

Organizadores  
Leonice Seolin Dias  
Raul Borges Guimarães

# DESAFIOS DA SAÚDE AMBIENTAL



1ª Edição

Tupã/SP  
ANAP  
2015



Organizadores  
Leonice Seolin Dias  
Raul Borges Guimarães

# **DESAFIOS DA SAÚDE AMBIENTAL**

1ª Edição

Tupã/SP  
ANAP  
2015

**ANAP - Associação Amigos da Natureza da Alta Paulista**

Pessoa de Direito Privado Sem Fins Lucrativos

Fundada em 14 de setembro de 2003

Rua Bolívia, nº 88, Jardim América,

Cidade de Tupã, Estado de São Paulo.

CEP 17.605-31

**Diretoria da ANAP**

Presidente: Sandra Medina Benini

Vice-Presidente: Allan Leon Casemiro da Silva

1ª Tesoureira: Maria Aparecida Alves Harada

2ª Tesoureira: Jefferson Moreira da Silva

1ª Secretária: Rosângela Parilha Casemiro

2ª Secretária: Elisângela Medina Benini

**Diretoria Executiva da Editora**

Sandra Medina Benini

Allan Leon Casemiro da Silva

Leonice Seolin Dias

**Suporte Jurídico**

Adv. Elisângela Medina Benini

Adv. Allaine Casemiro

Contato: (14) 3441-4945

[www.editoraanap.org.br](http://www.editoraanap.org.br)

[www.amigosdanatureza.org.br](http://www.amigosdanatureza.org.br)

[editora@amigosdanatureza.org.br](mailto:editora@amigosdanatureza.org.br)

D541d      Desafios da Saúde Ambiental / Leonice Seolin Dias e Raul  
Borges Guimarães – Tupã: ANAP, 2015.

176 - p; il.. 21 cm

ISBN 978-85-68242-20-9

1. Meio Ambiente 2. Biogeografia 3. Saúde Ambiental

I. Título.

CDD: 900

CDU: 900/49

Índice para catálogo sistêmico  
Brasil: Geografia

## Conselho Editorial Interdisciplinar

---

*Profª Drª Alba Regina Azevedo Arana - UNOESTE*  
*Profª Drª Angélica Góis Morales - UNESP - Câmpus de Tupã*  
*Profº Dr. Antônio Cezar Leal - FCT/UNESP - Câmpus de Presidente Prudente*  
*Profº Dr. Antonio Fábio Sabbá Guimarães Vieira – UFAM*  
*Profº Dr. Antonio Fluminhan Jr. – UNOESTE*  
*Profº Dr. Arnaldo Yoso Sakamoto – UFMS*  
*Profª Drª Daniela de Souza Onça – UDESC*  
*Profº Dr. Edson Luís Piroli - UNESP - Câmpus de Ourinhos*  
*Profº Dr. Elivelton da Silva Fonseca*  
*Profº Dr. Eraldo Medeiros Costa Neto – UEFS*  
*Profº Dr. Erich Kellner – UFSCAR*  
*Profª Drª Flávia Akemi Ikuta - FFMS - FAENG*  
*Profª Drª Isabel Cristina Moroz-Caccia Gouveia - FCT/UNESP - Câmpus de Presidente Prudente*  
*Profº Dr. João Cândido André da Silva Neto - UEA / CEST*  
*Profº Dr. João Osvaldo Nunes - FCT/UNESP - Câmpus de Presidente Prudente*  
*Profº Dr. Jorge Amancio Pickenhayn - Universidade de San Juan – Argentina*  
*Profº Dr. José Carlos Ugeda Júnior - UFMS*  
*Profº Dr. José Manuel Mateo Rodriguez – Universidade de Havana - Cuba*  
*Profº Dr. José Mariano Caccia Gouveia - FCT/UNESP - Câmpus de Presidente Prudente*  
*Profº Dr. Junior Ruiz Garcia - UFPR*  
*Profª Drª Jureth Couto Lemos - UFU*  
*Profª Drª Kênia Rezende - UFU*  
*Profª Drª Maira Celeiro Caple – Universidade de Havana - Cuba*  
*Profª Drª Marcia Eliane Silva Carvalho - UFS*  
*Profº Dr. Marcos Reigota - Universidade de Sorocaba*  
*Profª Drª Maria Betânia Moreira Amador - UPE - Câmpus de Garanhuns*  
*Profª Drª Maria Helena Pereira Mirante - UNOESTE*  
*Profª Drª Martha Priscila Bezerra Pereira - UFCG*  
*Profª Drª Natacha Cíntia Regina Aleixo - UEA*  
*Profº Dr. Paulo Cesar Rocha - FCT/UNESP - Câmpus de Presidente Prudente*  
*Profº Dr. Pedro Fernando Cataneo - UNESP - Câmpus de Tupã*  
*Profº Dr. Rafael Montanhini Soares de Oliveira – UTFPR*  
*Profª Drª Regina Célia de Castro Pereira - UEMA*  
*Profª Drª. Renata Ribeiro de Araújo - FCT/UNESP - Câmpus de Presidente Prudente*  
*Profº Dr. Ricardo Augusto Felício - USP*  
*Profº Dr. Ricardo de Sampaio Dagnino – UNICAMP*  
*Profº Dr. Roberto Rodrigues de Souza - UFS*  
*Profº Dr. Rodrigo José Pisani - Unifal*  
*Profº Dr. Rodrigo Simão Camacho - UFGD*  
*Profº Dr. Ronaldo Rodrigues Araújo – UFMA*  
*Profª Drª Rosa Maria Barilli Nogueira – UNOESTE*  
*Profª Drª Simone Valaski - Universidade Federal do Paraná*  
*Profª Drª Silvia Cantoia – UFMT - Câmpus Cuiabá*  
*Profª Drª Sônia Maria Marchiorato Carneiro – UFPR*  
*Prof. Dr. Umberto Catarino Pessoto – IS-SP*  
*Prof. Dr. Vamilton Alvares Santarém - UNOESTE*

## Sumário

---

<b>Apresentação</b>	07
<b>SAÚDE, AMBIENTE E VIDA - FUNDAMENTOS DO NOVO PERÍODO HISTÓRICO</b>	
<i>Raul Borges Guimarães</i>	
<b>Capítulo 1</b>	16
<b>SAÚDE, AMBIENTE E O MEIO URBANO</b>	
<i>José Carlos Ugeda Júnior</i>	
<b>Capítulo 2</b>	33
<b>A TEMÁTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM SAÚDE</b>	
<i>Wilson Roberto Lussari</i>	
<b>Capítulo 3</b>	51
<b>SANEAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE EPITÁCIO, ESTADO DE SÃO PAULO</b>	
<i>Ricardo dos Santos; Antônio Cezar Leal</i>	
<b>Capítulo 4</b>	68
<b>CLIMA URBANO E DENGUE: UMA ANÁLISE DOS CASOS NOTIFICADOS DE DENGUE EM PRESIDENTE PRUDENTE/SP, 2009 - 2010</b>	
<i>Baltazar Casagrande; Carla Rodrigues Santos</i>	
<b>Capítulo 5</b>	77
<b>SANEAMENTO AMBIENTAL: PROTEÇÃO DA SAÚDE E MELHORIA DA QUALIDADE DE VIDA DAS FAMÍLIAS DO ASSENTAMENTO DE REFORMA AGRÁRIA, BOM JARDIM, NO MUNICÍPIO DE ARAGUARI – MG</b>	
<i>Jureth Couto Lemos; Elaine Aparecida Borges; Jaqueline Aida Ferrete; Kênia Rezende</i>	
<b>Capítulo 6</b>	95
<b>PAPEL DE DÍPTEROS MUSCOIDES COMO VETORES DE ENFERMIDADES BACTERIANAS</b>	
<i>Rogério Giuffrida; Danilo Marcelo da Silva Pereira; Camila Menossi Sueza; Vamilton Alvares Santarem; Leonice Seolin Dias</i>	

<b>Capítulo 7</b>	116
<b>CONCENTRAÇÃO DOS CASOS DE LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA NO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE PRUDENTE – SP UTILIZANDO O ESTIMULADOR DE KERNEL</b>	
<i>Patricia Sayuri Silvestre Matsumoto</i>	
<b>Capítulo 8</b>	126
<b>LEISHMANIOSE VISCERAL: IMPLANTAÇÃO DO TESTE RÁPIDO DPP® BIOMANGUINHOS NOS INQUÉRITOS SOROLÓGICOS CANINO NA ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO INSTITUTO ADOLFO LUTZ DE PRESIDENTE PRUDENTE/SP</b>	
<i>Lourdes Aparecida Zampieri D’Andrea; Elivelton da Silva Fonseca; Érica Yumi Samizava; Mariza Menezes Romão; Roberto Mitsuyoshi Hiramoto; José Eduardo Tolezano</i>	
<b>Capítulo 9</b>	141
<b>ALTERAÇÕES AMBIENTAIS E A FAUNA FLEBOTOMÍNEA NA ÁREA DE CONSTRUÇÃO DA USINA HIDRELÉTRICA AMADOR AGUIAR I, NO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA, MINAS GERAIS, BRASIL</b>	
<i>Jureth Couto Lemos; Baltazar Casagrande; Jakson Arlam Ferrrete; Jaqueline Aida Ferrrete; Kênia Rezende</i>	
<b>Capítulo 10</b>	161
<b>PRINCIPAIS ACIDENTES POR ANIMAIS PEÇONHENTOS NO ESTADO DE SÃO PAULO</b>	
<i>Rosa Maria Barilli Nogueira</i>	

## Apresentação

---

### SAÚDE, AMBIENTE E VIDA – FUNDAMENTOS DO NOVO PERÍODO HISTÓRICO

*Raul Borges Guimarães<sup>1</sup>*

Uma das questões que mais inquietam os cientistas é desvendar como a Terra transformou-se de uma massa rochosa incandescente em um planeta vivo com oceanos, continentes e seres vivos envoltos por uma camada de ar! Essa história fantástica que tem provocado muita curiosidade não se resume a uma única história, mas compreende a associação de acontecimentos expressos em várias histórias que ocorreram simultaneamente.

No mundo em que vivemos, tudo está submetido à transformação e ao movimento, e isso possibilitou a construção da ideia de tempo. Do ponto de vista biológico, o tempo está associado à duração do pulsar da vida: a batida do coração, o ritmo da circulação sanguínea, as mudanças de metabolismo com a alternância do dia e da noite ou com a variação da temperatura nas diferentes estações do ano.

Com base nesses padrões de funcionamento do organismo vivo e do ambiente, os geocientistas procuram compreender a dinâmica terrestre, admitindo a existência de um “relógio” que marca o tempo natural das transformações. Porém, no estudo do ambiente terrestre não basta considerar somente o tempo natural, visto que a ideia de tempo social também é muito importante. O tempo social é resultante das relações entre os seres humanos, o que variou muito ao longo da História.

A história da Humanidade é uma história do distanciamento progressivo entre o homem e a natureza. Para compreender os aspectos principais do processo de humanização, tendemos a olhar para o passado e estabelecer recortes temporais, alinhando fatos e problemas característicos de cada época. Estes recortes temporais são as chamadas periodizações.

Braudel (1958) nos ensina que o esforço de periodização tem como fundamento o ponto de vista do pesquisador. A periodização não é um dado a priori, mas um recorte arbitrário que tem como objetivo dar maior visibilidade a um conjunto de preocupações que encontra base empírica.

Na obra de Milton Santos, podemos reconhecer um esforço de síntese das questões teóricas e metodológicas que envolvem a periodização da história humana (SANTOS, 1985). Para ele, é impossível pensar o espaço sem o tempo. Para a

---

1 Professor Adjunto do Departamento de Geografia da UNESP de Presidente Prudente e Coordenador do Laboratório de Biogeografia e Geografia da Saúde



articulação destas duas dimensões humanas, do ponto de vista geográfico, é preciso empiricizar o tempo, uma vez que o espaço de análise do geógrafo é o espaço empírico. Desta forma, mantém-se a coerência metodológica de associação do espaço e tempo sob um mesmo ponto de vista. E o elemento de ligação entre eles é o objeto técnico, que guarda em si a memória de um fazer estabelecido num dado lugar e época. A principal forma de relação entre o homem e a natureza ou entre o homem e o meio em que habita, é dada pela técnica. Assim, “as técnicas são um conjunto de meios instrumentais e sociais, com os quais o homem realiza sua vida, produz e, ao mesmo tempo, cria espaço” (SANTOS, 1996, p. 25). Como diz ele:

[...] a relação que se deve buscar, entre o espaço e o fenômeno técnico, é abrangente de todas as manifestações da técnica, incluídas as técnicas da própria ação (...) e como o objeto técnico define ao mesmo tempo os atores e um espaço. (Santos: 1996, p. 31).

O meio técnico é inseparável das experiências intersubjetivas e avança juntamente com elas. Ele dura e perdura sob a forma de um processo evolutivo contínuo. Nele e por meio dele ocorre o despertar da consciência dos sujeitos. Nesse sentido, para o entendimento da relação entre ambiente e saúde, é fundamental o conhecimento dos sucessivos sistemas técnicos. As épocas se distinguem pelas formas de fazer, isto é, pelas técnicas empregadas na transformação do espaço geográfico que, segundo Santos (1996), poderia ser resumido em três palavras: a ferramenta, a máquina e a automação. Assim, a vida humana na Terra poderia ser dividida em grandes períodos baseados na sucessão dos meios geográficos: o meio natural, o meio técnico e o meio técnico-científico e informacional. Em cada um desses períodos, o meio geográfico é resultado da interação entre três elementos fundamentais (grau de informação, fonte de energia e matéria), definindo um quadro hegemônico/dominante.

A saúde humana pode ser caracterizada em cada um desses períodos (GUIMARÃES, 2014).

O período do domínio do meio natural é um recorte temporal de longa duração (cerca de 500 mil anos), marcado por uma aceleração gradativa da intervenção humana nos processos naturais. Com o predomínio da ferramenta manual, a própria sociedade era criadora das técnicas utilizadas, demonstrando enorme capacidade de adaptação aos diversos ambientes e podendo estabelecer-se em qualquer parte (ubiquidade). Mas os tempos sociais e os limites de sua utilização eram determinados pelo tempo da natureza, com a prevalência do meio local sobre a sociedade que exigia respostas às condições adversas (FORATTINI, 2004), tanto para buscar o equilíbrio entre os ambientes internos e externos dos organismos (adaptações fenotípicas) quanto para reagir às interações ecológicas desfavoráveis, principalmente (predação, parasitismo).

A descoberta do fogo e a domesticação de plantas e animais foram algumas das primeiras técnicas que alteraram significativamente a relação da sociedade com a natureza. Em seu nicho ecológico, muitos parasitos não causavam doenças nem nos

animais ou nos seres humanos (focos naturais). Em contato com os agrupamentos humanos, esses parasitos encontraram novos hospedeiros com condições muito mais favoráveis, infectando rapidamente os organismos.

A domesticação de animais e as atividades agropastoris mudaram hábitos alimentares e, conseqüentemente, a circulação de muitos outros microorganismos presentes nos alimentos e no rebanho, como fungos, bactérias, protozoários, helmintos (GONÇALVES, 2002). É o que se conhece, por exemplo, da leishmaniose cutâneo-mucosa, causada pelo protozoário *Leishmania braziliensis*, cujo ciclo silvestre tem como hospedeiros certos roedores e como vetores os flebótomos, minúsculos insetos hematófagos que vivem nas sombras das florestas. Segundo Altamirano-Enciso *et al* (2003):

[...] a doença humana é muito antiga, dispersando-se primeiro para a selva alta e posteriormente às terras quentes interandinas, através dos limites da Bolívia e do Peru com o Brasil. As diversas migrações humanas que interligaram as regiões andina e amazônica teriam disseminado a infecção a partir de períodos arqueológicos como referem as cerâmicas pré-incaicas.

Assim, certas relações entre parasitas e hospedeiros existentes há milhares de anos nos ciclos silvestres encontraram condições mais favoráveis de disseminação na medida em que os agentes patógenos migraram com os seres humanos para regiões distantes de seus ambientes naturais. Esses parasitas introduzidos nos novos ambientes, como espécies exóticas (portanto, sem seus predadores naturais), encontraram maior facilidade de disseminação, desequilibrando a relação com seus hospedeiros e desenvolvendo novas doenças (ARAÚJO; FERREIRA, 1997).

O período do domínio do meio técnico surge a partir de uma mudança significativa na construção do tempo social, seja em termos de escala (circulação global) ou da velocidade das transformações. Para Milton Santos, a emergência do meio técnico poderia ser marcada com o advento da expansão marítima e comercial dos séculos XV e XVI, uma vez que foi responsável por um grande impacto ambiental em escala planetária (SANTOS, 1985), propiciando a “invasão ecológica” entre os continentes. Os colonizadores europeus foram responsáveis pela disseminação pela América e África do boi, do porco, da ovelha e do trigo; assim como introduziram a batata e o milho no velho continente. Juntamente com esse intercâmbio de material genético, os europeus trouxeram o vírus da varíola, que ajudou a dizimar a população de ameríndios, assim como muitos outros microorganismos, como o Hantavirus Seoul (introduzido na América com roedores do gênero *Rattus sp* transportados nos navios portugueses), fungos associados à entrada no século XVI de pombos e galinhas originados da Europa (*Cryptococcus neoformans*) e o *Schistosoma mansoni*, relacionado ao tráfico de escravos nos séculos XVI e XVII da África (CHAME, 2009).

A ausência de imunidade contra as doenças trazidas pelos invasores foi responsável por grandes surtos epidêmicos e enorme mortandade em diversas regiões do globo. Porém, o fenômeno era limitado.

Eram poucos os países e regiões em que o progresso técnico podia instalar-se. E, mesmo nestes poucos, os sistemas técnicos vigentes eram geograficamente circunscritos, de modo que tantos efeitos estavam longe de ser generalizados, como a visão desses efeitos era, igualmente, limitada. (SANTOS, 1996, p. 238).

A revolução industrial (1750-1870) acelerou ainda mais esse processo, criando seu próprio fluxo de energia por meio da queima de combustíveis fósseis. Essa revolução técnica representou transformações ecológicas sem precedentes, impondo um ritmo humano aos ciclos naturais. Não por acaso, nesse período observa-se o crescimento das doenças laborais, uma vez que a própria natureza orgânica da força de trabalho passou a operar sob o comando da máquina e do planejamento lógico-matemático, gerando sobrecarga e fadiga.

A distribuição e a propagação das novas técnicas e novas tecnologias se dá de forma desigual, o que nos permite compreender as diferenciações na configuração do espaço geográfico. Para Santos (1996), essa diferenciação espacial é determinada pela divisão territorial do trabalho, visivelmente internacionalizada através das tecnologias da informação, que cria uma hierarquia entre lugares.

O período atual, denominado por Milton Santos de “período técnico-científico informacional”, começa praticamente após a Segunda Guerra Mundial e sua afirmação, incluindo os países de terceiro mundo, vai realmente consolidar-se nos anos de 1970. O motor da transformação da natureza não é mais o da máquina da indústria, mas o da informação, que fortalece cada vez mais os laços entre o conhecimento científico e o setor produtivo. Da mesma forma, as tecnologias da informação que se expandiram enormemente por todo o mundo, garantem hoje uma articulação muito mais intensa entre os lugares, possibilitando a rápida veiculação de ordens e de comando por todo o planeta. Os habitantes de inúmeras localidades estão muito mais submissos a decisões tomadas em outras escalas, cada vez mais distantes da vida cotidiana.

A diferença básica dessa etapa ante as duas formas anteriores do meio geográfico vem da lógica global que acaba por se impor a todos os territórios e a cada território como um todo. Assim, o meio técnico-científico-informacional é a face geográfica da globalização (SANTOS, 1996). Na medida em que as possibilidades dos lugares são hoje mais facilmente conhecidas à escala do globo terrestre, sua escolha para o exercício dessa ou daquela atividade torna-se mais precisa, aprofundando as interrelações e interconexões entre os diferentes espaços e, conseqüentemente, entre as cidades, que passam a exercer diferentes e complexos papéis na rede urbana, agora globalizada.

Essas características dos sistemas espaço-temporais atuais, com forte conteúdo técnico-científico, acirraram ainda mais as contradições das sociedades capitalistas. Se a divisão social e técnica do trabalho sempre foi o fundamento da acumulação da riqueza, nunca existiu tamanha distância social entre as camadas mais ricas e as mais pobres. Assim, o período atual é marcado, por um lado, pela unicidade das técnicas e de novas tecnologias e, por outro, pelo aumento do desemprego e do

subemprego, da precarização das relações de trabalho, além do aumento da pobreza estrutural (SANTOS, 2000).

Essas mudanças ocorridas com a globalização, como a incorporação de novas técnicas e novas tecnologias, mudanças na sociedade e no Estado criam novas e complexas divisões territoriais do trabalho. O trabalho realizado em cada lugar é cada vez mais fragmentado e faz parte de circuitos integrados a um mesmo sistema, que somente funciona pela regulação das atividades e unificação organizacional dos comandos. As inovações tecnológicas dos transportes e das telecomunicações permitem essas articulações (SILVEIRA, 2008).

No momento atual, segundo Santos (1996), o poder de comando encontra-se cada vez mais centralizado em instâncias superiores e distantes, verificando-se uma assimetria nas relações entre os atores sociais, localizados e articulados em níveis escalares diversos. Em um nível mais amplo, quer seja do Estado-nação ou mesmo do sistema mundial, tem-se o lugar do comando, que é a escala das forças operantes e que definem as normas. No nível local, tem-se o lugar da realização do fenômeno, que pode ser denominada de escala da ação.

Desta forma, quando um objeto técnico é instalado num determinado lugar, as normas estabelecidas em lugares mais distantes se impõem, seja nos procedimentos a serem adotados com as máquinas, assim como nas relações de trabalho que envolvem o uso de novas tecnologias.

É por isto que a norma é, no período técnico-científico, um dos fundamentos principais da ordem sistêmica. São os procedimentos organizacionais e os objetos técnicos instalados nos diferentes lugares que normatizam o território e, portanto, a vida das pessoas.

Essas características atuais já nos trariam muitos desafios metodológicos para compreender a saúde humana. Os corpos humanos, moldados por padrões estéticos da cirurgia plástica (e até mesmo pela manipulação genética), têm se transformado em um objeto de apropriação dos circuitos produtivos, que os fragmentam em inúmeros processos de apoio terapêutico e diagnóstico. Não por outra razão, o mercado da medicina, especialmente aquela de alta tecnologia, que se apropria de boa parte dos fundos públicos, tornam periféricas as questões epidemiológicas e de saúde ambiental na agenda das políticas de saúde. O setor saúde estaria submetido a esta ordem sistêmica, cuja norma definida pelos grandes agentes já estaria pré-definida na receita dos medicamentos, nos procedimentos técnicos para o uso dos equipamentos de apoio diagnóstico e terapêutico e, até mesmo, nos temas que seriam mais relevantes para as pesquisas acadêmicas.

Essa situação é vivida pela população de modo extremamente desigual. Enquanto as camadas mais ricas, inseridas nos circuitos globais de alta tecnologia, preferem continuar alheias aos problemas ambientais que estão sendo gerados pela sociedade urbano-industrial e continuam acreditando que o seu poder de compra poderá mantê-las protegidas de qualquer adversidade, as camadas mais subalternas vivem um novo tipo de pobreza estrutural globalizada. O processo decisório, cada vez mais distante do espaço próximo, constitui vetores de verticalidade com força de

transformar diferentes lugares conectados em rede. Isso produz uma sincronia entre os lugares com profundas implicações na mobilidade populacional, no fluxo de informações e nos padrões espaciais de morbi-mortalidade.

Mas é preciso lembrar que os objetos técnicos não são fixos. Pelo contrário, esses se difundiram de uma forma incrível por todas as camadas sociais. As pessoas consomem como nunca antes esses objetos técnicos, mesmo aqueles considerados mais pobres. Tal situação coexiste com a falta de bens essenciais à vida e, a partir daí, as estatísticas, os governos (e muitos trabalhos científicos) nos colocam a fábula da diminuição da pobreza mostrando aumento nos indicadores de consumo. Na verdade, o que temos hoje é o aumento concomitante da pobreza e do consumo. Um é a razão do outro. As pessoas ficam mais pobres porque consomem mais, como consomem mais, acreditam que não são tão pobres e os bens sem os quais a vida vai à deriva estão cada vez mais escassos.

Sem dúvida, o slogan “saúde”, como ideal, é um dos objetivos colocados a todos os homens da nossa época. As mídias fizeram acreditar que saúde e a qualidade ambiental se compram à prestação, escolhendo o produto pela qualidade, pelo preço e pelo modo de atendimento. Compra-se e consome-se. Assim, universaliza-se o signo saúde, incorporando-o ao repertório do cotidiano, do espaço banal.

Trata-se da ideologia do consumo, fortemente enraizada nos movimentos sociais. As lutas por moradia, saúde e educação frequentemente se transformam em lutas pelas conquistas de propriedade. É por isso que os bens públicos, como a saúde, são substituídos por objetos técnicos (equipamentos de apoio diagnóstico, medicamentos, seguros de saúde e apólices), considerados bens de mercado, conectados em redes de serviços que se deve acessar privadamente.

Essas características dos sistemas espaço-temporais atuais, com forte conteúdo técnico-científico, acirraram ainda mais as contradições da nossa sociedade. Se a divisão social e técnica do trabalho sempre foi o fundamento da acumulação da riqueza, nunca existiu tamanha distância social entre as camadas mais ricas e as mais pobres.

Essa é uma situação tão explosiva que contrastes gerados no período atual são tão acentuados que começam a destruir as próprias condições que os geraram. É por causa disso que já temos evidências de que esse período tecnológico está terminando. Depois dele virá um novo período da história. Podemos chamá-lo de “período demográfico”, como sugeriu o Prof. Milton Santos em entrevista gravada para o documentário “O mundo global visto do lado de cá”, de Silvio Tendler, gravado em 2001. Segundo ele, o novo está sendo gestado no velho e quem vai comandá-lo são os sujeitos que vêm de baixo, os mais pobres, agindo de baixo para cima.

Nesse novo período, as questões populacionais serão cada vez mais relevantes. O desenvolvimento dos sistemas técnicos, as melhorias de infraestrutura e a disseminação dos meios de diagnóstico tornaram possível o aumento da expectativa de vida. Dessa forma, as questões que envolvem o envelhecimento ganham maior relevância. Ao mesmo tempo, em função do acirramento da desigualdade social, os problemas de saúde gerados pela fome e o desemprego continuarão atingindo enorme número de pessoas, até mesmo nos países mais ricos. Somam-se a estes problemas,

várias questões ambientais, como a escassez de recursos fundamentais para a qualidade de vida, a oferta de energia barata e a disponibilidade de água potável para todos.

De um lado, a crença na capacidade de resposta da sociedade atual, com base em algum sistema técnico de controle, cria uma falsa segurança, apoiada na facilidade de acesso à informação e de meios artificiais de manutenção da vida humana. O uso errado dos antibióticos, por exemplo, que não são prescritos de maneira certa e usados muito frequentemente e por muito tempo (SCARCELA et al, 2011), está gerando uma crise mundial de resistência aos antibióticos que pode levar ao colapso da medicina moderna. De acordo com a diretora geral da Organização Mundial de Saúde, Margaret Chan:

‘Coisas comuns como uma garganta inflamada ou um machucado no joelho de uma criança podem voltar a matar. Nós estamos perdendo nossos melhores antibióticos’, afirma Chan. ‘Os tratamentos de substituição são mais caros, mais tóxicos e precisam de durações maiores. Para pacientes com doenças resistentes a medicamentos, a mortalidade pode subir em até 50%’. (Margaret Chan, em um encontro de especialistas em doenças infecciosas realizado na Dinamarca, BBC Brasil, 17 de março de 2012).

Enquanto isso, aquelas pessoas que vivem nas periferias urbanas, carentes de infraestrutura e residindo em residências precárias, nas quais as variações de temperatura ao longo do dia já são enormes, assim como o acesso à água potável é limitado, estão desenvolvendo capacidades de adaptação às mudanças globais em curso, dado que são elas as que mais estão expostas aos eventos extremos e, portanto, têm maior experiência. Quem quer imaginar como será o futuro, que observe as periferias urbanas pobres, um espaço de aprendizado feito por pessoas capazes de superar e de aprender diante das situações mais adversas. Por estarem submetidas aos eventos extremos – como as enchentes, a variabilidade de temperatura diária em habitações precárias, a escassez de água e de comida, vivem permanentemente provas de tolerância produzidas por relações de tempo lento, da cidade percorrida a pé, das redes sociais tecidas pelos laços de vizinhança e de pertencimento à comunidade. Sim, esse novo mundo está em fermentação dentro do velho, daquele que não tem sustentabilidade.

Os desafios que temos pela frente são enormes. Uma primeira tarefa é estabelecer os recortes espaço-temporais mais adequados para dar visibilidade a essas mudanças que começam a ganhar corpo neste novo período denominado de “período demográfico”.

Nesse novo período, além das questões populacionais (envelhecimento com dignidade, banalização da violência, fome e miséria), nos desafiam a demanda crescente pelo uso da água potável, o esgotamento das fontes energéticas e o aumento descontrolado do acúmulo de resíduos sólidos. Ou seja, é um período de predominância de um tema - saúde e ambiente. Pensar a relação entre saúde e ambiente é pensar a vida humana do novo tempo, que já começou. Isso exige o aprofundamento de várias questões que são abordadas no presente livro.

Em quatro capítulos, a análise da saúde ambiental é considerada no contexto urbano. Em “Saúde, ambiente e o meio urbano”, José Carlos Ugeda Júnior discute acerca de risco e vulnerabilidade, relacionando o uso do solo urbano com parâmetros de análise da qualidade ambiental. O capítulo elaborado por Wilson Roberto Lussari, “A temática dos resíduos sólidos na educação ambiental em saúde”, também considera as situações de risco no meio urbano, enfocando os agravos à saúde dos catadores de produtos recicláveis e os desafios silenciosos à saúde pública dos resíduos produzidos no período atual. O capítulo desenvolvido por Ricardo dos Santos, “Saneamento e gestão ambiental no município de Presidente Epitácio, Estado de São Paulo”, detalha essa análise na situação particular de uma cidade do interior paulista. Por sua vez, o capítulo “Clima urbano e dengue: uma análise dos casos notificados de dengue em Presidente Prudente/SP - 2009/2010”, elaborado por Baltazar Casagrande e Carla Rodrigues Santos, demonstra a relevância dos estudos climáticos para a associação entre variáveis ambientais e a distribuição de doenças vetoriais.

O saneamento ambiental também é abordado no meio rural. É o que pode ser analisado no capítulo elaborado por Jureth Couto Lemos, Elaine Aparecida Borges, Jaqueline Aida Ferrete e Kênia Rezende: “Saneamento ambiental – proteção da saúde e melhoria da qualidade de vida e das famílias do Assentamento de Reforma Agrária Bom Jardim, no município de Araguari (MG)”.

Os demais capítulos apresentam evidências empíricas e detalham procedimentos metodológicos para a análise da distribuição ambiental de insetos de interesse sanitário. Esse é o caso do capítulo “Papel de dípteros muscoides como vetores de enfermidades bacterianas”, elaborado por Rogério Giuffrida, Danilo Marcelo da Silva Pereira, Camila Menossi Sueza, Vamilton Álvares Santarém e Leonice Seolin Dias. O capítulo “Concentração dos casos de Leishmaniose Visceral Canina no Município de Presidente Prudente (SP), utilizando o Estimador de Kernel”, de Patrícia Sayuri Silvestre Matsumoto, estima a intensidade pontual de cães infectados para a identificação da concentração de focos. O capítulo “Leishmaniose Visceral: implantação do teste rápido DPP BioManguinhos nos inquéritos sorológicos canino na área de abrangência do Instituto Adolfo Lutz de Presidente Prudente”, elaborado por Lourdes Aparecida Zampieri D’Andrea, Elivelton da Silva Fonseca, Érica Yumi Samizava, Mariza Menezes Romão, Roberto Mitusyoshi Hiramoto e José Eduardo Tolezano, avalia a qualidade do diagnóstico sorológico da leishmaniose canina, proporcionando maior integração entre os serviços de apoio diagnóstico e o Laboratório de Biogeografia e Geografia da Saúde da Unesp. Por fim, o capítulo “Alterações ambientais e a fauna flebotomínea na área de construção da Usina Hidrelétrica Amador Aguiar I, no município de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil”, elaborado por Jureth Couto Lemos, Baltazar Casagrande, Jakson Arlam Ferrete, Jaqueline Aida Ferrete e Kênia Rezende, avalia o impacto da construção de grandes obras na flutuação populacional dos vetores de interesse sanitário. O capítulo elaborado por Rosa Maria Barilli Nogueira, “Principais acidentes por animais peçonhentos no Estado de São Paulo” permite a análise da saúde ambiental no contexto do território paulista.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTAMIRANO-ENCISO, A. J. *et al.* Sobre a origem e dispersão das leishmanioses cutânea e mucosa com base em fontes históricas pré e pós-colombianas. **História, Ciência, Saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, set./dez. 2003.

ARAUJO, A.; FERREIRA, L. F. Homens e parasitos: a contribuição da paleoparasitologia para a questão da origem do homem na América. **Revista USP**, São Paulo, v. 34, p. 58-70, 1997.

BRAUDEL, FERNAND. Historia y Ciencias Sociales: la larga duración, **Cuadernos americanos**, 1958, ano XVII, nº 6.

FORATTINI, OSWALDO. **Ecologia, epidemiologia e sociedade**. São Paulo: Artes Médicas, 2004.

CHAME, M. Espécies exóticas invasoras que afetam a saúde humana. **Ciência e Cultura** (SBPC), v. 61, p. 30-4, 2009.

GONÇALVES, M. L. C. **Helmintos, protozoários e algumas ideias: novas perspectivas na paleoparasitologia**. Rio de Janeiro, 2002. Tese (Doutorado)– Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Fiocruz.

GUIMARÃES, Raul Borges. **Saúde: fundamentos de geografia humana**. São Paulo: Editora da Unesp, 2014.

SANTOS, M. **Por uma geografia nova**. São Paulo: Hucitec; Edusp, 1978.

\_\_\_\_\_. **Espaço e método**. São Paulo: Nobel, 1985.

\_\_\_\_\_. **A natureza do espaço**. São Paulo: Hucitec, 1996.

\_\_\_\_\_. **Por uma outra globalização – do pensamento único à consciência universal**. São Paulo: Record, 2000.

\_\_\_\_\_. Saúde e ambiente no processo de desenvolvimento. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 309-14, 2003.

SCARCELA, A. M. de A. *et al.* Investigação do uso indiscriminado de amoxicilina em crianças na faixa etária de 2 a 10 anos. **Cenarium Farmacêutico**, ano 4, n. 4, mai.-nov. 2011.

SILVEIRA, M. L. Globalización y territorio usado: imperativos y solidaridades. **Cuadernos del CENDES**, v. 25, p. 1-19, 2008.



## SAÚDE, AMBIENTE E O MEIO URBANO

*José Carlos Ugeda Júnior<sup>2</sup>*

### INTRODUÇÃO

A urbanização em sua acepção tradicional, enquanto fenômeno de escala local e territorialmente restrito, é bastante antiga. Entretanto, a partir da revolução industrial, da revolução agrícola e dos transportes que se sucederam a urbanização passa a realizar-se em um ritmo acelerado, tendendo à generalização populacional.

Na escala mundial, sobretudo após a década de 1950, um dos aspectos mais marcantes do processo de urbanização foi a rapidez com que ocorreu nos países em desenvolvimento, independente do processo de industrialização.

Segundo Singer, *apud* Campos Filho (1992),

[...] nos países desenvolvidos [...] a mudança ocorre na medida em que determinadas inovações tecnológicas 'amadurecem'; nos países não desenvolvidos ramos inteiros da produção são implantados, de uma só vez, submetendo a estrutura econômica a choques muito mais profundos. (SINGER, *apud* CAMPOS FILHO, 1992, p. 29, grifos do autor)

No Brasil, o crescimento da maioria das cidades teve como principal responsável o êxodo rural, que ocorreu não apenas pelo aumento das oportunidades de trabalho nas cidades, criadas pela industrialização e comércio, mas também, pelo maior acesso à educação e à saúde e pela possibilidade de uma vida melhor, além das precárias condições de trabalho e vida no campo, fruto do:

[...] modelo agrícola, assim como do modelo econômico global que privilegia os grandes capitais, excluindo os pequenos. São os grandes proprietários que mais têm acesso ao crédito rural, às políticas de comercialização. A tecnologia moderna, por sua vez, é sofisticada, onerosa e não adequada à pequena escala de produção. (GRAZIANO NETO, 1985, p. 58)

As áreas urbanas, que se caracterizam pela concentração de pessoas, ocupam, por sua vez, pequenas parcelas territoriais, mas são nelas que ocorre a maior degradação ambiental.

---

<sup>2</sup> Prof. Dr. do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT. E-mail: ugeda@ufmt.br

A estrutura agrária se transforma, expelindo para as cidades contingentes populacionais expressivos e pauperizados. Esta população urbana prolifera em cortiços nos grandes centros, nas favelas, nas periferias das cidades assentadas em terras públicas, em geral de difícil ocupação por problemas físicos (margens inundáveis, colinas e serras deslizáveis, mangues e litorais inabitáveis, etc.). Ao mesmo tempo, proliferam os grandes loteamentos para autoconstrução nas periferias deficientes em infraestrutura, originando formas específicas de viver que trazem uma nova problemática para a maioria dos países. (LOMBARDO, 1995, p. 20)

Na atualidade, as maiores aglomerações urbanas tendem a se concentrar nos países periféricos. Justamente nesses países o mercado de trabalho urbano não absorve toda a mão de obra existente, e como o acesso aos bens de consumo básicos é dificultado pelos baixos salários e pelo alcance limitado das políticas públicas e dos processos de planejamento, as periferias multiplicam-se pelas grandes cidades, caracterizadas pela precariedade das formas de moradia, dos meios de transporte e da rede de saneamento básico.

Segundo Campos Filho,

Na maioria das cidades latino-americanas a oferta de empregos urbanos não se faz ao mesmo ritmo que a chegada de migrantes, gerando os bairros de extrema miséria. Conhecidos por *barriadas*, favelas, mocambos, cortiços e palafitas. (CAMPOS FILHO, 1992, p. 30)

No Brasil, o intenso êxodo rural e a carência de empregos nos setores secundário e terciário trouxeram consequências como a expansão das favelas, o crescimento da economia informal e, em muitos casos, o aumento do contingente de população pobre. Deve-se destacar que a migração para as cidades, vista inicialmente como possibilidade de melhoria na qualidade de vida, expôs parcela significativa da população à miséria e a condições mais precárias do que as vivenciadas no campo.

Partindo dos elementos apresentados, insere-se aqui o debate acerca de risco e vulnerabilidade, na tentativa de aprofundar o entendimento acerca da saúde ambiental. Segundo Ribeiro (2010, p. 3),

[...] é preciso ter clareza de que o risco é uma criação social, mediada pela capacidade de apreensão que cada grupo humano desenvolve sobre ele (ZANIRATO *et al.*, 2007 *apud* RIBEIRO, 2010). Por isso, é necessário qualificar o termo risco de acordo com a inserção social do grupo em situação de risco, sem deixar de lembrar que o processo de produção do espaço urbano é excludente e leva porções expressivas da população a viver em áreas de risco, mesmo que para elas não o sejam. (RIBEIRO, 2010, p. 3)

Destacando que o risco é criado socialmente, verifica-se também que a população está exposta a ele de maneira diferenciada, de modo que se chega ao conceito de vulnerabilidade. Ainda segundo Ribeiro,

Vulnerabilidade é a capacidade de um grupo humano prever e preparar-se para um desastre. Isso depende de uma série de fatores, como a percepção do risco, a capacidade de prever o desastre e a possibilidade de adotar medidas eficazes para proteger o grupo social do desastre, que é efêmero e pode ocorrer de modo surpreendente. A vulnerabilidade pode ser aferida à luz desses parâmetros e faz sentido para avaliar o estágio do grupo social sujeito ao risco e para organizar uma intervenção do Estado, que passa a ter uma medida que permite dimensionar carências e planejar ações preventivas ao evento que gera uma catástrofe. (RIBEIRO, 2010, p. 10)

Embora o debate acerca de risco e vulnerabilidade tenha sido relacionado em diversos momentos apenas e a desastres, esse debate vem contribuir muito com o entendimento da saúde ambiental, na medida em que for encarado como característica contínua e permanente nos espaços onde ocorrem. Nesse sentido, o estudo dos riscos a que determinada parcela da população está exposta e da vulnerabilidade apresentada por ela, pode, a partir de diversos indicadores, apresentar situações problema em relação à saúde ambiental.

Assim, o presente capítulo tem a intenção de debater indicadores ambientais capazes de apresentar objetivamente queda na qualidade do ambiente e relacioná-las a saúde ambiental. Dessa maneira, tais indicadores podem ser utilizados tanto de maneira preventiva, na medida em que são aplicáveis aos processos de planejamento urbano contribuindo com a previsão de problemas, quanto de maneira compensatória, na medida em que apresenta as possíveis soluções para os problemas identificados.

## INDICADORES AMBIENTAIS

Segundo Mota (1999, p. 17), “O aumento da população e a ampliação das cidades deveriam ser sempre acompanhadas do crescimento de toda a infraestrutura urbana, de modo a proporcionar aos habitantes uma mínima condição de vida”. Ainda, segundo o mesmo autor, “a ordenação deste crescimento faz-se necessária, de modo que as influências que o mesmo possa ter sobre o meio ambiente não se tornem prejudiciais aos habitantes”. Entretanto, na maioria dos casos, esse processo ocorre a partir de um planejamento inadequado, gerando, assim, um crescimento desordenado, acompanhado da falta de infraestrutura capaz de garantir a mínima qualidade ambiental.

Segundo Silva:

A urbanização gera enormes problemas. Deteriora o ambiente urbano. Provoca a desorganização social, com carência de habitação, desemprego, problemas de higiene e de saneamento básico. Modifica a utilização do solo e transforma a paisagem urbana. A solução desses problemas obtém-se pela intervenção do poder público, que procura transformar o meio ambiente e criar novas formas urbanas. Dá-se então a urbanificação, processo deliberado de correção da urbanização, ou na criação artificial de núcleos urbanos [...]. (SILVA, 1997, p. 21)

Fica claro que, o processo de urbanização gera impactos tanto ambientais como sociais, tendo conseqüências para a saúde ambiental; entretanto, esses impactos podem ser evitados ou ao menos minimizados, mediante um processo eficaz de planejamento urbano. De acordo com Branco e Rocha<sup>3</sup> *apud* Mota (1999, p. 22), caminha-se para a utilização do planejamento urbano de forma integrada, em termos ecológicos, físico-territoriais, econômicos, sociais, administrativos, abrangendo as partes, os elementos e o todo de um sistema ou ecossistema.

De acordo com o planejamento urbano integrado, é necessário agir visando à preservação ambiental, pois é mais correto evitar ou ao menos minimizar os males gerados pela urbanização, ao invés de corrigi-los posteriormente. Com isso, entende-se a necessidade de considerar as questões ambientais na tomada de decisões relativas ao planejamento urbano. A instrumentalização dessas necessidades pode ser conseguida por meio do planejamento da paisagem.

Nesse sentido, o planejamento da paisagem servirá de base para pensar o planejamento urbano. Segundo Nucci, planejamento da paisagem é:

[...] uma contribuição ecológica e de *design* para o planejamento do espaço, onde se procura uma regulamentação dos usos do solo e dos recursos ambientais, salvaguardando a capacidade dos ecossistemas e o potencial recreativo da paisagem, retirando-se o máximo proveito do que a vegetação pode oferecer para a melhoria da qualidade ambiental. (NUCCI, 1996, p. 2)

O planejamento da paisagem tem muito a contribuir no sentido de dar subsídios para a melhoria da qualidade do ambiente e, conseqüentemente, para a melhoria da saúde ambiental, pois parte-se do princípio de que é possível alcançar melhoria na qualidade ambiental por meio da consideração dos indicadores ambientais nos processos de planejamento urbano.

Destaca-se que os indicadores ambientais que serão utilizados são característicos de cada área a ser estudada; logo, a definição de quais serão os indicadores a serem considerados depende de quais são os problemas presentes em cada área. Tal definição pode ser alcançada mediante análises através de fotografias aéreas, imagens de satélites, trabalhos de campo e levantamento de dados disponibilizados pelo IBGE, DATASUS etc. Os indicadores apresentados neste artigo foram definidos a partir de trabalhos de campo identificados em pesquisa realizada na cidade de Jales-SP (UGEDA JUNIOR, 2007 e 2012), além de imagens de satélite e fotografias aéreas.

Os indicadores utilizados serão apresentados adiante, sendo que seu objetivo é realizar a caracterização dos elementos físicos do meio, com a finalidade da realização de um diagnóstico ambiental. Com a definição dos indicadores mais apropriados à realidade da área estudada, foram elaboradas cartas que apresentam características que interferem na qualidade ambiental. Tais cartas têm o objetivo de

---

<sup>3</sup> BRANCO, S. M.; ROCHA, A. A. **Elementos da ciência do ambiente**. 2. ed. São Paulo, CETESB/ASCETESB, 1987.

expor a situação do sítio urbano no momento da coleta dos dados para subsidiar as discussões acerca dos resultados.

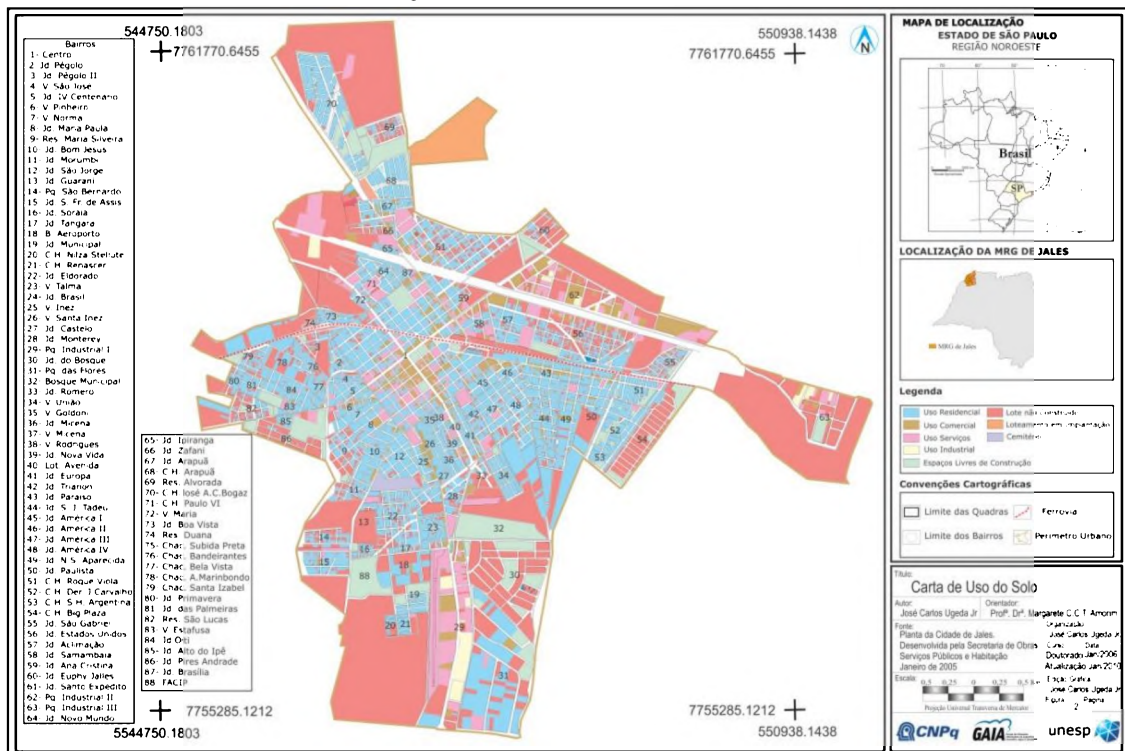
## O uso do solo

Diagnosticar e compreender o uso do solo urbano é uma das principais informações, senão a informação mais importante para o gestor ou planejador urbano, pois é ela que apresenta as características físicas, sociais e ambientais da cidade.

Diversos autores relacionam os tipos de uso do solo com a qualidade ambiental. Sabendo-se que certos tipos de uso são mais agressivos ao ambiente e potencialmente poluidores, pode-se ter uma carta dos pontos de poluição através de inferências feitas na carta de uso do solo. Por exemplo, oficinas mecânicas e postos de combustível são usos potencialmente poluidores; logo, é importante diagnosticar em quais áreas da cidade esses usos ocorrem preferencialmente.

Por meio das análises da Figura 1, Carta de uso do solo, pode-se perceber que os usos comerciais e de serviços se concentram na área central, nos Parques Industriais I, (bairro n° 29) II, (bairro n° 62) e III (bairro n° 63) e em alguns corredores de ligação, entre o centro e os bairros. Na área central, a região comercial e de serviços predominante se localiza entre a Avenida João Amadeu e a Rua 2, no quadrilátero leste do mapa (bairro n° 1), também em toda a extensão da Avenida 21 (bairros n° 1, 58, 59 e 61), quadrilátero norte do mapa, além de toda a extensão da Avenida Francisco Jalles.

Figura 1: Carta de Uso do Solo.



Fonte: Ugeda Junior, 2012.

Os problemas observados no centro da cidade foram em relação à intensificação do tráfego, e da poluição do ar, sonora e visual, além de usos incompatíveis, como a existência de bares e casas noturnas próximos às residências. Nas Avenidas João Amadeu e Francisco Jalles foram observados postos de combustível, comércio de veículos e autopeças, borracharias e algumas oficinas mecânicas; esses tipos de uso são potencialmente poluidores, além de haver nessas avenidas um tráfego mais intenso, o que gera aumento da poluição do ar. Os principais problemas identificados nos parques industriais são: proximidade a áreas densamente povoadas, principalmente bairros de baixa renda, o que segue a lógica do capital, haja vista que próximos às áreas produtoras deve haver uma concentração de mão de obra, entretanto, essa proximidade pode gerar queda na qualidade de vida dessas pessoas, devido a usos incompatíveis do solo na mesma área e a problemas de poluição, como será apresentado mais adiante.

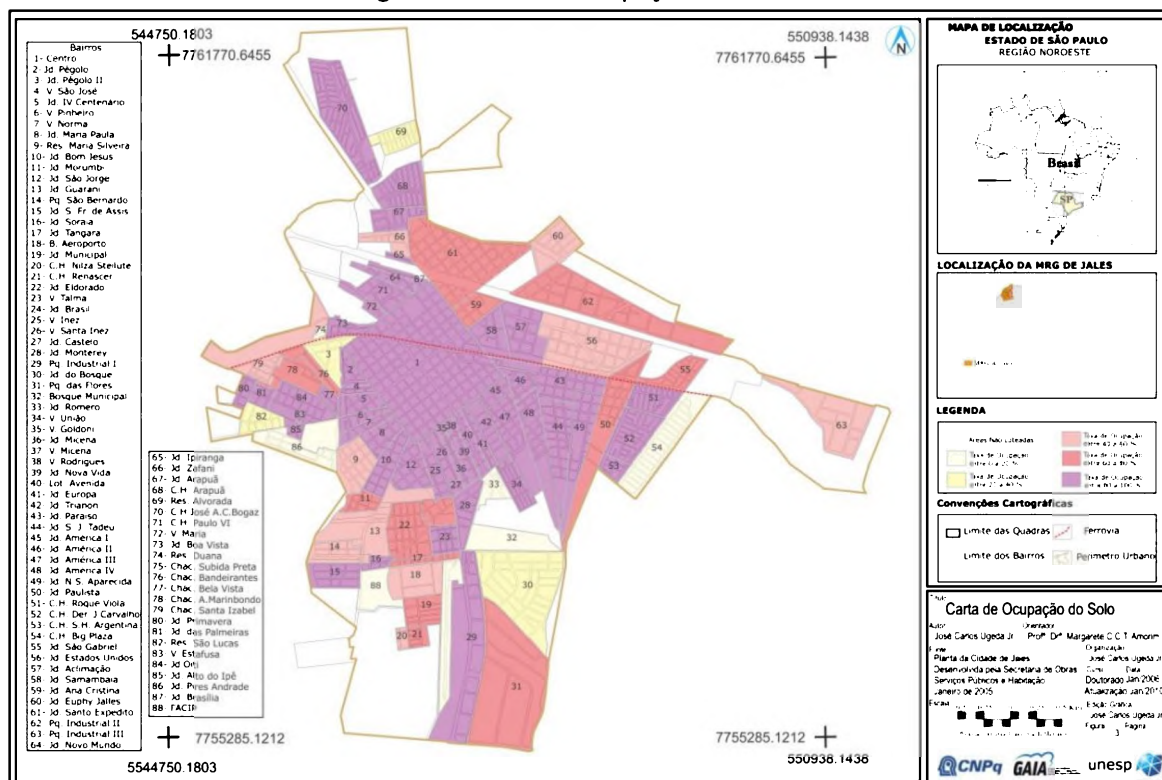
Os problemas apresentados relativos ao uso do solo são geradores potenciais de impactos ambientais negativos e, conseqüentemente, influenciam a qualidade de vida da população residente nas áreas onde ocorrem.

## **A ocupação do solo**

A carta de ocupação do solo (Figura 2) foi construída a partir do índice de ocupação, calculado através do número de lotes construídos e não construídos em cada bairro. Porém, para fins didáticos, os percentuais foram agrupados em seis classes: áreas não loteadas, taxa de ocupação entre 0 a 20%; taxa de ocupação entre 21 a 40%; taxa de ocupação entre 41 a 60%; taxa de ocupação entre 61 a 80% e taxa de ocupação entre 81 a 100%, como indica a Figura 2, intitulada Carta de Ocupação do Solo.

Dentro dessa classificação, verificou-se que a média de ocupação para o perímetro urbano de Jales é de 77,07% e que a classe modal é a de 80 a 100%. Esta taxa está acima da considerada adequada pela maioria dos autores, ou seja, inferior a 60%. Esse problema pode ser resolvido com a implantação de um número maior de equipamentos urbanos como praças e parques.

Figura 2: Carta de Ocupação do Solo.



Fonte: Ugeda Junior, 2012.

Assim, algumas soluções podem ser tomadas a partir da utilização dos espaços não efetivamente ocupados dentro do perímetro urbano, para a criação de espaços livres de edificação e a desapropriação de áreas de interesse ambiental ou social para proteção. Porém, essas alternativas demandam grande quantidade de recurso financeiro.

Outra saída seria por meio de uma legislação mais rígida quanto aos índices de aproveitamento e da intensificação da fiscalização das construções, associada a esforços no sentido de conservar maiores áreas destinadas aos espaços livres de edificação e menores índices de aproveitamento nos loteamentos a serem implantados.

## Os espaços livres de edificação

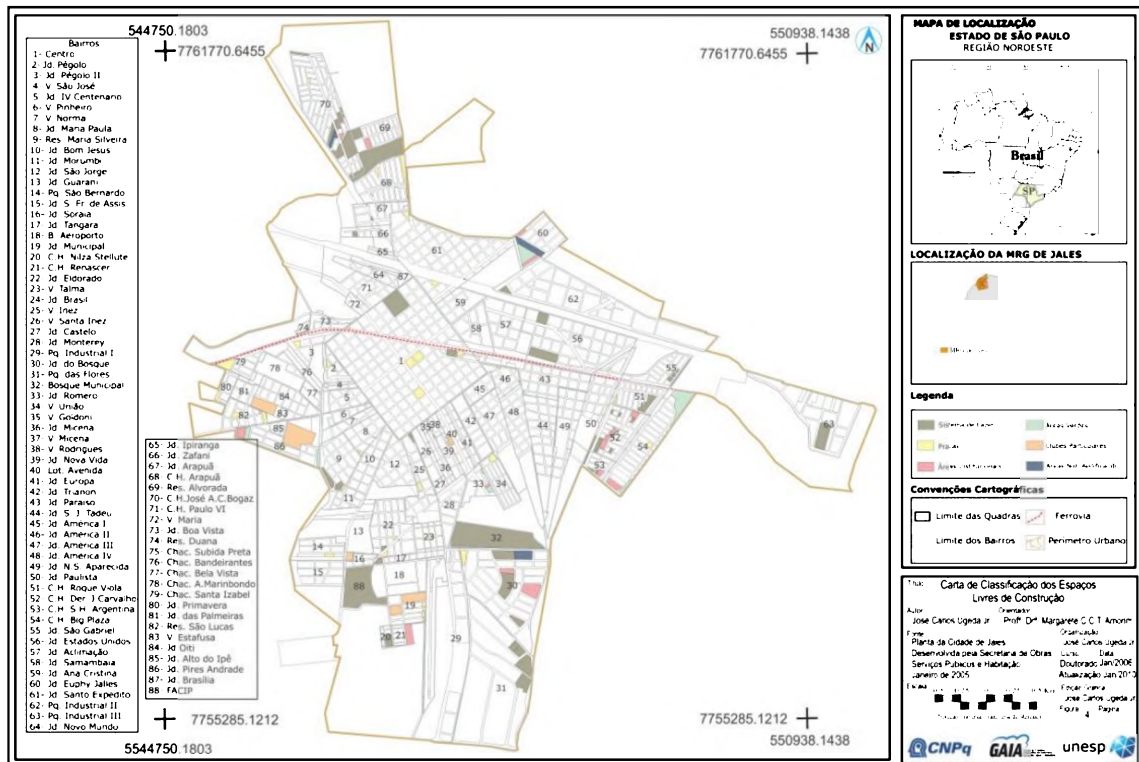
Os espaços livres de edificação foram analisados considerando-se o aspecto quantitativo. Nas análises quantitativas, deu-se ênfase à existência ou ausência de tais espaços nos diversos setores da cidade, para verificar se eles existem de fato ou se existem apenas legalmente.

A Figura 3 apresenta todos os espaços livres de edificação existentes na área, bem como sua classificação. Segundo Nucci (1996, p. 152), “espaços livres de edificação são um sistema de espaços urbanos destinados a todo tipo de utilização relacionada aos pedestres, em oposição ao sistema viário destinado aos usos motorizados”, descanso, passeio, prática de esportes, entretenimento, e que não podem ser ocupados a não ser por equipamentos públicos voltados à conservação

ambiental, à estética e ao lazer. Quando nesses espaços existir o predomínio da vegetação, serão considerados como áreas verdes. (NUCCI, 1996, p. 152-153).

Foram identificadas 118 áreas destinadas a espaços livres de edificação, entretanto, 56% deles não foram efetivamente implantados. Esses espaços podem, se efetivamente implantados, melhorar a qualidade ambiental tendo em vista os benefícios trazidos pela vegetação, tanto no que se refere ao clima urbano, à diminuição do escoamento superficial, à estética, e ao bem-estar dos moradores, assim como a sensação de conforto e a proximidade com a natureza que eles poderiam proporcionar.

Figura 3: Carta de Classificação dos Espaços Livres de Construção.

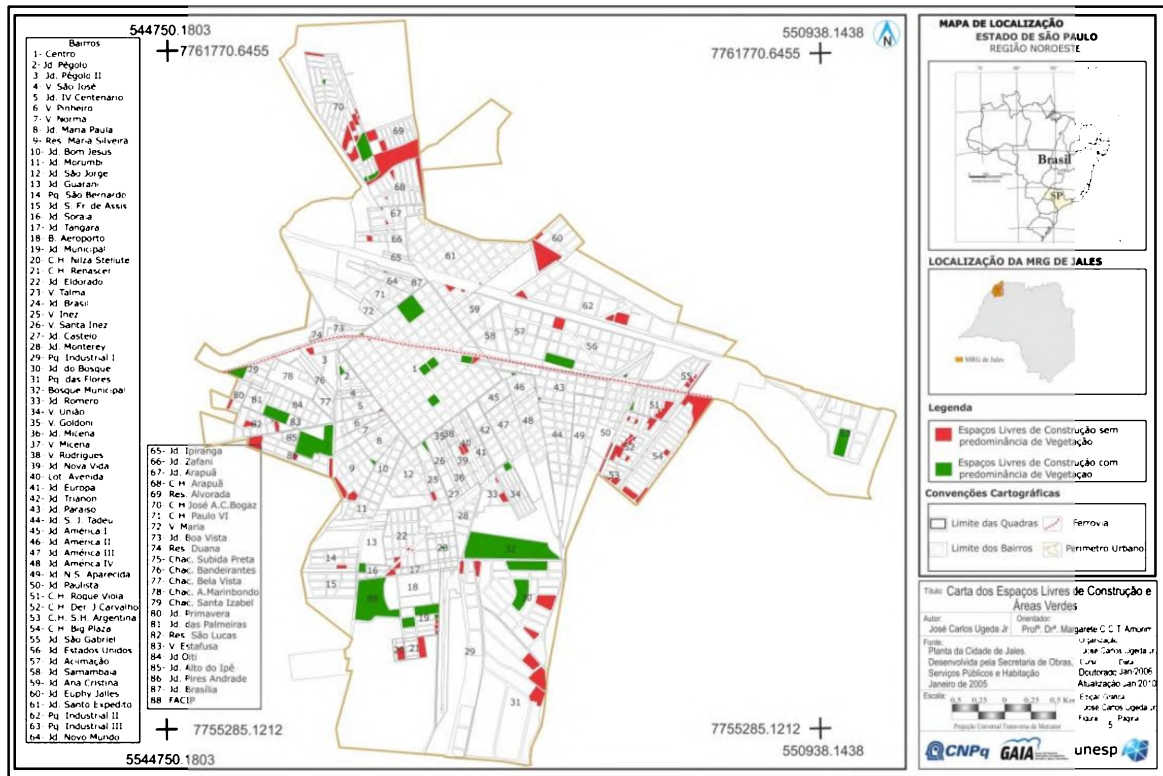


Fonte: Ugeda Junior, 2012.

Nota-se na Figura 4 que dos 118 espaços livres de edificação, apenas 34 são predominantemente ocupados por vegetação, fator que define as áreas verdes para este trabalho. A quantidade de áreas verdes identificadas mostrou-se insuficiente, pois apenas 28,8% dos espaços livres de edificação contam com predominância de vegetação.



Figura 4: Carta dos Espaços Livres de Construção e Áreas Verdes.



Fonte: Ugeda Junior, 2012.

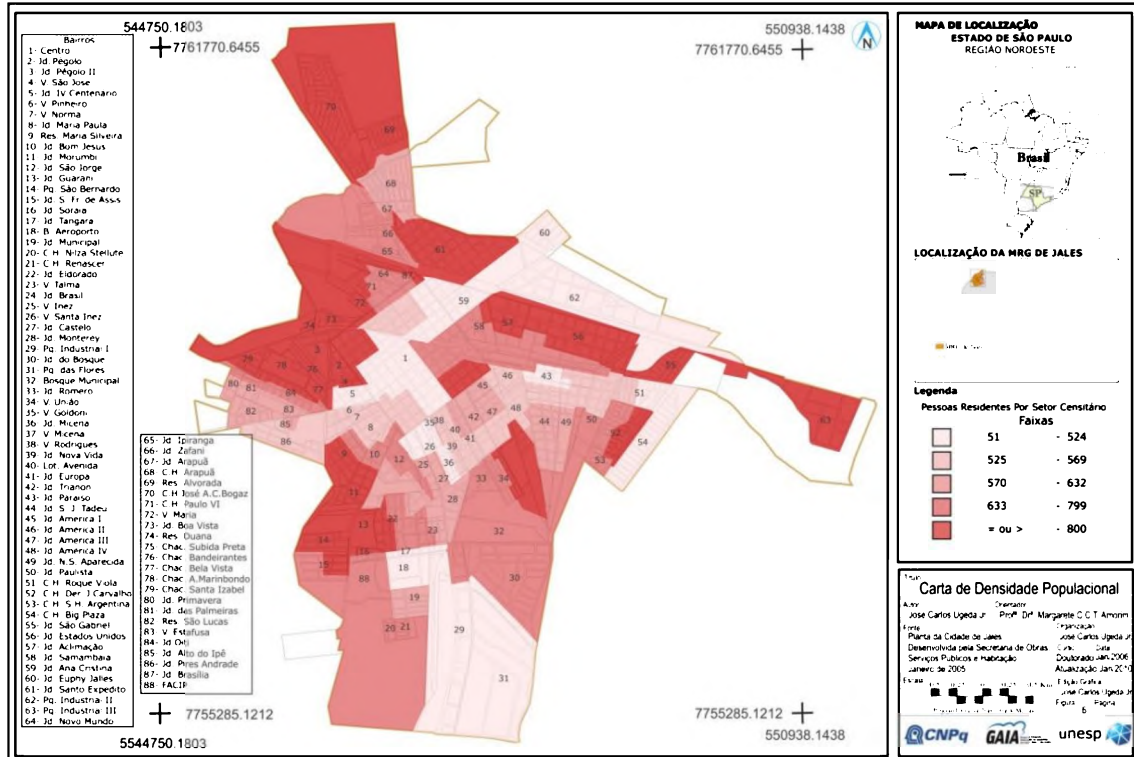
## Densidade populacional

A Figura 5 apresenta a carta de densidade populacional e nela se observam as áreas de maior concentração demográfica.

Segundo Nucci (1996),

[...] Alta densidade populacional está diretamente relacionada com desconforto, riscos de doença, deficiência no abastecimento em geral, problemas na eliminação e deposição de lixo, mal estar, ruídos, poluição, falta de privacidade, competição, congestionamento nas ruas, escassez de espaços livres para o lazer, falta de participação popular, em resumo, deterioração da qualidade de vida urbana [...]. (NUCCI, 1996, p. 123)

Figura 5: Carta de Densidade Populacional.



Fonte: Ugeda Junior, 2012.

Na Figura 5 observa-se que as densidades populacionais mais altas estão concentradas na periferia da cidade, mais especificamente, nos conjuntos habitacionais e em alguns bairros residenciais. Tais características são explicadas, devido, principalmente, ao tamanho dos lotes, que são menores que os do quadrilátero central e ao seu baixo custo.

### Fontes potencialmente poluidoras

Averiguar a poluição ambiental urbana por meio de medições diretas é demasiadamente oneroso, fato que se intensifica em cidades pequenas e médias, como é o caso de Jales. A cidade além de não dispor de recursos financeiros ou interesse para contratar serviços especializados, encontra-se distante da capital do estado, onde se concentra a atuação mais específica, como a medição da qualidade do ar, e a presença dos órgãos de fiscalização ambiental, tais como a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).

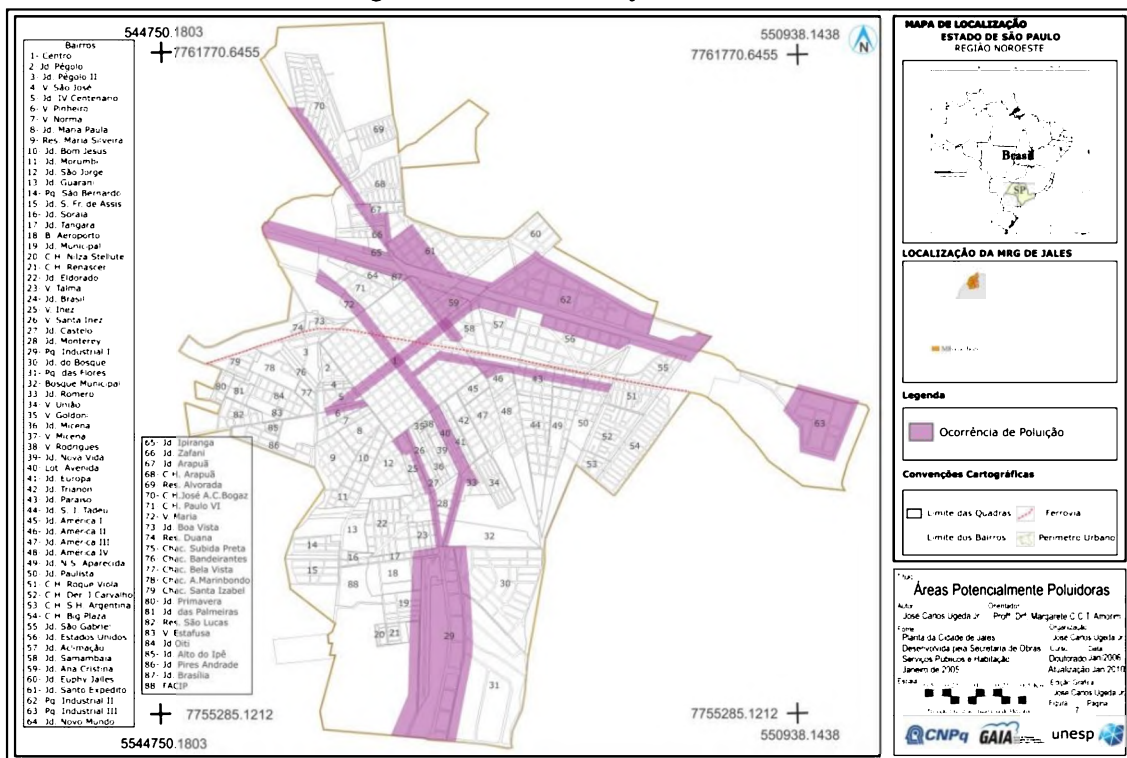
A alternativa encontrada foi apresentada por Nucci (1996), que se mostrou adequada e passível de execução na área de estudo. Trata-se de verificar em quais locais da cidade ocorrem alguns tipos de uso do solo potencialmente geradores de poluição. Demarcadas essas áreas, chega-se à carta de poluição potencial.

Os usos potencialmente poluidores e relevantes para a realidade de Jales são: oficinas mecânicas, funilarias e pintura, borracharias, postos de combustível, marmorarias, serralherias, torrefações, algodozeiras, transportadoras, depósitos em

geral, e alguns usos industriais, além do aeroporto municipal e das principais vias de ligação da cidade. Pelo exposto acima, chegou-se à carta de poluição potencial, apresentada na Figura 6.

Nela se pode observar que os parques industriais I, II e III (nº 29, 62 e 63), os bairros às margens da rodovia Euclides da Cunha, (nº 55, 57, 59, 59, 61, 87, 65 e 64), e as principais vias de ligação, onde se concentram também os corredores comerciais e de serviços são as áreas de maior ocorrência de poluição potencial. Algumas alternativas de baixo custo são: o aumento da arborização dos corredores de ligação; também a arborização dos parques industriais, além da criação de cinturões verdes, capazes de isolar os parques industriais dos bairros adjacentes, possibilitando um microclima mais agradável, bem como melhores condições do ar por funcionarem como filtros naturais.

Figura 6: Carta de Poluição Potencial.



Fonte: Ugeda Junior, 2012.

### Cobertura vegetal urbana

A vegetação existente nos centros urbanos torna-se cada vez mais importante, pois a intensidade de ocupação nessas áreas vem crescendo sistematicamente. A cidade é, por excelência, o local da concentração e essa se dá por meio da alteração das características ambientais, que muitas vezes geram impactos negativos, assim como queda na qualidade ambiental e de vida da população. Acredita-se que a vegetação urbana tenha a capacidade de minimizar os impactos ambientais negativos produzidos no processo de urbanização, esteja ela localizada no

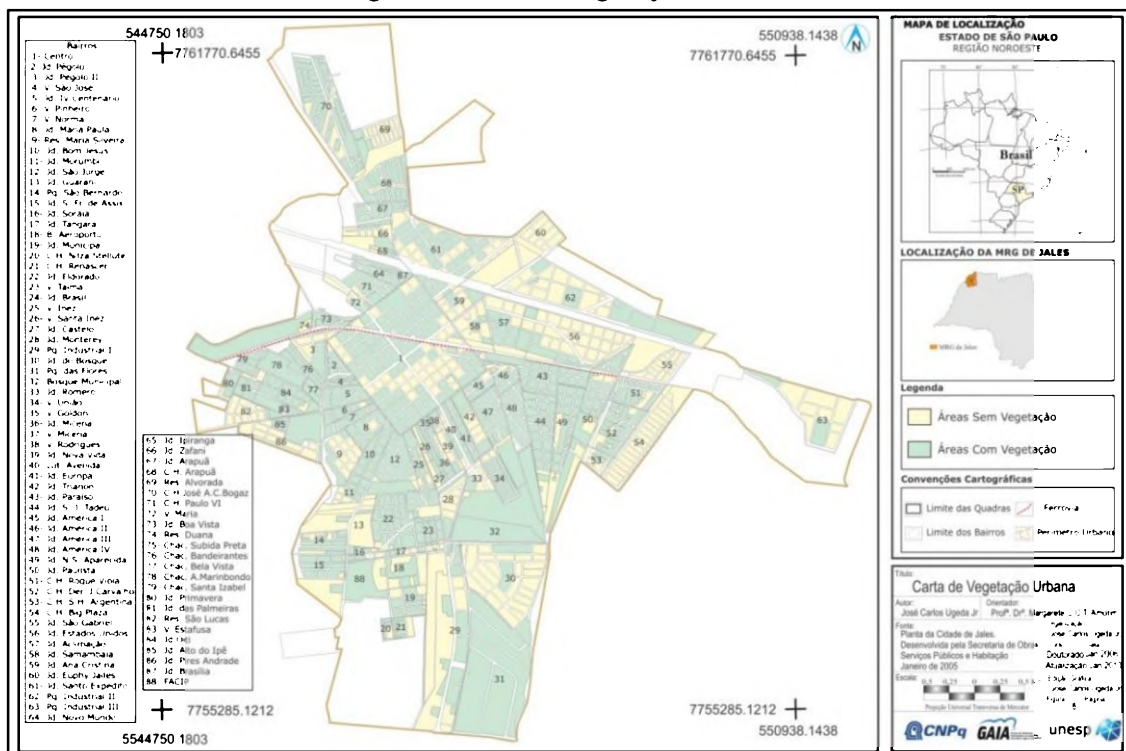
sistema de espaços livres de edificação, no sistema de circulação ou dentro dos lotes. A Figura 7 apresenta a carta de vegetação urbana, onde é possível observar as áreas com e sem vegetação.

As principais áreas com problema de ausência de vegetação são as áreas localizadas na periferia da cidade, especialmente o Jardim do Bosque (bairro nº 30), o Residencial Maria Silveira (bairro nº 9), o Jardim Pires Andrade (nº 86), o Residencial São Lucas (nº 82), o Jardim Pêgolo II (nº 3), o Jardim Zafani (nº 66), o Residencial Alvorada (nº 69), o Jardim Euphly Jalles (nº 60), o Parque Industrial II (nº 62), o Jardim Estados Unidos (nº 56), o Jardim São Gabriel (nº 55), o Parque Industrial III (nº 63), e o Loteamento Big Plaza (nº 54). Todos esses bairros são parcialmente desprovidos de vegetação.

A arborização urbana deve seguir um projeto pré-definido, em que se contemple não apenas a vegetação das vias, mas também os cinturões verdes, capazes de isolar os bairros residenciais dos bairros onde existe mistura de usos. Esses cinturões têm a capacidade de gerar benefícios sensíveis na qualidade ambiental, principalmente por atuarem como filtro do ar e por criarem microclimas mais agradáveis para a população.

A escolha das espécies também deve ser sistematicamente planejada, de modo a proporcionar uma diversidade paisagística, além de evitar problemas futuros como avaria das calçadas e interferência na iluminação pública, fatores que podem levar ao corte das árvores por parte da população.

Figura 7: Carta de Vegetação Urbana.

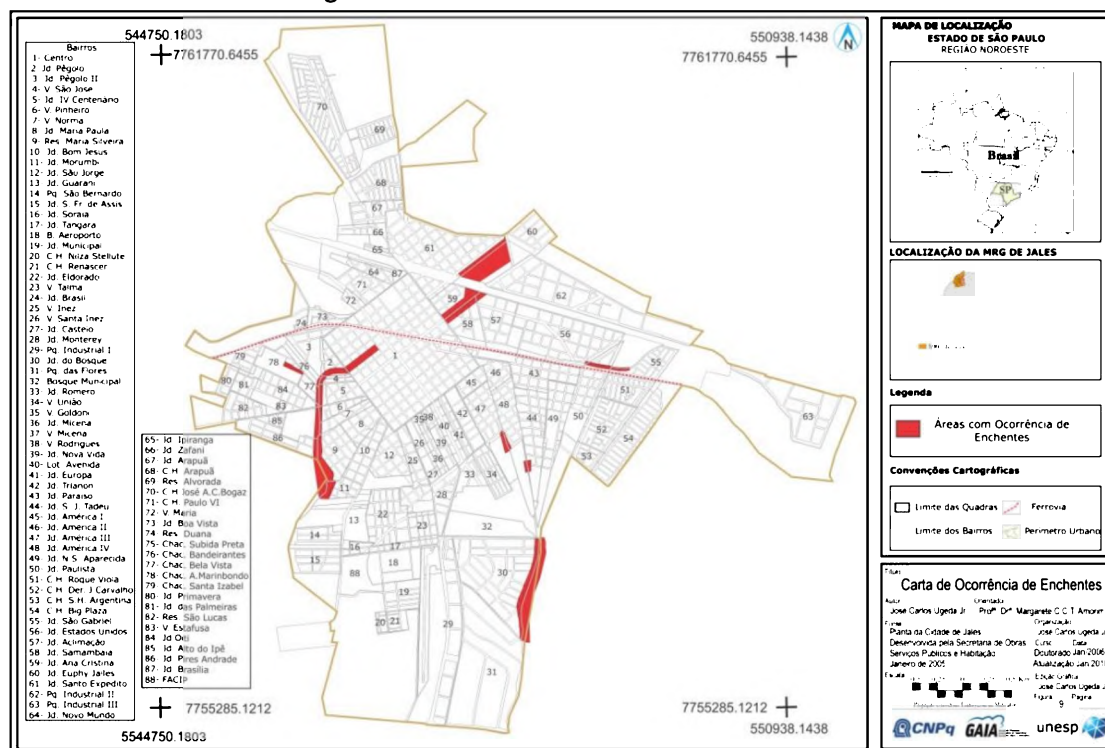


Fonte: Ugeda Junior, 2012.

## Enchentes

Os problemas gerados por enchentes identificados na cidade de Jales estão relacionados a diversas alterações no meio físico que não consideraram as características ambientais, ainda que embora não atinjam grandes áreas geográficas, são demasiadamente sérias nos locais onde ocorrem, como pode ser observado na Figura 8 e nas Fotos 1 e 2.

Figura 8: Carta de Ocorrência de Enchentes.



Fonte: Ugeda Junior, 2012.

A principal atitude do poder público em relação à ocorrência de enchentes é a realização de obras de melhoria na infraestrutura que promove, a curto e médio prazo, bons resultados; entretanto, em longo prazo, esses problemas voltam a aparecer, principalmente porque sua causa não é sanada apenas com essa melhoria. Sua causa está relacionada com o alto grau de impermeabilização do solo, que, por sua vez, propicia o aumento do escoamento superficial. A solução só se dará efetivamente ao se garantir espaços permeáveis dentro do sítio urbano, o que deve ser efetuado de duas maneiras. Primeiramente, o poder público deve fiscalizar as construções e garantir que os gabaritos de construção sejam respeitados, especialmente a metragem de área permeável que é obrigatória para cada lote. Associado a isso, o poder público deve garantir a existência de fato e a qualidade de áreas destinadas ao sistema de espaços livres de edificação e, principalmente, que nessas áreas a vegetação seja a principal componente da paisagem, com alta porcentagem de solo permeável.

Foto 1: Galeria rompida no J. Santo Expedito.



Fonte: Prefeitura Municipal de Jales, 2006.

Foto 2: Casas derrubadas no J.Santo Expedito.



Fonte: Prefeitura Municipal de Jales, 2006.

As fotos 01 e 02 apresentam a magnitude do problema identificado. Nesse local, frequentemente ocorre o alagamento da Avenida, pois ela drena uma grande área desprovida de vegetação, a qual, por sua vez, deságua na galeria do Jardim Santo Expedito.

### Diagnóstico ambiental urbano

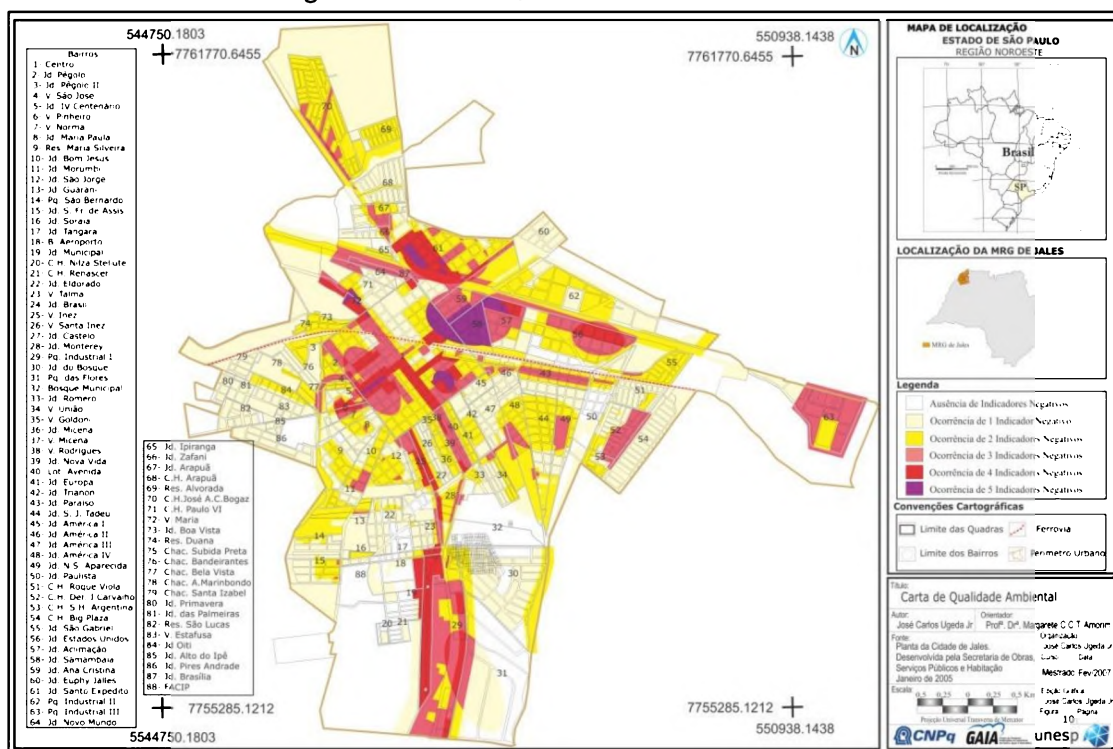
A carta de qualidade ambiental (Figura 9) apresenta o diagnóstico ambiental para a cidade de Jales. Essa carta foi elaborada por meio da sobreposição dos indicadores ambientais utilizados. Tais indicadores fazem referência a aspectos ambientais negativos.

Em relação ao uso do solo, (Figura 1), consideraram-se áreas com problemas aquelas onde existe a mistura de usos incompatíveis. Quanto à ocupação do solo, Figura 2, foram utilizadas para a elaboração da carta de qualidade ambiental apenas as áreas caracterizadas com taxas de ocupação entre 80 e 100%. A Carta de Classificação dos Espaços Livres de Construção, (Figura 3), foi considerada, na carta de qualidade ambiental, a partir de seus raios de influência. No que se refere à densidade demográfica, (Figura 5), foram consideradas as áreas onde o número de habitantes é igual ou maior que 800 habitantes por setor censitário. Essa divisão é utilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas – IBGE. Quanto à poluição, (Figura 6), foram utilizadas para a elaboração da carta de qualidade ambiental, todas as áreas onde foram encontrados problemas. Em relação à vegetação urbana, (Figura 7), foram utilizadas todas as áreas onde se identificou a ausência de vegetação. Quanto às enchentes, (Figura 8), todas as áreas onde foram identificados problemas também foram utilizadas para a confecção da carta de qualidade ambiental.

Ao se analisar a carta de qualidade ambiental, Figura 9, nota-se que as áreas com pior qualidade ambiental, onde existe a sobreposição de cinco indicadores negativos, estão apresentadas na cor roxa. Estão localizadas no quadrilátero central, no bairro número 1, no Conjunto Habitacional Paulo VI (nº 71), na Vila Maria (nº 72) no Jardim Aclimação (nº 57), no Jardim Samambaia (nº 58), no jardim Ana Cristina (nº 59) e

no Jardim Santo Expedito (nº 61). Nessas áreas, a intervenção do poder público deve ser feita em caráter de urgência, no sentido de minimizar os problemas identificados.

Figura 9: Carta de Qualidade Ambiental.



Fonte: Ugeda Junior, 2012.

As segundas áreas de menor qualidade ambiental, apresentadas na cor vermelha escura, foram identificadas em diversos bairros da cidade. Nessas áreas, existe a sobreposição de quatro indicadores negativos.

As terceiras áreas de menor qualidade ambiental, apresentadas na cor vermelha clara, também foram identificadas em diversos bairros da cidade, sendo que nelas existe a sobreposição de três indicadores.

As áreas onde foram identificados apenas dois indicadores ambientais estão representadas na cor amarelo-escuro. As áreas onde foi identificado apenas um indicador ambiental estão representadas na cor amarelo-clara. Nessas áreas, os problemas são menores que em todas as outras, pois existe a ocorrência de apenas um indicador ambiental negativo atuando.

As áreas onde não foi identificado nenhum indicador ambiental negativo não foram preenchidas. Essas áreas estão localizadas especialmente em glebas ainda não loteadas. Nesse sentido, o poder público deve aumentar o rigor na aprovação dos loteamentos, impedindo a existência de usos incompatíveis, o adensamento demasiado e exigindo que a legislação seja cumprida, especialmente em relação aos espaços livres de edificação, além de efetivar, de fato, os espaços deixados pelos loteadores, construindo também um sistema de verde urbano nessas áreas.

## Considerações finais

As reflexões apresentadas no presente trabalho, ainda de caráter inicial, demonstram que existem diversas alternativas e metodologias para se pensar o meio geográfico, suas formas de ocupação e intervenção, com vistas a garantir adequada qualidade do ambiente e saúde ambiental. Por fim, se traz para o debate o Professor Felisberto Cavalheiro. Segundo Casseti (1991, p. 20), “a forma de apropriação e transformação da natureza responde pela existência dos problemas ambientais [...]”. Isso ocorre porque a forma como a sociedade se apropria da natureza desconsidera a capacidade natural de suporte, que segundo Cavalheiro *apud* Nucci (1998, p. 211), pode ser entendida como a retirada do máximo que a “natureza pode oferecer no tocante a autorregulação para então estudar quais devem ser as tecnologias mais compatíveis a serem utilizadas”.

Segundo Teixeira, 2012;

O Brasil elaborou seu Plano Nacional de Saúde e Ambiente no Desenvolvimento Sustentável – Diretrizes para Implantação (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1995). Dividido em duas partes, o documento inicialmente fez um diagnóstico da situação de saúde e situação ambiental do país e nele são expressas a gravidade e a complexidade do quadro epidemiológico em que as doenças da pobreza se misturam às do desenvolvimento, à situação de extrema pobreza de parcelas significativas da população e a um quadro de grande degradação ambiental. Na segunda parte, as diretrizes, em linhas gerais, apontaram para a necessidade de articulação de vários setores (saúde, educação, saneamento, meio ambiente, trabalho, economia, etc.) e de várias instâncias (federal, estadual e municipal) de governo; além de contar com a participação da população, sem a qual não há controle social sobre o uso dos recursos e o desenvolvimento não será sustentável. (TEIXEIRA, 2012, p. 6)

O mesmo autor ainda completa que:

É a gestão democrática e ética do espaço urbano e rural que poderá garantir a sustentabilidade de qualquer modelo de desenvolvimento. A ideia de sustentabilidade vincula-se à justiça social como equidade, distribuição equitativa de recursos e bens, o que impõe a necessidade de ações para mitigar a pobreza, a fome e a desnutrição, necessárias para que haja vida saudável para a humanidade no presente e ao longo do tempo, para as futuras gerações (ONU, 2012, *apud* TEIXEIRA, 2012, p. 6).

Nesse sentido, nos parece que estamos absolutamente distantes de sanar os problemas ambientais e melhorar significativamente a saúde ambiental, pois, enfrentar os problemas de forma clara passa, necessariamente, por rever os paradigmas do modelo de produção capitalista, por enfrentar a concentração de renda e a miséria, por combater arduamente a corrupção, valorizar a educação, por construir pela primeira vez em nosso país um sistema de saúde pública eficiente e de qualidade, por combater a especulação imobiliária e pela garantia de moradia de qualidade para a população de baixa renda. Trata-se, portanto, de olhar a VIDA com outros olhos.



## Bibliografia

CAMPOS FILHO, C. M. **Cidades Brasileiras: seu controle ou o caos.** São Paulo. Nobel 2ª ed., 1992.

CASSETI, V. **Ambiente e Apropriação do Relevo:** São Paulo: Contexto, 1991. 147p.

GRAZIANO NETO, F. **Questão agrária e ecologia crítica da moderna agricultura.** 2.ed. São Paulo: Brasiliense, 1985.

LOMBARDO, M. A. **Qualidade ambiental e planejamento urbano: considerações e método.** São Paulo, 1995. Tese (Título de Livre Docência em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

MOTA, S. **Urbanização e Meio Ambiente.** Rio de Janeiro: ABES, 1999. 353p.

NUCCI, J. C. **Qualidade ambiental e adensamento: um estudo de planejamento da paisagem do distrito de Santa Cecília (MSP).** São Paulo, 1996. 229p. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

\_\_\_\_\_. Metodologia para Determinação da Qualidade Ambiental Urbana. **Revista do Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas FFLCH-USP**, n. 12. São Paulo: Humanitas, p. 209-224. 1998.

RIBEIRO, W. C. Riscos e vulnerabilidade urbana no Brasil. **Scripta Nova: Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Barcelona**, v. XIV, n. 331 (65). p. 1-14. agosto/2010.

SILVA, J. A. da. **Direito Urbanístico Brasileiro: 2ª ed. 2ª tiragem.** São Paulo MALHEIROS EDITORES, 1997. 421p.

TEIXEIRA, J. C. **Saúde Ambiental.** Juiz de Fora: Editado pelo Autor, 2012

UGEDA JUNIOR, J. C. **Qualidade Ambiental e Planejamento da Paisagem na Cidade de Jales-SP.** Presidente Prudente-SP. 2007, 206p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

\_\_\_\_\_. **Clima Urbano e Planejamento na Cidade de Jales-SP.** Presidente Prudente - SP. 2012, 383p. TESE (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

---

## **A TEMÁTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM SAÚDE**

*Wilson Roberto Lussari*<sup>4</sup>

### **INTRODUÇÃO**

A temática de educação ambiental, associada à reciclagem de resíduos sólidos, encontra terreno bem sedimentado ao longo das últimas décadas, tempo em que se difundiu na sociedade sua existência e necessidade de ser assunto tratado seriamente, não apenas pela questão de impactos no ambiente e reflexos na sociedade, mas porque estamos em um ponto de avançar nas discussões sobre o que realmente os resíduos impactam, em diferentes níveis, desde a sociedade como um todo, até o nível do indivíduo.

Apesar de estarmos envolvidos com a temática desde 2006, quando ingressamos no grupo de apoiadores de uma cooperativa de reciclagem, percebemos, logo de início, as dificuldades para entender o alcance que os resíduos conquistaram. Da condição de consumidores simples de materiais próximos da natureza à condição de consumidor de produtos e serviços, pelo simples fato de consumir, ou seja, o consumo pelo consumo, a sociedade passou a um estágio de geração de resíduos tão intenso que os próprios resíduos passaram a ser objetos de consumo.

Pode parecer surreal, mas é preciso compreender que o consumo corrente está gerando uma condição insustentável a curto e médio prazo. Suas decorrências estão diretamente relacionadas à rápida degradação de diferentes ecossistemas, porém os maiores desafios encontram-se exatamente onde os monturos se acumulam próximos de onde o homem vive. E é neste aspecto que nos debruçamos para observar melhor a interface entre os monturos de resíduos e o homem (individual e coletivamente).

Quando provocamos uma convergência de temas aparentemente desconexos e os analisamos conjuntamente, percebemos que surge uma leitura bem diferente do que se espera de sua simples soma. As interações mutuamente se “exponencializam”,

---

<sup>4</sup>Administrador Profissional; Mestre em Educação; Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Geografia da FCT/UNESP de Presidente Prudente-SP; Coordenador e Professor do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Comercial e Professor dos cursos de Administração, Medicina e diversos cursos de Pós-Graduação da Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE. (wlussari@unoeste.br)

levando a um quadro intrigante e estimulante, que convoca a uma reflexão, bem como abre as perspectivas de estudos mais apurados.

Este trabalho busca exatamente abrir algumas reflexões para futuras investigações. Mas o que mais clama por urgência é enveredar pela área da saúde, pela necessidade de recuperar a distância perdida para o avanço da educação ambiental. Isto se deve ao fato de que a área da saúde, por ser sistêmica e, frequentemente, baseada em evidências, demanda estudos aprofundados e pontuais. Por outro lado, ao tratar de saúde coletiva, é preciso obter *inputs* de diferentes áreas do conhecimento, verificar tendências e, em alguns casos, antecipar potenciais problemas os quais não estão ainda tão em evidência.

Os resíduos, por se enquadrarem em uma área de estudo relativamente recente, têm, em seu contexto, alguns fatores que são discutidos ainda superficialmente, pois ainda não provocaram um impacto significativo na sociedade, de forma que demande atenção urgente; ou que são deliberadamente subestimados ou até negados, já que não aparecem tão ostensivamente, pois resíduos só incomodam quando já estão ocupando nosso espaço íntimo.

Assim, buscando uma transversalidade de discussão, há que se pensar a saúde coletiva, incorporando a questão dos resíduos como aspecto antropogênico que, decorrente de seu processo natural de destinação, impacta direta e indiretamente o ser humano. Para tanto, é importante que se perpassasse entre alguns temas que se entrelaçam de forma que um influencie o outro em seus movimentos: 1. O Ser Humano e a Geração de Resíduos; 2. A descoberta acadêmica do lixo e a conscientização de sustentabilidade e necessidade da conservação do meio ambiente; 3. O Resíduo como Desafio Silencioso à Saúde Pública; 4. Trabalho, Precarização e Marginalização do Trabalhador e sua Reinserção na Sociedade por Meio da Reciclagem de Resíduos Sólidos; 5. Os Agravos à Saúde e as Situações de Risco; 6. Educação Ambiental e Ensino em Saúde.

## 1. O SER HUMANO E A GERAÇÃO DE RESÍDUOS

Como visto, os resíduos ameaçam o modo de vida do ser humano que continuará produzindo resíduos enquanto existir. A questão então é saber: que tipo de resíduos ele produzirá no futuro? O resíduo orgânico é passível de ser reaproveitado, mas o resíduo sólido reúne todos os ingredientes para degradar o ambiente, especialmente quando o seu destino for inadequado.

No meio urbano, o indivíduo confinado em um espaço específico (sua residência), faz dele seu mundo, trazendo para dentro o que deseja e descartando na porta de casa o que não deseja. Em edifícios de apartamentos o mundo termina no *hall* do elevador. O *hall*, o elevador e as áreas comuns acabam se tornando terra de ninguém ou de todos. No espaço coletivo, há regras (mais rígidas) de convívio. Escolas, empresas, clubes, fazem uma diferença do ponto de vista de controle social e do peso que a cultura impõe sobre o indivíduo.

No momento em que o ser humano vê o resíduo como algo profundamente negativo e indesejado, sendo a própria negação de sua produção, corrobora para alimentar, pelo menos no ocidente, “uma trama simbólica regurgitante de valores pejorativos, advogando à condição de resíduo a mais abjeta incompatibilidade com a convivência social” (WALDMAN, 2010, p. 22).

No meio da discussão dos resíduos, a questão precisa ser tratada coletivamente. Pode-se inferir que para proporcionar um mundo sem resíduo, ou, pelo menos, com mais resíduo controlado para as futuras gerações, é necessário agir agora, mediante trabalho incisivo na educação ambiental da sociedade (LUSSARI, 2008)

O ser humano produz muito resíduo: resíduos de alimentos, descarte de embalagens, mobílias e outros utensílios domésticos, esgoto, restos de reformas e construções, além de alguns peculiares de nossa época (eletrônicos, baterias). Além dele, a atividade produtiva também gera/produz muito resíduo, no processo de produção de bens e serviços ao ser humano. Ninguém melhor para sintetizar este volume do que o aterro de *Fresh Kills*.

Nova York só teve seu primeiro aterro moderno com a inauguração de *Fresh Kills*, em 1948 (ROYTE, 2005) o qual foi criado com a promessa de ser encerrado em três anos. Em 1986, *Fresh Kills*, em *Staten Island* tornou-se o maior aterro sanitário do mundo. Ele cresceu 61 metros acima da área circunvizinha e formava o mais alto ponto geográfico ao longo de 800 km da costa oriental.

Antes de ser fechado em 2001, *Fresh Kills* era o maior aterro municipal do país, certamente, no mundo todo. Aquela honra agora pertence ao Aterro Puente Hills, in Whittier, Califórnia, o qual permite receber 12.000 toneladas de resíduo por dia dos condados vizinhos. Não depreciando Whittier, mas aquilo é apenas metade da tonelage diária que era depositada em *Fresh Kills*, a qual se esparramava por mais de 1.214,08 km<sup>2</sup> no lado ocidental de *Staten Island* (ROYTE, 2005, p. 53).

Com um volume equivalente a 1.160 vezes ao da Pirâmide de Queops, o tamanho do depósito impressiona quem visita, bem como poucos levam em conta que os astronautas podem ver *Fresh Kills* de uma órbita baixa da Terra (ROYTE, 2005)

Em 17 de julho de 2014, foi realizada a primeira Audiência Pública do CONSEMA sobre Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo. Na apresentação, foi informado que o Estado de São Paulo produz atualmente 28.438,41 toneladas de resíduos por dia. Questionamos que há necessidade de se pensar seriamente, por parte do Estado, pois isto representaria, em duas décadas, um volume de 207,6 bilhões de toneladas acumuladas em aterros e lixões. Se por um lado, se argumenta que este número é passível de redução por parte de reciclagem, deve-se levar em conta o aumento de população e, por consequência, o aumento de lixo. Se se levar em conta um aumento de produção por pessoa, à medida que melhorem as condições de consumo das pessoas, o resultado se aproxima ainda mais deste número.

O desafio é como se desfazer de cada um deles, reciclando e descartando em definitivo em local adequado.

O lixo, além de garantir sua presença na vida do ser humano, também é elemento fundamental na determinação de certas paisagens.

O lixo constitui agente de primeira linha na territorialidade urbana. Obras de engenharia como os aterros sanitários, esculturam a paisagem. Incineradores e depósitos de sucata, comuns em muitos centros urbanos, são vetores de uma movimentação apoiada pela oferta incessante de resíduos urbanos (WALDMAN, 2010, p. 17)

Além destes, temos os famigerados lixões, os quais predominam em nossa sociedade.

### 1. 1. O lixo e a produção de seus resíduos

Um aspecto, que nem sempre nos vem claramente à reflexão, é que o lixo também produz outros “produtos”: contaminantes sólidos, líquidos e gasosos, frutos da deterioração/decomposição do lixo. De todos os resíduos, o mais problemático é o plástico em suas diferentes vertentes. Onipresente em nossa sociedade, ele é difícil de ser obtido, já que deriva de um gás extraído do petróleo, modificado com outros componentes extremamente tóxicos, e difícil de ser reciclado, uma vez que só dá para reciclar uma vez e considerando a fração descontaminada dele. Por esta característica chegou a ser denominado de a *Resina de Satã* (ROYTE, 2005).

O problema é quanto tempo leva de fato para deteriorar o lixo. Estudantes de arqueologia, escavando em aterros secos, descobriram cachorros-quentes de 47 anos que aparentavam idênticos aos vendidos hoje na estação do metrô de *Times Square*. Jornais de 70 anos podiam ser lidos. Em 1937, foi criado o primeiro aterro sanitário dos EUA. Ainda assim, ele não protegia o lençol freático da contaminação do chorume, nem controlava os gases tóxicos (ROYTE, 2005).

Quanto aos contaminantes líquidos, o chorume é persistente e se produz enquanto houver lixo a decompor, principalmente se permitir que a chuva e a permeabilidade do solo favoreçam sua formação e penetração. Lixo úmido, os engenheiros sabem, poderia gerar chorume por milhares de anos: os lixões do Império Romano, de mais de dois mil anos de idade, estão ainda produzindo chorume hoje (ROYTE, 2005).

Mesmo que se proteja com produtos de impermeabilização, a resistência do plástico contra o chorume tem suas limitações. Até onde o lixo apresenta uma ameaça? Enquanto o aterro existir! Além disso, não importa de que tipo de lixo está se falando. O chorume produzido pelo resíduo urbano e o chorume produzido por aterros que contém produtos perigosos é quimicamente idêntico (ROYTE, 2005).

Em relação aos contaminantes gasosos os perigos não são menos críticos, visto que são produzidos continuamente até (e quando) o resíduo ficar inerte. Mesmo quando os sistemas coletores são instalados, eles nem sempre fazem o seu trabalho.

Gases brutos de aterros contém numerosos poluentes carcinogênicos do ar, mas queimando ele em uma chama, um motor ou uma turbina, reduz dramaticamente a toxicidade geral. Antes da colocação de tubos de coleta de metano, Fresh Kills emitia mais de 425 milhões de m<sup>3</sup> de gases de efeito estufa e carcinogênico por ano – aproximadamente 2% de todo metano do mundo, segundo a EPA (ROYTE, 2005, p. 93).

Por outro lado, acidentes com explosão de gases em áreas urbanizadas sobre antigos lixões e aterros não são lendas, com o caso do fã de um espetáculo que provocou uma labareda de 1,5 metros ao acender um cigarro e o da mulher que teve garganta e pulmões severamente afetados após ter acendido um isqueiro para localizar uma bola que havia caído em um buraco, provocando uma explosão de gases (ROYTE, 2005).

Não é só metano que os aterros produzem, outros gases são liberados e ameaçam as imediações.

Um estudo de 1998 do Departamento de Saúde do Estado de Nova York concluiu que os gases emitidos pelos aterros contribuem para aumentar em quatro vezes as taxas de câncer de bexiga, leucemia em mulheres que viviam a 75 metros de trinta e oito aterros da zona norte. Pesquisadores do Imperial College de Londres relataram em 2001 que crianças de pais vivendo próximos a aterros na Inglaterra tendiam a apresentar uma taxa mais alta de defeitos que a população em geral. (Nenhum dos estudos puderam provar um relacionamento direto de causa-efeito entre exposição e doenças ou defeitos, embora ambos recomendarem estudos posteriores). (ROYTE, 2005, p. 74).

Entretanto, ele também apresenta alguns subprodutos, que derivam do processo de geração, movimentação e disposição do resíduo, ao longo de uma cadeia produtiva do resíduo: consumo de energia para movimentar; estabelecimento e operacionalização de megaorganizações que capilarizam de forma reversa o resíduo em direção a um (alguns) ponto(s) de convergência; alteração da paisagem urbana e rural com a instalação de equipamentos de tratamento e/ou deposição final de resíduos, os quais, em diversos casos, são de caráter permanente (ou eterno?). Por sua vez, os caminhões de coleta que somam apenas 0,06% da frota de veículos nos EUA, consomem mais combustível anualmente – e descarregam mais poluição – que qualquer outro veículo exceto carretas e ônibus urbanos (ROYTE, 2005).

Um paradoxo interessante deve ser observado quando se relacionam sistemas de tratamento de disposição de resíduos sólidos e emissão de gases de efeito estufa. À medida que sistemas de aterramento sanitário com gestão eficiente são implantados, as emissões de metano provenientes de resíduos sólidos aumentam. Apesar de óbvia, tal constatação reforça a necessidade de integração das políticas de resíduos sólidos e mudanças climáticas. Como observado, a expansão da geração de resíduos e do número de aterros sanitários no país ocasionou o aumento de 39,5% das emissões de metano no período entre 1990 e 2005 (SABBAG; PEREIRA; FUJIHARA, 2012).

Segundo dados do Gabinete de Estatística da União Europeia (Eurostat, 2011), Alemanha, Suécia e Dinamarca destinam, respectivamente, 1, 3 e 4% de seu resíduo doméstico para aterros. Nos mesmos países, a utilização de tecnologias *waste to energy* atingem 35, 49 e 54%, respectivamente. O restante dos resíduos é reciclado. A Alemanha é líder de reciclagem na Europa, atingindo a marca de 47% do volume total de resíduos sólidos urbanos (SABBAG; PEREIRA; FUJIHARA, 2012).

Já em relação ao Brasil, apenas 3% do lixo úmido vira compostagem, apenas 1% das pilhas tem descarte correto, e 67,7% dos municípios brasileiros não fazem coleta seletiva. Quanto à reciclagem, 98,4% das latas de alumínio são recicladas (o Brasil é campeão mundial há mais de 10 anos), 54% das embalagens PET são recicladas, bem como 47% do vidro, 46% das latas de aço e 45% do papel. Se for olhar pela ótica financeira, estima-se que o Brasil perde por ano R\$ 12 bilhões ao não tratar corretamente seu lixo (VAN DEURSEN, 2013).

Para efeito de comparação, segundo dados da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, do Estado de São Paulo, nenhum município da 10ª RA (Região Administrativa do Estado de São Paulo) era considerado “eficiente” segundo o IGR (Índice de Gestão de Resíduos), que avalia a situação do município em relação ao lixo (DOMINATO, 2014a).

Das 583,9 toneladas de resíduos sólidos urbanos gerados na região de Presidente Prudente, 186,8 toneladas são materiais recicláveis. Entretanto, apenas 3,7% destes recicláveis são aproveitados (DOMINATO, 2014b). Dá para perceber que há muito espaço a ser trabalhado na reciclagem de resíduos sólidos na região e que o problema abre, também, oportunidades importantes de se explorar social e economicamente o resíduo sólido reciclável.

## **2. A DESCOBERTA ACADÊMICA DO LIXO E A CONSCIENTIZAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE E NECESSIDADE DA CONSERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE**

Apesar de ser estranho o aspecto, o lixo despertou muito mais do que interesse econômico. Sua constante e incômoda presença levou estudiosos a desenvolver um olhar clínico sobre o problema. Mais que um simples objeto de pesquisa, o lixo passou a merecer atenção de diferentes ramos do conhecimento, a ponto de se propor a criação de uma Ciência do Lixo.

*A Garbology – ao pé da letra Lixologia em português – [...] refere-se a uma Ciência ou Arqueologia do Lixo, disciplina voltada para desvendar, fundamentada na perícia dos resíduos produzidos e descartados pela sociedade contemporânea, seus rasgos mais característicos (WALDMAN, 2010, p. 33).*

Entretanto o lixo permite que seja estudado por diferentes ciências, como: história, geografia, economia, geologia, biologia, antropologia e sociologia,

entre tantas. Também há de se considerar que elas não concorrem entre si; muito pelo contrário, elas se somam aos postulados defendidos pela *Garbology* (WALDMAN, 2010).

Outra vertente é a literatura, onde o lixo toma forma de um romance, com mensagens que levem a uma reflexão sobre o problema. Royte (2005) cita um personagem de um conto sobre lixo (*Underworld*), que apresenta um professor universitário dizendo aos seus alunos que o lixo tem seu próprio momento, o qual tem o poder de moldar as pessoas. Levado ao limite, o lixo também dá o troco. Assim as pessoas são compelidas a desenvolver uma resposta organizada. A sociedade estabelece, assim, um conjunto de significados e ações em forma de uma estrutura social para dar conta desta questão. Ou seja, mesmo os escritores têm suas percepções e oferecem suas interpretações por meio de um personagem.

No Brasil, tivemos a teledramaturgia explorando a vida de uma catadora que teve sucesso (novela Rainha da Sucata). Seja como for, o estudo sério do lixo reflete que ele já se incorporou definitivamente em nosso imaginário e em nossa paisagem.

Houve uma fase da civilização industrial em que não havia preocupação com os recursos materiais, pois eram dados como infinitos. No que tange às fontes de materiais, as empresas enxergavam duas alternativas: disputar as fontes existentes ou encontrar fontes alternativas. O segundo processo teve uma de suas vertentes na reciclagem.

Ainda assim, o aproveitamento de materiais velhos e desgastados com o propósito de tornar suprimentos para a produção de novos já era uma prática corrente no período pré-moderno (WALDMAN, 2010).

Em 1895, na cidade de Nova York, Estados Unidos, o Coronel George E. Waring Jr. instituiu que os novaiorquinos separassem seu lixo em três contêineres nas calçadas, para cinzas, material seco e lixo “putrescível”. Durou até 1898, quando a reciclagem foi suspensa e voltaram a jogar o lixo no oceano. Após muitas críticas sobre problemas decorrentes deste tipo de despejo, mediante lei federal americana de 1934, o lixo passou a fluir para 89 lixões abertos nos subúrbios (ROYTE, 2005).

Exigindo uma fonte segura e estável, a alternativa da reciclagem de resíduos recebeu pesados esforços da indústria junto a entidades acadêmicas, governos e sociedade organizada, de forma a estruturar um projeto hegemônico de reciclagem. Isto beneficiou as estratégias de governo e permitiu às empresas se aventurarem neste mercado. Também alavancou uma plataforma ideológica transformada em valor social percebido (quando o indivíduo assume a postura do politicamente correto do “eu reciclo”) e as empresas que aderiam a este processo também capitalizavam um discurso consoante ao momento vigente, do “ecologicamente correto”.

Assim, as instituições passaram a desenvolver estratégias de educação em todos os níveis da sociedade e, também, passaram a identificar um desafio de ordem social, política e econômica na forma de enfrentamento de uma parcela da sociedade que já estava inserida parcialmente no processo de forma articulada e com suas próprias estratégias.



Na área da saúde é comum encontrar referência sobre tratamento de lixo hospitalar ou contaminado, de seus riscos de manuseio e contaminação. Entretanto, a discussão mais cara, na forma de incorporar a presença onipresente do resíduo no convívio do ser humano, ainda carece de maior compreensão.

### **3. O RESÍDUO COMO DESAFIO SILENCIOSO À SAÚDE PÚBLICA**

Provavelmente, ao apresentarmos o título, o leitor pode ser levado a circunscrever o lixo hospitalar, ou o lixo nosso de cada dia que fazemos questão de colocar fora, pois atrai moscas, baratas, ratos e outros animais indesejáveis que ameaçam nossa saúde. Entretanto, dificilmente relacionamos de imediato as implicações sobre quem o manipula a partir do momento em que o coletor o recolhe. E menos ainda sobre o que acontece com ele posteriormente, em caráter definitivo.

Na escola de medicina os alunos têm muito assunto para tratar, mas sempre acabam relacionando-se diretamente com o ser humano. Em outras formações, os episódios a serem tratados derivam das decorrências de acidentes do trabalho, doenças ocupacionais e contaminações por diferentes formas.

Dentre as que mais frequentemente ocorrem na saúde pública, os acidentes de trabalho acabam sendo estudados em cursos específicos de especialização como Medicina e Enfermagem de Trabalho. Outros, decorrentes de contaminação e intoxicações, são tratados como episódios localizados, tipicamente por toxicologia ou formações especializadas.

Apesar de ser importante, um elemento que silenciosamente vem sendo deixado de lado é a interação do ser humano com o seu meio ambiente imediato, via convívio com um ambiente cada vez mais degradado, confinado e artificial. Tratada de forma fragmentada, ela acaba sendo estudada em diferentes níveis de importância e prioridade, conforme a área de conhecimento. Em algumas, como as formações em estudos ambientais, é empunhada como bandeira de luta. Em outras, como as da área de saúde, vem tendo um papel mais modesto, até mesmo secundário.

Porém, o que vislumbramos no momento pede um desafio ainda maior, pois é de caráter mais perene, que pode afetar até mesmo quem não esteja diretamente ou indiretamente em contato com os resíduos. O ser humano está passando pelo desafio de ser engolido pelos resíduos que ele mesmo produz. O crescimento da população, aliado ao crescente processo de urbanização e da melhoria das condições de consumo, está se tornando uma mistura preocupante, já que consome e descarta volumes nunca antes imaginados.

Ao contrário do que se fazia no passado, o descarte atualmente se reveste de resíduos que geram reflexos permanentes. Entendendo que este meio gera suas próprias relações, podemos inferir que a contaminação decorrente dos resíduos será cada vez mais um desafio à saúde pública, a qual deverá ser tratada como uma nova variável marcante, a ser considerada no conceito de Saúde hoje entendido.

Para tanto, apresentaremos a seguir alguns aspectos sobre trabalho, patologia e resíduo, a fim de iniciar a discussão, sem o objetivo de encerrar o assunto, pois ele exige provavelmente uma mudança no paradigma da saúde atual sobre o tema.

#### **4. TRABALHO, PRECARIZAÇÃO E MARGINALIZAÇÃO DO TRABALHADOR E SUA REINserÇÃO NA SOCIEDADE POR MEIO DA RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Construir as relações de uma sociedade vai muito além de uma simples identificação delas e descrevê-las em termos das interações entre indivíduos. O ser humano, pela sua própria natureza, está constantemente se deslocando tanto no tempo quanto no espaço. Aliado à vertiginosa evolução da sociedade, em termos materiais, ao longo do tempo, continua a sua lenta evolução psicossocial. De um lado, bolsões de sociedade altamente evoluídos, ao mesmo tempo em que em outro ponto do planeta encontramos sociedades completamente numa condição subumana, digna da pré-história.

Entretanto, ao analisar estas sociedades mais prósperas, nota-se que elas também têm seus próprios bolsões de miséria. Estes acabam sendo minimizados, ignorados mesmo, dadas suas características, as quais destoam do sonho ou do desejo de felicidades das pessoas. Mas são seres humanos os quais, por diferentes motivos, acabaram ficando a reboque da sociedade, buscando sua sobrevivência em atividades muitas vezes degradantes ou humilhantes, que os nivela por baixo de uma escala de submundo humano.

Esta realidade pode ser compreendida também ao nível de uma organização. Aqui temos uma estrutura social, naturalmente em castas, dada sua necessidade de se submeter ao processo produtivo, onde há a necessidade de diferentes tipos de ações, bem como de diferentes habilidades humanas. Comumente, elas se desdobram em classificações, que buscam estabelecer um *status quo* em termos de importância ou ordenamento.

Nas organizações, temos o espaço geográfico do trabalho bem como os elementos de segregação e distinção entre os mais e os menos importantes nelas. Isto provoca uma distribuição das pessoas na organização, bem como se estabelece as bases das relações sociais de grupos.

No processo capitalista de produção estas características são evidenciadas pelas empresas, cujos propósitos econômicos acabam ditando naturalmente esta discriminação. Paralelamente, este processo é aceito e legitimado pelos integrantes, uma vez que eles foram nascidos e criados neste sistema.

Em relação à evolução das condições de precarização do trabalho, assim como de tangenciar as condições de saúde do trabalhador na coleta de resíduos, apresentamos nossa perspectiva anteriormente (LUSSARI; LEAL; TAKENAKA, 2013), a qual serve de referência para a presente reflexão.

Mais uma vez, ao voltarmos para a questão de precarização no trabalho com resíduos, pelo fato de ser uma atividade que transcende fronteiras, ela afeta tanto localmente quanto além mar. Algo que ainda será muito agravado numa sociedade global em que os resíduos recicláveis se tornaram uma *commodity*.

Um exemplo da forma flexibilizadora de acumulação capitalista, em que se evidencia o *toyotismo* e seus efeitos em buscar o máximo de ganho em escala global a partir da reciclagem de metais:

Fabricantes chineses oferecem mais dinheiro pela sucata de metais do que as empresas americanas podem; trabalhadores chineses manejando ferramentas manuais e trabalhando barato desmontam os metais misturados, moldam os metais em registros e torneiras, e depois vendem de volta aos Estados Unidos por preços que a mão de obra americana não poderia cobrir (ROYTE, 2005, p. 153)

Como se vê, não é só a tecnologia que desocupa, mas a própria forma de arranjo produtivo, buscando o menor custo é que aprofunda a precarização do trabalhador. E se não se consegue localmente, que o seja onde for. O resultado é o custo reduzido do trabalho de um lado e a desocupação produtiva de outro, gerando juntas, uma degradação das relações globais de trabalho.

Outro exemplo citado por Royte (2005) foi de que homens, mulheres e crianças no vilarejo de Guiyu extraíam cobre de monitores com cinzéis e martelos e os queimavam para extrair o metal, além de usar produtos químicos para extrair ouro dos componentes. Testes no solo denunciavam contaminações centenas de vezes superiores aos países desenvolvidos.

Esta reflexão nos leva ao ponto de que temos um processo de estranhamento tal, que vai provocando uma expansão da massa de desempregados, distanciando o ser humano de alguém passível de participar do processo capitalista, seja como operário, seja como consumidor.

## 5. OS AGRAVOS À SAÚDE E AS SITUAÇÕES DE RISCO

Quando estabelecemos uma ligação entre o que leva ao desequilíbrio de saúde do trabalhador, frequentemente julgamos que sejam fatores inerentes ao trabalho, ou a forma com que ele interage com o seu universo imediato de trabalho. Entretanto, podemos perceber que esta visão é limitada, pois nem sempre leva em conta fatores ocultos, às vezes desconhecidos mesmo, ao processo de exercício da atividade laboral. Se tomarmos em primeiro momento as questões de exploração do capital podemos iniciar nossa reflexão com Mészáros (2007), que já há algum tempo dizia que as condições do mercado de trabalho estão se deteriorando em todos os lugares.

Se estas condições se deterioram, implica em deteriorar para todos, empregados e desempregados. Desta forma, ao direcionar nossa atenção para o trabalho em si, percebemos que ele impõe o desafio de que, para se produzir, é

necessário que o ser humano exercite seu esforço, físico e/ou intelectual, sobre algo tangível ou não, resultando em um produto ou serviço.

Uma forma de induzir o ser humano a neutralizar a resistência do indivíduo diante desta realidade de exploração pode ser percebida por Quadros (1999), quando levanta a evidência de que a

nova estratégia para a transformação do social passa a ser: afastar-se do mundo do consumo e satisfazer-se com a criatividade e com as relações humanas vitais. Deve-se recuperar o espaço significativo para a ação individual dentro da sociedade, desenvolver uma outra racionalidade pautada na comunicação e encontrar novas formas de vida comunal para preencher a lacuna deixada pelas formas capitalistas de relações sociais alienadas (QUADROS, 1999, p. 12).

Premido pela necessidade de subsistência, ele acaba diminuindo suas exigências de qualidade de vida e segurança no trabalho, comprometendo sua saúde tanto no curto quanto no médio e longo prazo. Sua vida fora do tempo de trabalho também acaba sendo afetada, uma vez que seu desgaste durante a jornada de trabalho exige um tempo de recuperação nem sempre correspondido com a disponibilidade da situação do ser humano.

Vasapollo (2006) aponta que a nova organização capitalista do trabalho é caracterizada cada vez mais pela precariedade de maneira sem precedentes para os assalariados, o que nos leva à compreensão de que o trabalhador pode menos e menos exigir seu direito básico de condições dignas de trabalho. E vai além, expandindo a precariedade da condição humana, afirmando que é o processo que *precariza* a totalidade do viver social.

Apesar de o trabalho ser um direito fundamental do ser humano, com a precarização, o trabalho tende a se afastar daquele patamar ideal para ele. Isto porque, em situações de precariedade, o trabalhador tende a perder o controle de seus direitos e se submeter a condições senão indesejadas, pelo menos sem a orientação ou suporte de quem poderia atenuar suas condições de trabalho, na forma de avaliar as condições ergonômicas de trabalho.

O trabalho exige do corpo do indivíduo o consumo de energia, a qual é repostada com alimentação, repouso etc. O descompasso entre o que o trabalho exige acima da recomposição energética do trabalhador acaba se traduzindo como fadiga.

O aprofundamento da compreensão da fadiga no trabalho, acarretou a emergência de uma sistemática que analisasse o trabalho de forma a reduzir ou eliminar a fadiga, caracterizado como ergonomia. Seu principal objetivo é o combate à fadiga.

A aparente suave exposição sobre fadiga e ergonomia, analisada sob a ótica da extração da mais valia e do modelo taylorista e fordista, aponta para uma evidente ampliação da capacidade do capital explorar o trabalho. Afinal, mesmo com as mais recentes técnicas de produção, sintetizadas no toyotismo, o capital investiu continuamente nas condições ergonômicas do trabalho a fim de reduzir a fadiga, reduzir o trabalho vivo e obter a extração do sobretrabalho como mais-valia

(MÉSZÁROS, 2003), onde o capital não consegue ampliar sua extração, transfere o processo de extração via precarização, na qual não existe (ou quase inexistem) preocupações com fadiga e ergonomia.

## 5. 1. A Dimensão da patogênese do trabalho

No processo de exclusão social, o indivíduo em um estado de vulnerabilidade sofre a influência da patogênese do trabalho, uma vez que, ao exercitar uma atividade qualquer, o ser humano está empregando num momento uma parte de sua vida. O natural desgaste decorrente pode, em maior ou menor grau, modificar sua condição física e/ou psíquica (MENDES, 2007).

Paralelamente a esta vulnerabilidade física e mental junto ao catador de recicláveis, podemos incluir uma vulnerabilidade moral, já que

[...] seria meritório detalhar, junto aos códigos simbólicos de exclusão, a percepção desqualificante dirigida contra as pessoas que lidam com lixo, alicerçada nas mesmas contraposições binárias [...]. Este apanhado de estereótipos imputados àqueles que mantêm inconveniente simbiose com o lixo transparece nitidamente em relatos como os do *Homem* ou *Velho do Saco* (WALDMAN, 2010, p. 22).

O que se reflete aqui se refere mais à situação onde o trabalho pode deixar de ser um prazer e se tornar algo nocivo ou perigoso para o ser humano. Situações que podem ser até mesmo fatais, se não imediatamente, serão a médio e longo prazo. A condição de nocividade ou toxicidade é inerente ao processo de trabalho adotado.

Não podemos dizer que o trabalho só faz mal ao ser humano. Há valores positivos e de satisfação, que faz a razão de ser do indivíduo na realização no trabalho, inclusive as de natureza de solidariedade junto aos companheiros de trabalho.

- I - processos de trabalho são por si só nocivos ou perigosos (ex.: sílica, carvão, asbesto ou amianto, etc.);
- II - processos de trabalho que decorrem dos "meios de trabalho" inadequados, desconfortáveis, nocivos ou perigosos (máquinas obsoletas e inseguras);
- III - condições de trabalho nocivas (organização do trabalho e estresse);
- IV - nocividade do trabalho determinada pela "dose", "quantidade" ou "carga de trabalho" excessivas; (MENDES, 2007, p. 97).

Desta última, podemos apontar que, por seu caráter sutil, leva a um entendimento de que é menos perigosa ou danosa. Entretanto, dadas suas peculiaridades, é a que está presente na quase totalidade das expressões do trabalho. Ainda que pensemos na melhora da qualidade de vida no trabalho, a reestruturação produtiva contribuiu para modificar e aperfeiçoar a lógica fordista e taylorista, com a consequente intensificação do trabalho (MENDES, 2007).

Pode-se observar três resultados que derivam sobremaneira da nocividade do trabalho determinada pela "dose", "quantidade" ou "carga de trabalho" excessivas:

- a. Fadiga
  - b. Lesão por Esforço Repetitivo (LER)
  - c. Síndrome de Esgotamento Profissional (Burnout)
- V - Nocividade do trabalho determinada pela "configuração do tempo de trabalho:
- a. tempo na vida em que se começa a trabalhar
  - b. tempo na vida em que se para de trabalhar
  - c. tempo ou duração do trabalho numa jornada de trabalho. (MENDES, 2007, p. 114)

Exemplos: trabalho precoce; questão dos turnos de trabalho; morte por excesso de trabalho. Para os catadores de produtos recicláveis a consciência do trabalho e seu desgaste é aceita e bem compreendida. Mas o desafio para eles é conceber um modo de viver e de produção que o previna de levar tais riscos além do ambiente de trabalho. O trabalho do catador de resíduos sólidos recicláveis pode se tornar uma fonte exógena de nocividade para outros ambientes frequentados por ele (ambiente domiciliar ou familiar; comunidade circunvizinha; meio ambiente ampliado ou remoto; trabalho em ambientes artificiais, especiais ou desfavoráveis à vida humana), segundo Mendes (2007).

Diante destas fontes, o catador de produtos recicláveis não tem como reagir isoladamente, pois há a necessidade de organização e enfrentamento, visto que no universo da produção de recicláveis, o resultado capitalista minimiza e/ou neutraliza qualquer custo que não possa ser imputado em seu processo produtivo, transferindo, assim, para a coletividade o ônus de absorver, corrigir, ou se conformar com suas decorrências diretas e indiretas. Assim, ao sair da precariedade e exclusão, e produzir sem riscos desnecessários, o catador de produtos recicláveis evidencia também uma luta pela saúde, que apenas está iniciando neste grupo. Pois sem ela dificilmente ele poderá usufruir de seu trabalho de forma sustentável, sem incorrer em prejuízo de seu futuro. Diante desses elementos, o corpo do ser humano tende a desenvolver certas defesas ou adaptações à patogenia do trabalho.

O trabalho é um direito humano fundamental. Também temos de considerar que no momento em que o homem desenvolve seu trabalho, ele deixa uma parte de sua vida (seja em tempo, seja em esforço) no objeto de seu trabalho (seu produto). O resultado (ou fruto de seu trabalho) pode ser entendido como uma remuneração adequada para quem deixa parte de sua vida ali. Desta forma, podemos ver que o capital não apenas explora esta situação, mas inverte totalmente, uma vez que ao extrair a mais valia, e com sobretrabalho, deixa ao ser humano apenas uma sensação de ter feito seu trabalho, sem se aperceber do seu real valor, pois remove deles (indivíduo, trabalho e produto) a noção de tempo, arbitrando o que *de fato* vale.

Nessas condições reinantes, o trabalhador perde a noção sobre sua própria realidade, pois perde o controle de seu tempo, de sua saúde e de sua importância como ser humano.

## 5.2. A detecção de agravos à saúde do trabalhador

Com a revolução da informação, tanto as organizações capitalistas, como trabalhadores e governos passaram a dispor de dados que informassem em curto espaço de tempo sobre as condições epidemiológicas de uma determinada parcela da população. Estas informações também passaram a ser disponibilizadas de forma ampla e irrestrita, a fim de que se evitasse possíveis manipulações e/ou reservas destas informações. Naturalmente que ainda há um longo percurso para se universalizar a disponibilidade dos fatos, permitindo que as diferentes organizações procurem omitir e/ou retardar o fornecimento, ou manipular as informações. Como Mendes (2007) aponta, o conhecimento do perfil de saúde dos trabalhadores empregados, através de análise da distribuição das ocorrências de agravo à saúde, constitui uma ferramenta de vigilância em saúde.

Transpondo para a realidade do dia a dia do trabalhador, essas informações nem sempre retratam toda a realidade, visto que as informações obtidas no sistema de vigilância de saúde do trabalhador referem-se às notificações das empresas de seus respectivos empregados. Quanto ao trabalho precarizado, tais informações acabam se obtendo de forma indireta.

No que tange à coleta de resíduo, Royte (2005) apresenta um indicador interessante sobre o risco da profissão nos EUA:

A maioria das pessoas não imagina a coleta de resíduo como particularmente atividade perigosa.[...] enquanto a taxa de fatalidade de todas ocupações é de 4,7 mortes por 100.000 trabalhadores, trabalhadores do resíduo morrem numa taxa de 46 por 100.000. De fato, eles são aproximadamente três vezes mais prováveis morrer no trabalho, do que policiais e bombeiros. (ROYTE, 2005, p. 32)

Em relação à precarização extrema das condições de trabalho com que se exercita a atividade em reciclagem, Royte exemplifica com a questão de exportação de resíduo eletrônico dos EUA para a China, onde são desmontados e recuperados elementos de valor pela população, muitas vezes sem o menor critério de manuseio, levando a consequências preocupantes.

O acúmulo de carcinogênicos, aqui [em Guiyu] e em outras cidades costeiras chinesas que aceitam o resíduo eletrônico, tem contribuído para o aumento das taxas de defeitos de nascença, mortalidade infantil, tuberculose, doenças do sangue e problemas respiratórios severos. (ROYTE, 2005, p. 170)

Sobre a saúde do trabalhador, conforme constava da Proposta para Consulta Pública sobre uma Política Nacional de Saúde do Trabalhador (2004), dizia que apenas

29,39% da população economicamente ativa (2001) trabalhavam com carteira assinada, com a cobertura da legislação trabalhista e do Seguro de Acidentes do Trabalho – SAT da Previdência Social.

Com o advento da Portaria 2.728, de 11/11/2009, criando a Rede Nacional de Atenção Integral à Saúde do Trabalhador (RENAST), buscou-se equipar o Ministério da Saúde com as informações sobre saúde do trabalhador, a partir da estrutura existente de atenção básica. De acordo com a referida consulta pública, podemos abstrair a gravidade da situação a que os trabalhadores estão expostos no que se refere à sua saúde. Para 49.733.384 de trabalhadores formais (IBGE, 2012), foram registrados no INSS 705.200 acidentes de trabalho (BRASIL, 2012), decorrendo 17.486 com óbitos ou incapacidade permanente, neste incluído os 2.731 óbitos (BRASIL, 2012), o que é um indicador expressivo. Se confrontarmos com os dados obtidos dos afastamentos e considerarmos que apenas uma parte das notificações é considerada, já que o trabalho precário não é computado, podemos abstrair um resultado perturbador.

Mas no rol de óbitos e incapacidades permanentes, sua apresentação causa pouca inquietação no meio de tantos números e situações negativas da sociedade. Ao utilizarmos elementos externos a eles, para comparação, percebe-se a dimensão perversa da gravidade. Um exemplo: quando da queda do voo 244, um Airbus 330-203, da Air France, no Oceano Atlântico, em 01/06/2009, com 228 pessoas a bordo, houve uma grande comoção, rendendo notícias por três anos. Entretanto, em uma sociedade em que se dá pouca importância ao cotidiano da vida, onde os acidentes de trânsito equivalem à queda de um Airbus daquele por dia, dificilmente se conceberá que a vida moderna derivada do trabalho explorado intensivamente, cobra o preço das vidas exauridas temporária, parcial ou total ou definitivamente, incapacitando ou matando o equivalente à queda de um Airbus a cada 4,76 dias. A diferença é que os cadáveres insepultos do trabalho não tomam avião.

O ônus é um agravamento e sobrecarga dos serviços de saúde, em seu nível mais oneroso, na forma de internações e processos de alta complexidade, que resultam por sua vez em óbitos ou recuperações de longo prazo e sequelas permanentes.

## **6. EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ENSINO EM SAÚDE**

Uma vez entendidos os resíduos, suas decorrências e os elementos de interação direta entre eles e o ser humano, é preciso que seja direcionado para ações na sociedade por meio de seus instrumentos institucionais, aqui representados pela educação. Como a temática de educação ambiental tem uma história recente, sua incorporação com outras formações foi lenta e gradual.

Considerando-se, por exemplo, as recentes Diretrizes Nacionais Curriculares (DNC), há uma tendência a incorporar a educação ambiental de forma mais ostensiva, dada a sua importância e onipresença. Um exemplo desta tendência é as DNC dos cursos de Medicina (2014), que apresentam a educação ambiental como uma das



abordagens de “temas transversais no currículo” (BRASIL, 2014). Como as DNC dos cursos de Medicina representam uma das primeiras a serem atualizadas, é possível que ela também sirva de *benchmarking* para a revisão das demais.

Além da questão da transversalidade, as questões ambientais perpassam as DNC de Medicina em vários momentos. Chama a atenção a Subseção “Da Atenção às Necessidades de Saúde Coletiva”, art. 14, inciso I (BRASIL, 2014). Apesar de se referir a fontes de informação ambiental, ela circunscreve dentro da Saúde Coletiva de forma indelével. Antecedendo a este ponto, encontramos no Art. 5º, onde a formação do graduando deva concretizar, entre outros, no inciso V:

preservação da biodiversidade com sustentabilidade, de modo que, no desenvolvimento da prática médica, sejam respeitadas as relações entre ser humano, ambiente, sociedade e tecnologias, e contribua para a incorporação de novos cuidados, hábitos e práticas de saúde; (BRASIL, 2014, p. 7).

Sendo assim, as DNC apontam na obrigatoriedade desta inserção, sendo que, se for considerar as formas de elementos impactantes da educação ambiental, a que mais causa uma relação direta entre morbidade e desequilíbrio entre ambiente e ser humano, é a dos resíduos antropogênicos, e dentro deles os resíduos sólidos depositados no ambiente de forma permanente.

## CONCLUSÃO

Os resíduos produzidos pelo ser humano, seja individualmente, coletivamente, ou por meio das diferentes formas de organizações que produzem produtos e serviços, são uma crescente fonte de preocupação. As demandas, por entender como estes resíduos influenciarão nosso modo de vida no futuro, estão diretamente relacionadas com a forma que consumiremos doravante.

Os problemas de contaminação não estão mais restritos a lixões e cursos de água que recebem efluentes de Estações de Tratamento de Esgotos. O ser humano já se contaminou e estima-se que cada um de nós já apresente traços de dioxina (ROYTE, 2005). Assim, não é apenas o que consumimos que pode afetar, em maior ou menor grau, a nossa saúde. Também o que já está aí, no subsolo, no ar, na água, enfim, ao nosso redor, já está comprometido.

Entretanto, as pessoas comuns não têm esta consciência. Cabe ao meio acadêmico entender e iniciar um processo coletivo de conscientização, a fim de se preparar a sociedade para viver melhor por meio das próximas gerações. Especificamente aos cursos da área da saúde, é imperativo que se inclua nos currículos a temática de se tratar a população exposta, direta, indireta ou potencialmente aos efeitos do lixo. Não apenas na dimensão do trabalho, mas das condições ambientais que mudaram permanentemente nossa existência.

Nesta proposição, devem ser incluídos em seus conteúdos temas tais como: fundamentos de lixo e/ou resíduos; implicações de sua geração e descarte; riscos

contaminantes; farmacologia dos contaminantes; prevenção à contaminação e cuidados de pacientes contaminados. Naturalmente, as áreas de medicina do trabalho e saúde coletiva são as primeiras a serem lembradas a contemplar este assunto, visto que a atividade de coleta de resíduos é uma das principais atividades econômicas onipresentes na sociedade, com um dos mais precários e expostos contingentes de trabalhadores.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Anuário Estatístico da Previdência Social 2012** / Ministério da Previdência Social, Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência Social – Ano 1 (1988/1992) – Brasília: MPS/DATAPREV, 2012. Disponível em <[http://www.previdencia.gov.br/wp-content/uploads/2013/05/AEPS\\_2012.pdf](http://www.previdencia.gov.br/wp-content/uploads/2013/05/AEPS_2012.pdf)>. Acesso em 11 mai. 2015.

BRASIL. **Portaria No 2.728**, de 11 de novembro de 2009. Dispõe sobre a Rede Nacional de Atenção Integral à Saúde do Trabalhador (RENAST) e dá outras providências. Disponível em <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2009/prt2728\\_11\\_11\\_2009.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2009/prt2728_11_11_2009.html)>. Acesso em 02 ago. 2014.

BRASIL. **Proposta para Consulta Pública da Política Nacional de Saúde do(a) Trabalhador(a)**. Documento em elaboração. Versão preliminar para discussão. Brasília-DF. Jan. 2004.

BRASIL. **Resolução MEC CNE/CES no. 3**, de 20 de junho de 2014. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Medicina e dá outras providências. PDF disponível em <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=20138&Itemid=866](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=20138&Itemid=866)>. Acesso em: 13 de set. 2014.

DOMINATO, M. Municípios carecem de melhor gestão de resíduos. **Jornal O Imparcial**, domingo, 22 de junho de 2014a, caderno cidades, pag. 6b.

DOMINATO, M. Região deixa de reciclar 179 toneladas por dia. **Jornal O Imparcial**, domingo, 22 de junho de 2014b, caderno cidades, pag. 6b.

VAN DEURSEN, F. Acumulador. **SUPER Interessante**, São Paulo, edição 326, p.72-74, dez. 2013.

IBGE. **CEMPRE 2010: número de trabalhadores formais aumenta 17,3% em três anos**. Rio de Janeiro, 16 mai. 2012. Disponível em <<http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?id=1&idnoticia=2135&t=cempre-2010-workers-in-formal-jobs-up-by-17-3-in-three&view=noticia>>. Acesso em 11 de mai. 2015.

LUSSARI, W. R.; LEAL, A. C.; TAKENAKA, E. M. M. A influência do problema de precarização no trabalho na relação entre o grupo de apoiadores e o modelo de gestão de uma cooperativa de reciclagem de resíduos sólidos. In: **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**. v. 9, n. 4 (2013): Dilemas da Sustentabilidade Urbana. Tupã.

LUSSARI, W.R. Gerir e educar pessoas numa sociedade biocibernética. In: **ENCONTRO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UNOESTE**, 2008, Presidente Prudente-SP ENEPE, 2008.

MENDES, R. **Patologia do Trabalho**. 2ed. São Paulo: Atheneu, 2007.

MÉSZARÓS, I. **O Desafio e o Fardo do Tempo Histórico: o socialismo no século XXI**. São Paulo: Boitempo, 2007.

MÉSZARÓS, I. **O Século XXI: socialismo ou barbárie?** São Paulo: Boitempo, 2003.

QUADROS, T. A morte do trabalhador como sujeito histórico e a construção de novas subjetividades. **Revista Pré-textos para Discussão**. Ano IV, v.4, n.6, jan/jun.1999.

ROYTE, E. **Garbage Land: on the secret trail of trash**. New York: Back Bay Books, 2005.

SABBAG, B.K.; PEREIRA, H. A.; FUJIHARA, M. A. Integração da Política Nacional de Resíduos sólidos e a Política Nacional de Mudanças Climáticas. In **Política nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. São Paulo: Manole, 2012.

VASAPOLLO, L. O. **Trabalho Atípico e a Precariedade: elemento estratégico determinante do capital no paradigma pós-fordista**. In: ANTUNES, R. (Org.). *Riqueza e Miséria do Trabalho no Brasil*. São Paulo: Boitempo, 2006. p. 45-57.

WALDMAN, M. **Lixo: cenários e desafios**. São Paulo: Cortez, 2010.

## Capítulo 3

---

# SANEAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE EPITÁCIO, ESTADO DE SÃO PAULO

*Ricardo dos Santos<sup>5</sup>*

*Antonio Cezar Leaf<sup>6</sup>*

## INTRODUÇÃO

Saneamento e gestão ambiental são temas bastante discutidos nas últimas décadas, tendo em vista a necessidade da sociedade gerir adequadamente os recursos naturais, bem como os resíduos decorrentes da produção e do consumo. Essa necessidade decorre do agravamento da qualidade de vida das populações e da crise ambiental e econômica que acabaram mobilizando setores da sociedade. Esse processo remonta mais especificamente à década de 1970, no contexto da crise em âmbito global, a partir de problemas como o crescimento populacional e o processo acelerado de industrialização e urbanização, desprovidos de adequado planejamento, intensa e inadequada utilização dos recursos naturais, entre outros fatores, que eclodiram no que se denominou de crise ambiental mundial.

Ribeiro (2002) afirma que os problemas ambientais estavam tomando proporções tão alarmantes no mundo que chegariam a ameaçar a segurança ambiental internacional. Diante disso, ficou claro que o modelo de desenvolvimento econômico adotado em muitos países estava provocando um esgotamento e degradação dos recursos naturais e aumento da poluição, que poderiam comprometer a vida no planeta.

É consenso entre os especialistas que o tema Meio Ambiente ganhou a atenção da sociedade mundial a partir, principalmente, da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano em Estocolmo, Suécia, em 1972. Foi nesse evento internacional que, pela primeira vez, um significativo número de chefes de Estado, ou seus representantes, reuniu-se para discutir diversas questões envolvendo problemas ambientais globais. A partir desse acontecimento, emergiu no Brasil uma consistente legislação contemplando o uso e proteção dos recursos naturais de modo

---

<sup>5</sup> Professor da Rede Estadual Paulista e da UNIESP. Mestre em Geografia – UNESP, Campus de Presidente Prudente. E-mail: ricasantos2000@yahoo.com.br

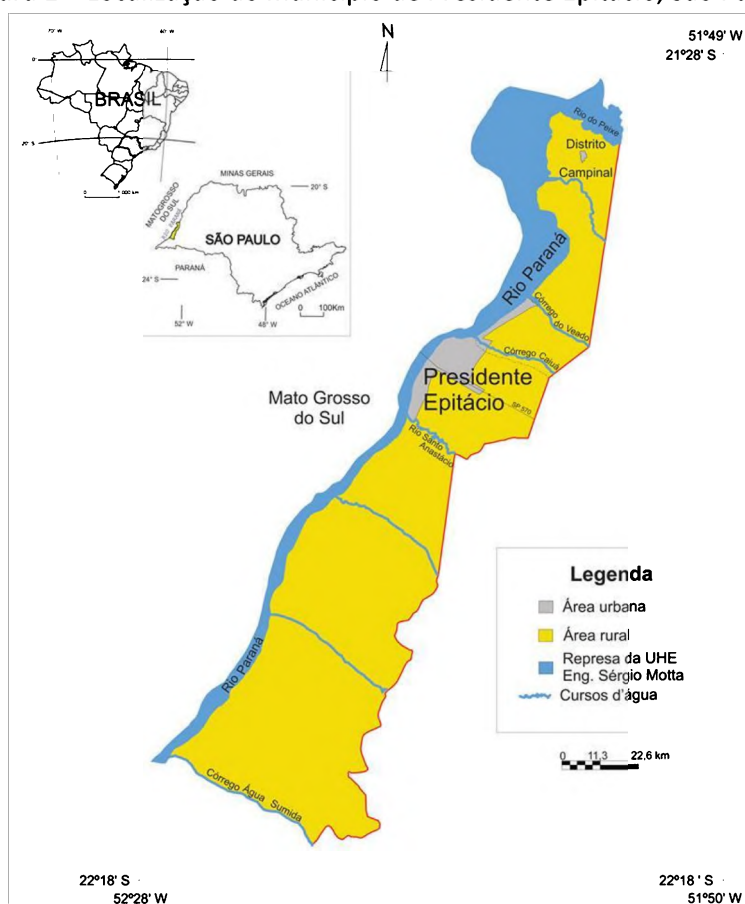
<sup>6</sup> Professor Doutor do Departamento de Geografia da FCT/UNESP. Pesquisador PQ/CNPq. E-mail: cezar@fct.unesp.br

racional. Entretanto, decorridos mais de quatro décadas, poucos avanços foram constatados na prática no país.

No Brasil, as questões relacionadas ao saneamento e à gestão ambiental são bastante discutidas, mas sua implantação ainda é lenta, sendo relegadas a um plano secundário na maioria das cidades. Nos grandes centros, o rápido crescimento, por vezes, dificultou aos gestores públicos acompanhar e gerenciar o ritmo da expansão urbana, prevenindo e recuperando suas consequências ambientais. Essas questões foram, então, substituídas por outros interesses. Nas cidades pequenas e médias, além desses fatores citados, diversos problemas ambientais também estão presentes e não solucionados. Com o desenvolvimento e crescimento com foco apenas no aspecto econômico, os problemas vão sendo agravados, tornando-se cada vez mais difícil sua solução e atingindo diretamente a população mais pobre, que está mais exposta a tais problemas e suas consequências.

É nesse contexto que emerge a análise realizada neste trabalho com foco no município de Presidente Epitácio, a partir de pesquisa desenvolvida por Santos (2010), com atualização e complementação em 2014, através de entrevistas com gestores municipais e trabalho de campo. O município localiza-se na bacia hidrográfica do Rio Paraná, no oeste do Estado de São Paulo, divisa com o Estado de Mato Grosso do Sul, região denominada de Pontal do Paranapanema (Figura 1).

Figura 1 – Localização do município de Presidente Epitácio, São Paulo.



Fonte: Prefeitura Municipal da Estância Turística de Presidente Epitácio, 2006.

Presidente Epitácio é um dos municípios de maior extensão territorial da região, com aspectos relevantes na dinâmica populacional (com 41.318 habitantes, de acordo com Censo IBGE de 2010) e dinamismo nos aspectos econômicos (agropecuária, indústrias, comércio e setor de prestação de serviços). Outro aspecto que vem modificando sua dinâmica territorial refere-se ao fato de que, a partir da Lei Estadual N° 6.956 de 21/07/1990, foi elevado à condição de Estância Turística, embora o turismo ainda não seja o maior destaque econômico do município. Na pesquisa realizada, foram observados no município diversos problemas relacionados a questões ambientais e de saneamento básico que necessitam de adequada gestão ambiental em vários níveis governamentais, apesar da atuação da Prefeitura Municipal.

## **PRESSUPOSTOS DO SANEAMENTO E DA GESTÃO AMBIENTAL**

A Lei Federal N° 11.445, de 05/01/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico no Brasil, define como saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais que envolve o abastecimento de água potável (abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição); esgotamento sanitário (coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários); limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas); drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas).

Essa lei estabelece princípios fundamentais, objetivos e ações que buscam promover a igualdade social e territorial no acesso ao saneamento básico. Entretanto, muitos municípios ainda não atendem satisfatoriamente o que está previsto, seja por falta de recursos financeiros, capacidade técnica ou prioridade na gestão. A maior parte dos municípios não possui um Plano de Saneamento, e quando este aspecto é mencionado no Plano Diretor, apresenta-se de modo genérico e pouco auxilia na gestão municipal como se pode verificar em diversos modelos de gestão na atualidade.

Durante muito tempo, a ideia de saneamento era restrita a uma concepção sanitária. Atualmente, o conceito assume uma abordagem ambiental, que além de incluir a promoção da saúde do homem, envolve o gerenciamento do meio físico e biótico. A partir desta concepção, a avaliação ambiental decorrente dos sistemas de saneamento das cidades consolidou-se como uma etapa importante do processo de planejamento, no que se refere à seleção de alternativas e à elaboração de projetos. (SOARES; BERNARDES; CORDEIRO NETTO, 2002).

De acordo com Carvalho e Oliveira (1997), o saneamento tem por objetivo atenuar os prejuízos ao meio ambiente que interferem diretamente na saúde da população, afastando situações que poderiam colocar em risco suas condições de vida. Para os autores, as ações de saneamento necessitam ser adequadas, considerando e

contextualizando as características socioculturais, econômicas e ambientais do local, associando tecnologias adequadas à comunidade.

Para Philippi Jr. e Malheiros (2005, p. 21 e 22), citando Philippi Jr. (1988), o “saneamento do meio pode ser definido como o controle de meio físico do homem que exerce ou pode exercer efeito deletério sobre seu bem-estar físico, mental e social”. Para os autores,

[...] as principais atividades que compõem o saneamento do meio são: sistema de abastecimento de água, sistema de coleta e tratamento de águas residuárias, sistema de limpeza pública, sistema de drenagem urbana, controle de artrópodes e roedores de importância à saúde pública (moscas, mosquitos, baratas, ratos, etc.); controle da poluição das águas, do ar e do solo; saneamento de alimentos; saneamento dos meios de transporte; saneamento de locais de reuniões, recreação e lazer; saneamento de locais de trabalho; saneamento de escolas; saneamento de hospitais; saneamento de habitações; saneamento no planejamento territorial; saneamento em situações de emergência etc.

Assim, na atualidade o conceito de saneamento ambiental envolve todos os aspectos mencionados na Lei Nº 11.445/05/2007 e os extrapola, abarcando todos os elementos ambientais presentes em determinado espaço, considerando que água, esgotos, resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais estão intimamente relacionados com todos os demais elementos do ambiente, interferindo e sofrendo interferências.

Desse modo, um adequado saneamento ambiental só é possível no contexto da gestão ambiental que contempla, em sentido amplo, todos os aspectos necessários para concretizar uma adequada gestão municipal. Barragán (1997) apud Rodriguez e Silva (2013) cita como princípios da gestão ambiental: ser socialmente justa, ambientalmente sustentável, economicamente viável e coerente espacialmente.

De acordo com Rodriguez e Silva (2013), a gestão ambiental é um conceito genérico que inclui os conceitos de manejo e de gerenciamento ambiental, tendo como propósito assegurar, com base nos princípios e diretrizes estabelecidos no processo de planejamento, a adequação dos meios de exploração dos recursos naturais econômicos e socioculturais dos sistemas ambientais. Assim, o processo de planejamento ambiental, incluindo os cenários vislumbrados, deve subsidiar a tomada de decisão sobre determinado espaço no âmbito de um sistema de gestão ambiental. Nessa perspectiva, para os autores a gestão ambiental é parte da gestão do território, devendo ser concebido de modo harmoniosamente articulado.

Ao abordar o processo de gestão ambiental, Phillip Jr., Roméro e Bruna (2014, p. 3) destacam que esse processo deve se fundamentar em algumas variáveis como:

[...] a diversidade de recursos extraídos do ambiente natural; a velocidade de extração desses recursos, que permite ou não a sua reposição; o modo de disposição e tratamento dos seus resíduos e efluentes; e a política de gestão adotada, levando a determinada decisão que afetará positiva ou negativamente, a longo prazo, a população da área em foco. A somatória dessas variáveis e a maneira de geri-las definem o grau de impacto do ambiente urbano sobre o ambiente natural.

As proposições de Sachs (2009), a partir do desenvolvimento do seu conceito de ecodesenvolvimento, entendido como um crescimento econômico no contexto do desenvolvimento social e proteção ao meio ambiente, contribuem significativamente para a discussão da gestão ambiental. Para esse autor, é necessário um novo paradigma de desenvolvimento na atualidade, baseado numa visão integrada dos problemas da sociedade, sem focar apenas na gestão dos recursos naturais. Ainda de acordo com Sachs(2002), existem oito dimensões da sustentabilidade que devem ser levadas em conta: social, cultural, ecológica, ambiental, territorial, econômica, política (nacional) e política (internacional).

Almeida et al. (1999) criticam as políticas de desenvolvimento e da distribuição dos benefícios sociais, que não podem ser desvinculadas do planejamento ambiental e nem podem continuar a ser orientadas pelos tradicionais modelos normativos e técnico-econômicos de planejamento. Isso por não reconhecerem as especificidades das interrelações dos fatores naturais e culturais de uma realidade planejada. Para isso, apontam para a necessidade do fortalecimento de metodologias interdisciplinares de planejamento que articulem especificidades das relações entre ambientes naturais e humanos em uma determinada realidade, além de responder às exigências de viabilizar planos, programas e projetos ambientais.

A Gestão Ambiental tem no planejamento ambiental uma ferramenta para subsidiá-la. Uma adequada gestão ambiental pressupõe para a sua concretização uma eficaz política pública que, de modo geral, é o meio para implementar o que foi delineado. A esse respeito, Baroni (1992, p. 110) destaca:

Parece evidente que a função do planejamento na gestão ambiental é absolutamente necessária para orientar a localização das atividades produtivas no território e ordenar a utilização dos recursos naturais com a perspectiva de não exaurir estes recursos e inviabilizar as condições para a continuidade da expansão econômica e a busca de melhoria da qualidade de vida.

Ressalta-se, porém, a importância da participação de toda a sociedade para um adequado saneamento e gestão ambiental que deve admitir a dimensão da construção coletiva, como postula a concepção de democracia.

## **SANEAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE EPITÁCIO**

Os dados e informações apresentados a seguir foram coletados em órgãos públicos como a SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, CETESB - Companhia de Saneamento Ambiental de São Paulo, Prefeitura Municipal de Presidente Epitácio e diretamente com a população do município. Foram aplicados 715 questionários na área urbana (sendo 691 na cidade de Presidente Epitácio e 24 no distrito Campinal). Neste trabalho, entretanto, as análises serão focadas apenas na cidade de Presidente Epitácio. Parte das informações coletadas junto à população contemplou identificar sua opinião sobre os problemas ambientais e sua satisfação ou



não com relação à infraestrutura urbana e os meios de consumo coletivo, que incluem questões referentes ao saneamento ambiental. (SANTOS, 2010)

Entre os problemas ambientais na cidade na opinião da população, com relação à situação do seu bairro, 33,6% apontaram a presença de lixo, entulho e animais mortos jogados em terrenos baldios e nas ruas; 12,0% problemas com as fumaças em decorrência da queimada de lixo, galhos, folhas/poeira e partículas em suspensão, que se tornam mais agravantes nos períodos secos do ano, provocando ou intensificando problemas respiratórios; 11,9% apontaram o mau cheiro provocado pelas fábricas e esgoto; 8,5% a ausência de arborização, de áreas verdes e corte de árvores; 7,1% os alagamentos nas ruas; 2,0% a presença de vetores de doenças (ratos, pombas, baratas, morcegos e insetos); 1,6% a poluição sonora; 0,7% a poluição das águas superficiais, referindo-se principalmente ao Córrego Caiuzinho onde muitas pessoas jogam lixo e animais mortos; 6,9% não responderam e 35,0% disseram que em seu bairro não havia problemas ambientais.

Com relação à coleta de lixo domiciliar, na pesquisa se evidenciou que esta mostrou-se adequada em praticamente toda a cidade. De acordo com os entrevistados, 99,3% (686 pessoas) afirmaram que essa coleta acontece através do serviço de limpeza pública realizado pela Prefeitura Municipal e apenas 0,7% (5 pessoas) afirmaram jogar o lixo em terreno baldio ou logradouro. Todavia, embora seja inexpressivo o número de pessoas que declararam realizar essa prática de jogar lixo em terrenos baldios e logradouros, nos trabalhos de campo verificou-se que este é um costume bastante comum da população em algumas áreas da cidade, seja dos próprios bairros identificados, seja da população de outros lugares da cidade que trazem o lixo para serem depositados nesses locais, segundo pesquisa de Santos (2010).

A frequência da coleta de lixo é, predominantemente, de três vezes por semana na maior parte da cidade (68,0% dos entrevistados). No centro da cidade e em alguns bairros próximos ao centro, a coleta é mais intensa (12,5%). As demais opiniões (4,9%) correspondem a pessoas recém-chegadas à cidade que não sabiam informar corretamente. Apenas 0,6% disseram que a coleta é inexistente e 0,4% não responderam, referindo-se a pessoas que residiam em situação irregular em áreas periféricas da cidade e a organização interna do local mantém-se distante da rua onde a coleta de lixo normalmente acontece. (SANTOS, 2010).

De acordo com a Prefeitura Municipal, a coleta de lixo na cidade é realizada pelos seus próprios funcionários, percorrendo a cidade, em sua maior parte, três vezes por semana. Na avenida principal, a coleta de lixo é feita diariamente, com exceção do domingo. Em ocasiões especiais como final de ano e em outras festas, a coleta pode também ser realizada em até quatro dias na semana, sobretudo em restaurantes, bares, lanchonetes, etc.

A quantidade de lixo coletada em Presidente Epitácio nos últimos anos oscilou entre 15 e 16 toneladas/dia entre os anos de 2004 a 2012, de acordo com o inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares e urbanos emitido pela CETESB. Em relação a 2004, houve uma pequena queda na coleta diária de lixo em 2005, e um aumento em 2006 e 2007. Em 2008, houve uma diminuição, mantida em 2009, sendo a menor

quantidade coletada diariamente no período analisado. Porém, a partir de 2010 a quantidade de lixo apresenta novamente um aumento gradativo até 2012, quando atingiu 15,5 toneladas/dia (CETESB, 2005; 2009; 2013).

Em Presidente Epitácio, segundo informações de antigos moradores, o lixo, inicialmente, era jogado no rio, nos córregos e em outras áreas. Com o passar dos anos, passou a ser disposto em um lixão a céu aberto, nas proximidades do Rio Paraná, situação que durou até junho de 1999. A partir dessa época, o lixo passou a ser disposto em aterro controlado em uma área que foi utilizada até 2013, e estava aproximadamente 6 km da cidade. A partir de 2014, o lixo passou a ser disposto em uma área nas proximidades do distrito Campinal. O antigo lixão na atualidade é uma área não utilizada para qualquer outro fim e está sendo recoberta gradativamente por vegetação.

Quando o lixão foi desativado em 1999, algumas pessoas que viviam da coleta de materiais recicláveis na área sentiram-se prejudicadas, considerando-se que algumas viviam da atividade há mais de 20 anos e dependiam da venda desse material para sobreviver e, no aterro controlado, elas não poderiam exercer essa atividade. Foi nesse contexto que surgiu, por iniciativa da Prefeitura, estudos para a implantação da coleta seletiva de materiais recicláveis, separando-os do lixo domiciliar, com o objetivo de buscar solucionar o problema social. O primeiro passo foi a realização de um cadastro das pessoas que exerciam atividade no antigo lixão, os catadores, somando-se com pessoas que desenvolviam as atividades de catação nas ruas da cidade, os denominados carrinheiros. O cadastro inicial contava com 48 nomes, sendo 20 carrinheiros e 28 ex-catadores. (SANTOS, 2010).

Através de parceria entre a Prefeitura Municipal de Presidente Epitácio e o Comitê da Bacia Hidrográfica do Pontal do Paranapanema – CBH-PP foi construído um barracão de 400 m<sup>2</sup> na área do antigo aterro controlado, compradas duas prensas e uma esteira móvel de catação, perfurado um poço profundo e desenvolvido um amplo trabalho de Educação Ambiental na rede de ensino e em todas as ramificações da sociedade epitaciana. Simultaneamente a estes trabalhos, foi constituída a Associação dos Recicladores de Presidente Epitácio – ARPE (Fotos 1 e 2) que, embora tenha recebido e continua recebendo apoio da Prefeitura Municipal, tem autonomia nas decisões e condução do trabalho, a partir de um Estatuto próprio (SANTOS, 2010).

Foto 1: Fachada do barracão onde ficam as instalações da ARPE no antigo aterro controlado.



Autor: Ricardo dos Santos, 2008

Foto 2: Triagem de material reciclável na ARPE



Autor: Ricardo dos Santos, 2008

Inicialmente, a ARPE contava com 30 associados, número que passou a oscilar ao longo dos anos por vários motivos. Os associados eram compostos de pessoas que faziam parte do cadastro anteriormente mencionado, sendo que algumas não aceitaram participar pelo fato de que já estavam trabalhando em outras atividades; outros não foram encontrados e outros não se interessaram. Através de verba do Fundo Social de Solidariedade do Estado de São Paulo foi construído e equipado o refeitório para os membros da ARPE. A construção teve um aspecto peculiar, pois foram utilizados litros e garrafas para a edificação das paredes. Essa verba foi utilizada também para a compra de ventiladores, freezer e bebedouro de água, armários, fogão, geladeira e mesa de inox para refeições. (SANTOS, 2010).

O projeto foi lançado em maio de 2003, através do primeiro Fórum Municipal Lixo & Cidadania de Presidente Epitácio, no qual foi apresentado para a comunidade como seriam desenvolvidos os trabalhos de coleta seletiva na cidade. A campanha educativa consistiu em capacitação dos professores para desenvolverem junto aos alunos da rede de ensino a consciência ambiental e a importância da adesão da população ao programa. Foi desenvolvido um “jingle”, reproduzido em CD e distribuído nas escolas e rádios da cidade e região, além de um filme institucional que foi vinculado na rede de TV regional. Foram também confeccionados folders educativos, entre outros materiais, para facilitar o trabalho de conscientização da população. (SANTOS, 2010).

Em 2014, a ARPE era composta de 40 pessoas, sendo trinta e três mulheres e sete homens. O trabalho da associação recobre 100% da cidade e aproximadamente 30% da área rural (algumas pousadas, hotéis e algumas propriedades rurais). Com relação à participação na separação de materiais recicláveis, na cidade há 80% aproximadamente de adesão dos moradores e, na área rural coberta pelos serviços, 100% de adesão.

Há que se mencionar que a ARPE não faz a coleta de material reciclável na principal avenida de Presidente Epitácio em razão de um acordo firmado com os

carrinheiros, os quais não aceitaram fazer parte da associação por não se adequarem à dinâmica de trabalho proposta. Assim, para evitar possíveis conflitos, foi feito esse acordo entre eles, estabelecendo-se que os materiais recicláveis que poderiam ser recolhidos na avenida seriam destinados somente aos carrinheiros e no restante da cidade aos associados da ARPE. (SANTOS, 2010).

Em Presidente Epitácio, a coleta seletiva ocorre uma vez por semana na cidade e a cada 15 dias nas áreas rurais. A ARPE recebe apoio da Prefeitura de Presidente Epitácio com combustível e um caminhão para transporte do material recolhido, ônibus para transporte dos associados da ARPE até o local do aterro controlado onde se encontram as instalações da associação, pagamento de gastos com energia e sacos plásticos para coleta de materiais. Na ARPE o material passa por uma triagem, sendo separado. Outra parte, sobretudo plásticos e alumínio, é prensada. Após todo o material ser vendido, os recursos financeiros são distribuídos igualmente entre todos os associados. Segundo a presidente da Associação, a renda dos associados normalmente girava próximo de um Salário Mínimo<sup>7</sup>, oscilando conforme a venda e a economia do país, sendo considerado um entrave ao trabalho e à permanência dos catadores na Associação.

Dentre outros empecilhos, destaca-se que o material é comercializado com preço baixo por ser vendido a atravessadores, os quais realizam a revenda para as outras empresas e indústrias da cadeia da reciclagem. Por esse motivo, a Associação no ano de 2014 foi elevada à condição de Cooperativa (COOPERARPE – Cooperativa dos Catadores de Material Reciclável de Presidente Epitácio), o que possibilitará realizar a venda diretamente às indústrias.

Mediante essa condição, a Prefeitura Municipal formalizou um contrato com a Cooperativa, para pagar pelos serviços prestados à sociedade, fixando o valor de um Salário Mínimo mensal, fato que valorizará ainda mais o trabalho desenvolvido. Esclarece-se que esta ação é prevista na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal Nº 12.305/10) que preconiza entre outras coisas, a valorização do trabalho dos catadores, assim como diversas medidas para o adequado gerenciamento dos resíduos sólidos.

Entre outros desafios para a gestão ambiental no município, persiste a falta de conscientização de uma parcela significativa da população que ainda inclui no material reciclado restos de comida e animais mortos. Do total mensal recolhido seletivamente (cerca de 78 toneladas), aproximadamente nove toneladas são descartadas como rejeitos. Nos últimos anos, a Associação, agora Cooperativa, passou a coletar também óleo de cozinha usado que é repassado a algumas empresas que o utilizam para a fabricação de sabão.

Segundo estimativas da Prefeitura, com a coleta seletiva seria possível recolher aproximadamente nove toneladas por dia de material para reciclagem, contribuindo assim para a redução do custo operacional da coleta de lixo em 30% e aumento da vida útil do aterro controlado em até 40%. Entretanto, a coleta seletiva

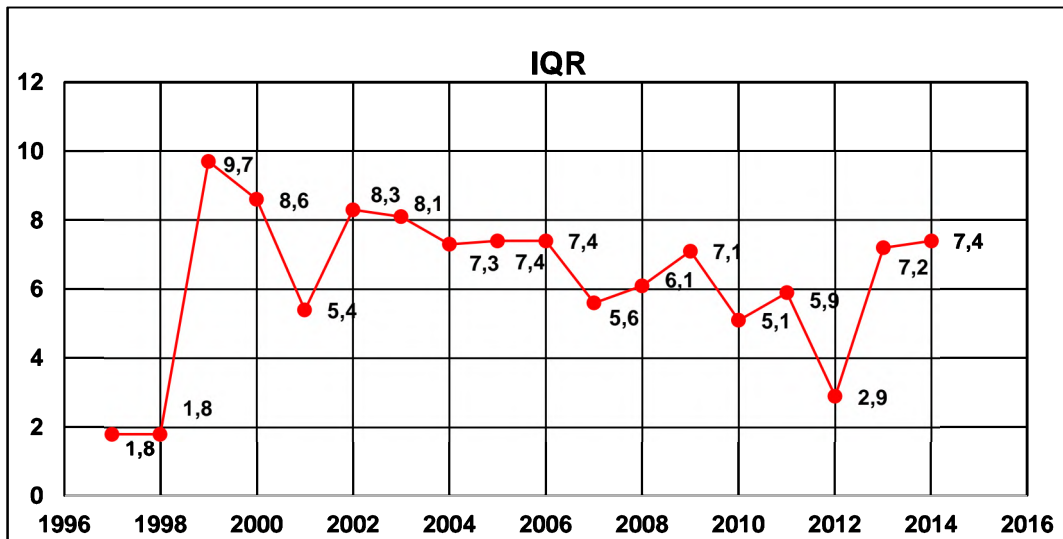
---

<sup>7</sup> A partir de 2015, o valor do Salário Mínimo no Brasil será de R\$ 788,00, conforme publicado no Diário Oficial da União dia 30/12/2014.

tem recolhido cerca de 3 toneladas por dia de materiais recicláveis. Dessa forma, se não houvesse essa coleta na cidade a quantidade de lixo coletado seria muito maior, com os problemas decorrentes.

Na Figura 2, verificam-se as avaliações da CETESB realizadas no município nos últimos anos com relação ao IQR (Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos). As informações foram coletadas pela CETESB a partir de um questionário padronizado, considerando características locais, estruturais e operacionais do aterro, com variação de 0 a 10, classificado em três faixas de enquadramento: inadequada, controlada e adequada. Nos últimos anos, a CETESB desenvolveu nova metodologia de avaliação denominada de IQR – Nova Proposta que agrega novos critérios de pontuação e classificação dos locais de destinação, incorporando o conhecimento e a experiência adquiridos ao longo dos anos pela CETESB. A partir dessa nova metodologia, os dados das condições ambientais apurados passam a ser classificados em duas faixas de enquadramento: inadequado e adequado.

Figura 2 - Avaliação do IQR em Presidente Epitácio entre 1999 e 2014



Fonte: CETESB, 2005, 2009, 2012, 2013 e 2014.

Organizado pelos autores

Na Figura 2 nota-se que em 1997 e 1998 a disposição do lixo era inadequada no município, sendo o IQR avaliado em 1,8. A partir de 1999, houve uma melhora muito significativa, chegando a ser avaliado com 9,7 (adequado). Porém, a avaliação municipal no IQR passou a ter um declínio, atingindo a avaliação 5,6 (Inadequada) em 2007. Em 2008, o IQR teve avaliação 6,1, um pouco maior que no ano anterior, mas ainda apontando que deveriam ser realizadas melhorias na destinação e disposição do lixo no município. Em 2012, o IQR do aterro controlado municipal ficou com 2,9, de uma variação de 0 a 10, na avaliação feita pela CETESB, necessitando de melhorias para a sua adequação. Nessa avaliação, a situação do município foi enquadrada como Condição Inadequada (I). Em 2013 e 2014, através de nova avaliação realizada pela

CETESB, o município obteve o IQR de 7,2 e 7,4 respectivamente, sendo enquadrado como Adequado (A).

O aterro controlado teve sua capacidade esgotada em 2013 e a nova área adquirida foi resultado da negociação da Prefeitura Municipal com proprietários rurais. A solicitação para o licenciamento foi protocolada em 2013 no IV Comando Aéreo Regional da Aeronáutica (IV COMAR), localizado em São Paulo. No início de 2014, foi comunicado um parecer favorável que deu condições de concluir o licenciamento ambiental do aterro junto à CETESB. Quanto aos recursos para a construção adequada do aterro, de acordo com a legislação vigente, serão provenientes do Programa de Compensação Ambiental, acordo entre Ministério Público Estadual (MPSP), Federal (MPF) e CESP, decorrente da formação da represa da Usina Hidrelétrica Sérgio Motta no município.

O atual espaço de destino do lixo, que está sendo utilizado desde 2014, localiza-se no distrito Campinal e possui Licença de Operação. Este aterro é provisório e será utilizado até o início de operação do novo aterro Sanitário que será adequado às normas vigentes da legislação ambiental.

Existem, ainda, outros desafios que o município de Presidente Epitácio está enfrentando. Entre eles a destinação adequada dos resíduos provenientes da construção civil e das podas irregulares de árvores, supressões de galhadas, a eliminação de áreas clandestinas de descarte de lixo, sendo fundamental a intensificação de Campanhas de Educação Ambiental. Com relação aos resíduos de serviços de saúde, a coleta atualmente é terceirizada, sendo o serviço prestado pela empresa Cheiro Verde Ambiental com sede no município de Bernardino de Campos/SP que recolhe os resíduos de todas as unidades de saúde públicas e privadas. Já os pneus descartados no município são recolhidos pela empresa Reciclanip com sede em São Paulo/SP e os óleos usados de automóveis e caminhões são vendidos para empresas que os utilizam como matéria-prima para produção de resina de óleo ou fabricação de graxa.

Na pesquisa realizada com o objetivo de avaliar o nível de participação da população com relação à coleta seletiva existente na cidade, segundo Santos (2010) os entrevistados foram questionados se em seu bairro havia coleta seletiva e se ele, ou alguém de sua residência participava separando e juntando material reciclável para ser posteriormente descartado seletivamente e recolhido pela ARPE. Os resultados demonstraram que 87,6% (605 pessoas) afirmaram que em seu bairro havia coleta seletiva e que participavam da separação e descarte seletivos. No entanto, do total de entrevistados, 2,9% (20 pessoas) disseram que não existe coleta seletiva em seu bairro; 8,4% (58 pessoas) afirmaram não participar e 1,2% (8 pessoas) disseram que não sabiam. Embora a participação da população seja grande, é importante continuar com o trabalho de Educação Ambiental para que mais adesões ao processo ocorram e se mantenha o envolvimento dos que estão colaborando (SANTOS, 2010).

Com relação ao abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos em Presidente Epitácio os serviços municipais são prestados pela SABESP, que atua na cidade há 30 anos. Segundo informações da empresa, em janeiro de 2014, o município possui aproximadamente 15.061 ligações de água, correspondendo a quase 100% de

cobertura. A captação de água para o abastecimento da cidade é 100% proveniente do Rio Paraná. Em termos de água tratada, a quantidade produzida para abastecer a cidade de Presidente Epitácio é de aproximadamente 8.700 m<sup>3</sup>/diários.

Com relação à quantidade de poços particulares, estão cadastrados junto à SABESP até o início de 2014, tendo em vista que se utilizam da rede coletora de esgotos, 25 poços que são utilizados por postos de abastecimento, pela Santa Casa de Presidente Epitácio e por indústrias. Além desses, há informações sobre existência de outros poços não cadastrados ou regularizados (outorgados), descumprindo a legislação e gerando riscos de contaminação das águas subterrâneas.

De acordo com as informações da SABESP, o sistema de tratamento de esgotos foi implantado em Presidente Epitácio em novembro de 1998, e no início desse ano contava com 11 estações elevatórias de esgoto na cidade e uma Lagoa de Estabilização. O tipo de sistema de tratamento de esgotos implantado é denominado de Lagoa anaeróbia, com eficiência de 81,29 %. A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) de entrada é de 310 mg/l e a DBO de saída de 58 mg/l. Estima-se que 8,13 % da população não possui rede coletora de esgotos (alguns bairros periféricos e os novos empreendimentos urbanos particulares). O corpo receptor do esgoto tratado é o rio Paraná, que atualmente está enquadrado na classe 2. Conforme a resolução CONAMA n° 357 de 2005, Seção I, artigo 4°, inciso III que dispõe sobre a classificação de águas doces, os corpos hídricos enquadrados nesta classe são próprios para o: “abastecimento do consumo humano, após tratamento convencional; a proteção das comunidades aquáticas; a recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho”.

Em relação à drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, a cidade de Presidente Epitácio sofre constantemente com os alagamentos de ruas e dificuldades de tráfego após as chuvas. Esse fato constitui um dos maiores problemas para a população de Presidente Epitácio, o qual é comum em alguns bairros e também na área central, sendo a situação mais crítica nas ruas sem asfaltamento. Isso ocorre em razão da localização da área urbana de Presidente Epitácio, principalmente nos terraços da planície fluvial do Rio Paraná, das baixas declividades do relevo em grande parte da cidade e pela impermeabilização do solo, dificultando o escoamento das águas. Essa situação foi agravada devido ao fato de que a maior parte do asfalto muito antigo da cidade não dispunha de adequada rede coletora de águas pluviais, que vem sendo gradativamente implantado, sobretudo nas novas áreas.

O relevo do município de Presidente Epitácio é denominado de “relevos do Planalto rebaixado do Paraná” (CESP, 1994), sendo representado pelas colinas esculpidas sobre os arenitos do Grupo Bauru. A área denominada de planície fluvial do Rio Paraná é constituída por terraços (superiores, intermediários e baixos) e pela planície de inundação. Os terraços superiores e intermediários são constituídos por áreas de deposição mais antigas e que, antes da formação da represa da UHE Engenheiro Sérgio Motta, já não eram mais sujeitas à inundação periódica natural das cheias do rio Paraná. Já a planície de inundação, quando o rio estava em seu antigo

curso, era invadida anualmente pelas cheias, enquanto que o baixo terraço só era atingido, em alguns trechos, quando ocorriam as cheias excepcionais do rio Paraná.

A situação das áreas alagáveis torna-se bastante crítica, em alguns pontos, nas chuvas intensas e prolongadas, sendo um fato que ocorre regularmente (Foto 3). Ocasionalmente nestas circunstâncias, as águas pluviais alagam ruas, atingindo muitas vezes estabelecimentos comerciais e residências.

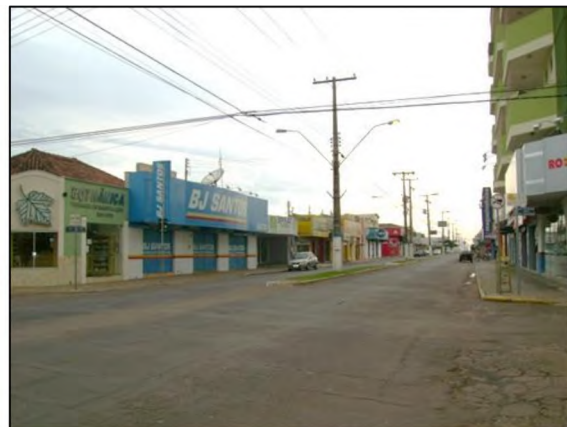
A ausência de arborização na cidade também é um problema que necessita de intervenção do poder público municipal e de conscientização por parte da população. Em Presidente Epitácio, há muitas quadras com número insuficiente de árvores, sobretudo no centro da cidade (Foto 4).

Foto 3: Alagamento em rua após chuva



Autor: Ricardo dos Santos, 2008

Foto 4: Ausência de arborização no centro da cidade



Autor: Ricardo dos Santos, 2009

De forma inadequada, parte da população associa arborização ao aumento de “sujeira” pela queda de folhas e frutos, destruição de calçadas, problemas na fiação de eletricidade, entre outros. Durante a pesquisa, notou-se uma falta de orientação ou desrespeito quanto ao plantio de espécies apropriadas para o espaço urbano, bem como da necessária diversificação de espécies para plantio na cidade. Na maioria dos bairros, os moradores estão substituindo antigas árvores por novas espécies, mas sem nenhuma diversificação.

A partir da análise dos questionários (SANTOS, 2010), percebeu-se que 55,0% da população entrevistada disseram que a quantidade de árvores no bairro é considerada suficiente; 13,5% consideraram razoável e 31,5% consideraram insuficiente a quantidade de árvores no bairro.

A adequada arborização contribui para uma melhoria do microclima local, purificação do ar, redução na velocidade do vento, amortecimento de ruídos, sombreamento e conservação do asfalto, entre outros benefícios (AGUIRRE JUNIOR E LIMA, 2007; RODRIGUES *et al.*, 2002), especialmente quando se considera que, contrariamente, há uma tendência nas cidades, em geral, para uma crescente impermeabilização do solo, dificultando a infiltração das águas e podendo ocasionar ou intensificar alagamentos e enchentes, além de aumentar a temperatura na cidade.



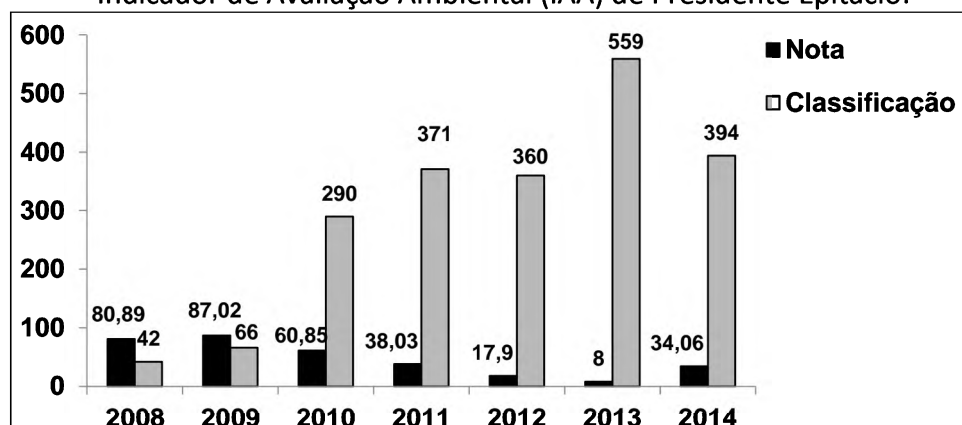
### Sistema Municipal de Gestão Ambiental em Presidente Epitácio

Como em diversos municípios do Brasil, Presidente Epitácio apresenta várias questões ambientais, fato que requer a intervenção dos gestores públicos com o auxílio da sociedade para ser solucionado, garantindo-se para isso, a participação da população na busca de soluções e em sua implantação. O sistema municipal de gestão ambiental do município está organizado a partir Secretaria Municipal de Economia, Planejamento e Meio Ambiente, na Diretoria de Meio Ambiente, vinculada a esta Secretaria.

Para verificar a situação do sistema municipal de gestão ambiental foram consultados os resultados da avaliação do município no Programa Município VerdeAzul, da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, cujo objetivo é contribuir para promover a eficiência na gestão ambiental através da descentralização e valorização da base da sociedade, com o intuito de estimular e capacitar as prefeituras a implementarem e desenvolverem uma Agenda ambiental estratégica. Ao final de cada ano, o Programa avalia a eficácia dos municípios com relação às ações propostas e, posteriormente, são disponibilizados à Secretaria do Meio Ambiente, ao Governo do Estado, às prefeituras e à população, o que se denominou de Indicador de Avaliação Ambiental (IAA). Os critérios avaliados para a composição do IAA são: Esgoto Tratado, Resíduos Sólidos, Mata Ciliar, Arborização Urbana, Educação Ambiental, Cidade Sustentável, Uso da Água, Qualidade do Ar, Estrutura Ambiental e Conselho Ambiental.

Na Figura 3 podemos analisar os resultados que o município obteve desde o início do Programa, mostrando a nota obtida e a classificação em nível de Estado. Observa-se que em 2008, o município obteve nota 80,89, conquistando a classificação 42ª no Estado de São Paulo. Em 2009, embora obtivesse maior nota, diminuiu na classificação estadual. A partir de 2010 até 2013, observa-se gradativa queda na nota e consequente redução na classificação, atingindo em 2013 apenas a nota 8 (de um total possível de 100 pontos) e ficando como 559ª município na classificação estadual do Programa Município VerdeAzul. Em 2014, o município obteve a nota 34,06, conquistando a 394ª colocação em nível estadual.

Figura 3 – Nota e classificação (ranking) do Programa Município VerdeAzul - Indicador de Avaliação Ambiental (IAA) de Presidente Epitácio.



Fonte: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Org: Autores

Organizado pelos autores

Apesar destes indicadores apresentados na Figura 3, verificou-se, a partir de entrevista com gestores, um esforço por parte da gestão municipal em sanar ou amenizar os problemas. Como projetos ambientais implantados, destacam-se a rede de drenagem em alguns bairros da cidade, a coleta seletiva e o triturador de galhadas. Como projetos em andamento têm-se a construção do novo aterro sanitário, ampliação e reforma do Centro de Triagem de Coleta Seletiva, procurando-se implantar uma nova concepção, no âmbito do acordo MPF/MPE/CESP, denominada Centro de Integração Social e Sustentabilidade Ambiental (CISSA), em parceria com a UNESP e a rede de drenagem e pavimentação de outros bairros do município. Recentemente, a criação do Conselho Ambiental no município, que tem como objetivo promover a gestão ambiental participativa, com foco em resolver e evitar problemas ambientais, com a participação do Poder Público Municipal e da população, representada por diversos segmentos sociais, deverá contribuir muito para a gestão das questões ambientais no município. O Conselho Ambiental Municipal será de grande relevância para gerir os conflitos ambientais no município e contribuir para a melhoria de sua qualidade ambiental.

Assim, paulatinamente, a gestão ambiental municipal deve ser construída com a participação dos diversos atores sociais e gestores municipais, num processo e esforço contínuo de ambas as partes, compartilhando diferentes olhares e experiências. Nesse contexto, é fundamental que sejam garantidos mecanismos de participação popular e uma nova mentalidade ambiental através da Educação Ambiental, sem os quais torna-se inviável um novo relacionamento da sociedade com a natureza.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As ações de saneamento e gestão ambiental visam a garantir qualidade de vida à população, no contexto de uma sociedade que precisa aprender a gerir seus recursos naturais e seus problemas ambientais, pensando seu espaço de vivência para uma escala de tempo longo. Neste sentido, o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257, de 10/07/2001), ao se referir à garantia de segurança e bem-estar social da população como papel a ser desempenhado pelas cidades, faz menção ao equilíbrio ambiental, afirmando a necessidade de se garantir aos cidadãos o direito às cidades sustentáveis.

Com o esforço decorrente da atuação de todos e de uma permanente Educação Ambiental, essa meta poderá ser alcançada no município de Presidente Epitácio, resolvendo-se os problemas identificados na pesquisa, melhorando sua classificação na avaliação estadual, e garantindo-se melhor qualidade de vida para todos os moradores e turistas que frequentam o município, notadamente após sua eleição nacional em programa de TV como tendo o pôr do Sol mais bonito do Brasil.

Nesse contexto, emerge como necessidade fundamental, além dos aspectos mencionados, a avaliação da viabilidade ambiental, a partir de uma perspectiva que

priorize a predominância dos critérios ambientais em relação aos aspectos econômicos, considerando-se para isso, as potencialidades e limites de cada lugar.

## REFERÊNCIAS

AGUIRRE JUNIOR, J. H. de.; LIMA, A. M. L. P. Uso de árvores e arbustos em cidades brasileiras. In: **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**. Piracicaba, v. 2, nº 4, dez. 2007. p. 50-66.

ALMEIDA, J. R. de et al. **Planejamento Ambiental: caminho para participação popular e gestão ambiental para o nosso futuro comum**. Uma necessidade, um desafio. Rio de Janeiro: Thex Editora, 1999.

BARONI, M. Notas sobre planejamento ambiental e regionalização. **Revista Pólis: Ambiente urbano e qualidade de vida**. São Paulo, Nº 3, p. 110-114, 1991.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 357**. Brasília: MMA, 2005.

\_\_\_\_\_. Governo Federal. **Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Brasília, 2007.

\_\_\_\_\_. Governo Federal. **Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Brasília, 2010.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares – relatório de 2004**. São Paulo: CETESB, 2005. 114 p. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/publicacoes.asp>>. Acesso em: 10 ago. 2009.

\_\_\_\_\_. **Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares 2008**. São Paulo: CETESB, 2009. 183 p. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/publicacoes.asp>>. Acesso em: 10 ago. 2009.

\_\_\_\_\_. **Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares 2011**. São Paulo: CETESB, 2012. 218 p. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/publicacoes.asp>>. Acesso em: 28 set. 2013.

\_\_\_\_\_. **Inventário estadual de resíduos sólidos urbanos 2012**. São Paulo: CETESB, 2013. 110 p. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/publicacoes.asp>>. Acesso em: 28 set. 2013.

\_\_\_\_\_. **Inventário estadual de resíduos sólidos urbanos 2013**. São Paulo: CETESB, 2014. 100 p. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/publicacoes.asp>>. Acesso em: 12 nov. 2014.

\_\_\_\_\_. **Inventário estadual de resíduos sólidos urbanos 2014**. São Paulo: CETESB, 2015. 126 p. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/publicacoes.asp>>. Acesso em: 10 fev. 2015.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO. **Usina Hidrelétrica de Porto Primavera: Estudo de Impacto Ambiental – Diagnóstico do Meio Físico**. São Paulo: Consórcio THEMAG/ENGEA/UMHA, 1994, v. II. 163 p.

CARVALHO, A. R., OLIVEIRA, M. V. C. **Princípios básicos do saneamento do meio**. São Paulo: SENAC, 1997.

PHILIPPI JR., A., MALHEIROS, T. F. Saneamento e Saúde Pública: integrando Homem e Ambiente. In: PHILIPPI JR., A. (editor). **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Barueri, SP: Manole, 2005 (Coleção Ambiental, v. 2). p. 3-31.

PHILIPPI JR., A., ROMÉRO, M. de A., BRUNA, G. C. Uma introdução à Gestão Ambiental. In: PHILIPPI JR., A., ROMÉRO, M. de A., BRUNA, G. C. (Editores). **Curso de Gestão Ambiental**. Barueri, SP: Manole, 2014 (Coleção Ambiental, v.13). p. 3-16.

RIBEIRO, W. C. **Mudanças climáticas, realismo e multilateralismo**. Terra Livre. Mudanças Globais. São Paulo, ano 18, v. I, N° 18, p. 74-84, 2002.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. da. **Planejamento e Gestão Ambiental: subsídios da Geocologia das paisagens e da Teoria Geossistêmica**. Fortaleza: Edições UFC, 2013. 370 p.

RODRIGUES, C. A. G.; BEZERRA, B. da C.; ISHII, I. H.; CARDOSO, E. L.; SORIANO, B. M. A.; OLIVEIRA, H. de. **Arborização urbana e produção de mudas de essências florestais nativas em Corumbá/MS**. Corumbá: EMBRAPA Pantanal, 2002. 26p. (Documentos 42). Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/DOC42.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2009.

SANTOS, R. dos. **Meio ambiente e qualidade de vida na Estância Turística de Presidente Epitácio – São Paulo**. 2010. 374 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

SOARES, S. R. A.; BERNARDES, R. S.; CORDEIRO NETTO, O. de M. Relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente: elementos para formulação de um modelo de planejamento em saneamento. In: **Caderno Saúde Pública**. Rio de Janeiro, 18 (6): p. 1713-1724, Nov-Dez, 2002.

SACHS, I. A. **Terceira Margem: em busca do ecodesenvolvimento**. São Paulo: Companhia das Letras, 2009. 400 p.

\_\_\_\_\_. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002. 95 p.

---

**CLIMA URBANO E DENGUE: UMA ANÁLISE DOS CASOS  
NOTIFICADOS DE DENGUE EM PRESIDENTE PRUDENTE/SP,  
2009 - 2010.**

*Baltazar Casagrande<sup>8</sup>  
Carla Rodrigues Santos<sup>9</sup>*

**INTRODUÇÃO**

O processo de urbanização foi intensificado da década de 1970 para cá. Isso ocorreu em escala mundial (indústrias, edificações, pavimentação das ruas e outros). Os processos de expansão, adensamento e verticalização das áreas urbanas são capazes de provocar impactos sobre o clima local, contribuindo de forma negativa ou positiva para a qualidade ambiental da população.

A dengue é hoje uma das mais importantes arboviroses que afeta o homem e constitui um sério problema de saúde pública no mundo, especialmente na maioria dos países tropicais, onde as condições ambientais, principalmente a temperatura, a precipitação, a radiação, a cobertura vegetal e a presença de criadouros favorecem o desenvolvimento e a proliferação do *Aedes aegypti*, principal mosquito vetor da doença que, nestes últimos anos, em função do processo de urbanização, foi reintroduzida no Brasil (BRASIL, 1997).

No Brasil, a dengue é considerada uma doença reemergente, uma vez que foi erradicada, deixando de existir no território nacional por quase 60 anos, retornando com mais força recentemente, e por isso diz-se que foi reintroduzida (BRASIL, 2005).

Existem muitos fatores que podem contribuir para a expansão das áreas de ocorrência da dengue, como: o processo de urbanização, a falta de saneamento básico, as variações climáticas, entre outras. As precipitações atmosféricas e as temperaturas elevadas geralmente mostram relação positiva com a transmissão da dengue (FORATTINI, 2002).

Podemos destacar alguns autores que relacionaram os altos índices da doença com as variáveis climáticas (GONÇALVES NETO; REBÊLO, 2004; OLIVEIRA *et al.*, 2007; SOUZA *et al.*, 2010). Desta forma, o objetivo deste trabalho é investigar a

---

<sup>8</sup> Profissão: Doutorando em Geografia pela UNEP “Júlio de Mesquita Filho” - e-mail: flebalta2012@gmail.com

<sup>9</sup> Profissão: Doutoranda em Geografia pela UNESP “Júlio de Mesquita Filho” - e-mail: carlars2013@gmail.com

relação entre o clima urbano e a dengue a partir dos casos notificados de dengue na cidade de Presidente Prudente, no ano de 2009-2010.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Definir o campo de estudo da Geografia não é tarefa fácil. De acordo com Moraes (1987), “Uma proposta encontrada como definir Geografia, é a daqueles autores que propõem a Geografia como estudo da individualidade dos lugares”.

Os estudos geográficos deveriam abarcar os fenômenos que estão presentes numa dada área, tendo por meta compreender o caráter singular de cada porção do planeta. Alguns geógrafos fazem a descrição exaustiva dos elementos, outros partem pela visão ecológica, mas todos com interesse de um elemento de singularização (MORAES, 1987).

Para Barcellos *et al.* (2002), o uso da categoria espaço na análise da situação de saúde e na análise de risco não se limita exclusivamente à mera localização de eventos de saúde. Suas potencialidades e limitações vão depender da diversidade de seus próprios conceitos e conteúdos.

Segundo Aleixo (2012), deve ser lembrado que o Brasil possui grande extensão territorial que favorece a diferentes tipologias climáticas. Desta forma, o aumento de casos de dengue está relacionado à sazonalidade em épocas diferentes, dependendo da região citada. Por exemplo, no Sudeste é comum ocorrer casos nos meses de fevereiro, março e abril, já no Nordeste irão aparecer nos meses de junho, julho e agosto. Esses meses representam as condições ambientais favoráveis para a reprodução do vetor.

Neste estudo da relação do clima urbano e da Dengue na cidade de Presidente Prudente, pretende-se abordar a questão da Geografia, numa concepção da Geografia da Saúde, pela dinâmica da formação territorial e as transformações no espaço geográfico como defende Barcellos *et al.* (2002, p. 131) em que “o espaço, é ao mesmo tempo, produto e produtor de diferenciações sociais e ambientais.”

As características da dengue são descrita por (BRASIL, 2002, p. 6):

A dengue é uma doença febril aguda, de etiologia viral e de evolução benigna na forma clássica, e grave quando se apresenta na forma hemorrágica. A dengue é, hoje, a mais importante arbovirose (doença transmitida por artrópodes) que afeta o homem e constitui-se em sério problema de saúde pública no mundo, especialmente nos países tropicais, onde as condições do meio ambiente favorecem o desenvolvimento e a proliferação do *Aedes aegypti*, principal mosquito vetor (BRASIL, 2002 p. 6)

A dengue é uma doença que constitui hoje um problema sério de saúde pública no mundo. A fonte de infecção e reservatório vertebrado é o homem. Já foram isolados vírus da dengue em macacos naturalmente infectados na Ásia e na África, mas até o momento, somente no homem foi constatada a capacidade de desenvolver a infecção pelo vírus.

Essa doença é febril aguda, de etiologia viral, sua transmissão se faz pela picada do mosquito fêmea infectado, no ciclo homem - *Aedes aegypti* - homem, não havendo outras formas de transmissão. A fêmea do mosquito pica somente durante o dia, é adaptada ao ambiente urbano e se reproduz em água parada.

Os primeiros relatos históricos sobre surtos da dengue foram relatados na Ilha de Java em 1779 e na Filadélfia (EUA), em 1780. Contudo, para alguns, a primeira epidemia de Dengue foi em 1784 na Europa. Ainda existem outros autores que citam o ano de 1782 em Cuba (BRASIL, 1996).

No século XIX há relatos somente de três epidemias que aconteceram no Caribe e na Austrália. Já no século XX, ocorreram várias epidemias no mundo, como na Austrália, Panamá, África do Sul, África Oriental, Grécia, Sudeste Asiático, Índia, Oceania e nas Américas (BRASIL, 1996).

No continente americano, a Dengue tem se intensificado após 1960, com circulação comprovada dos sorotipos 2 e 3 em vários países, a partir de 1963. O sorotipo 1 foi introduzido no ano de 1977. A partir da década de 1980 o problema foi agravado, principalmente, pelo processo de urbanização acelerado. Foram notificadas epidemias em vários países. Cuba, no ano de 1981, passou por um evento de extrema importância na história da Dengue nas Américas, em que ocorreu o primeiro relato de Febre Hemorrágica da Dengue, fora do Sudeste Asiático e Pacífico Ocidental (BRASIL, 1998).

No território brasileiro há referências sobre a dengue desde 1846, sendo as primeiras epidemias no Rio de Janeiro, São Paulo, Salvador e outras cidades. Essa primeira epidemia perdurou por dois anos. Nessa época não se tinha conhecimento real do problema e a epidemia fora denominada de: "polca", "patuleia" febre eruptiva reumatiforme; em São Paulo, ficou conhecida pelo nome de "urucubaca". Em 1981-1982 foi registrada a primeira epidemia documentada clínica e laboratorialmente na cidade de Boa Vista/RR, sorotipos 1 e 4 (BRASIL, 1998).

De acordo com (BRASIL, 2005, p. 235) a dengue tem o seguinte histórico:

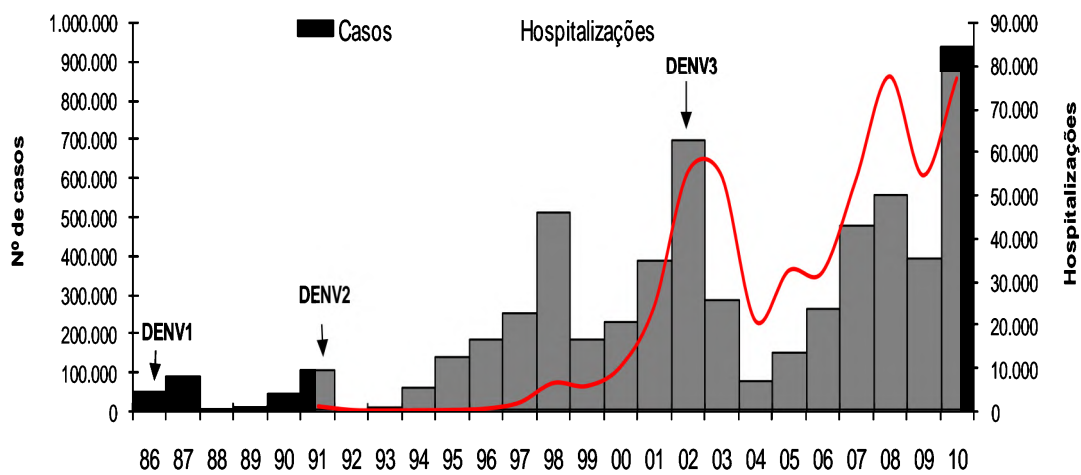
Em 1986, ocorreram epidemias no Rio de Janeiro e em algumas capitais da região Nordeste. Desde então, a dengue vem ocorrendo no Brasil de forma continuada, intercalando-se com a ocorrência de epidemias, geralmente associadas com a introdução de novos sorotipos. Na epidemia de 1986, identificou-se a ocorrência da circulação do sorotipo 1, inicialmente no estado do Rio de Janeiro, disseminando-se para outros seis estados até 1990. Nesse ano, foi identificada a circulação de um novo sorotipo 2, também no estado do Rio de Janeiro (BRASIL, 1998 P. 235).

Durante a década de 1990 ocorreu aumento significativo da incidência, reflexo da ampla dispersão do *Aedes aegypti* no território nacional. A presença do vetor associada à mobilidade da população levou à disseminação dos sorotipos 1 e 2. Deve ser padronizado somente o número, ou assim, sorotipo 1 para todos para 20 dos 27 Unidades da Federação. Entre os anos de 1990 e 2000, várias epidemias foram registradas, sobretudo nos grandes centros urbanos das regiões Sudeste e Nordeste do Brasil, responsáveis pela maior parte dos casos notificados. As regiões Centro-Oeste e Norte foram acometidas mais tardiamente, pois as epidemias de dengue só foram registradas a partir da segunda metade da

década de 90. De acordo com os dados da figura 1, a maior incidência da doença no Brasil foi observada em 2002 e em 2010 (BRASIL, 1998 P. 235). A circulação do sorotipo 3 do vírus foi identificada, pela primeira vez, em dezembro de 2000, também no estado do Rio de Janeiro e, posteriormente, no estado de Roraima, em novembro de 2001. Desde o início da epidemia de 2002, observava-se a rápida dispersão do sorotipo 3 para outros estados: no primeiro semestre de 2004, por exemplo, 23 das 27 Unidades da Federação do país já apresentavam a circulação simultânea dos sorotipos 1, 2 e 3 do vírus da dengue (BRASIL, 1998 P. 235).

No estado de São Paulo os primeiros casos autóctones de Dengue foram registrados em 1987, nos municípios de Araçatuba e Guararapes (DONALISIO, 1999).

Figura 1 – Série Histórica: Casos de dengue e hospitalizações, Brasil, 1986 a 2010.



Fonte: Brasil (2005).

No ano 1995, o estado de São Paulo registrou um grande número de casos de Dengue em São José do Rio Preto, Araçatuba e Ribeirão Preto, cidades localizadas no norte, noroeste e oeste do estado. Já no ano de 1998, ocorreu a primeira epidemia em escala nacional; a dengue atinge nesse ano mais de 520 mil casos, uma taxa de 326,5 casos por 100 mil habitantes em todo o Brasil (CATÃO, 2012).

Em 2007, o estado de São Paulo teve grande expansão dos casos de Dengue. As regiões de Campinas e Piracicaba enfrentam suas primeiras epidemias de maior magnitude. A doença atingiu também o oeste e noroeste do estado. A capital registrou uma epidemia com mais de 4 mil casos, e Ubatuba, no litoral norte, notificou mais de três mil (CATÃO, 2012).

## LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE PESQUISA

O município de Presidente Prudente situa-se no oeste do Estado de São Paulo (figura 2). Além de estar na área de influência da hidrovía Tietê-Paraná, tem como principais acessos a Rodovia Raposo Tavares (SP 270), que faz ligação com a capital do estado de São Paulo e com o Estado de Mato Grosso do Sul, a Rodovia Assis

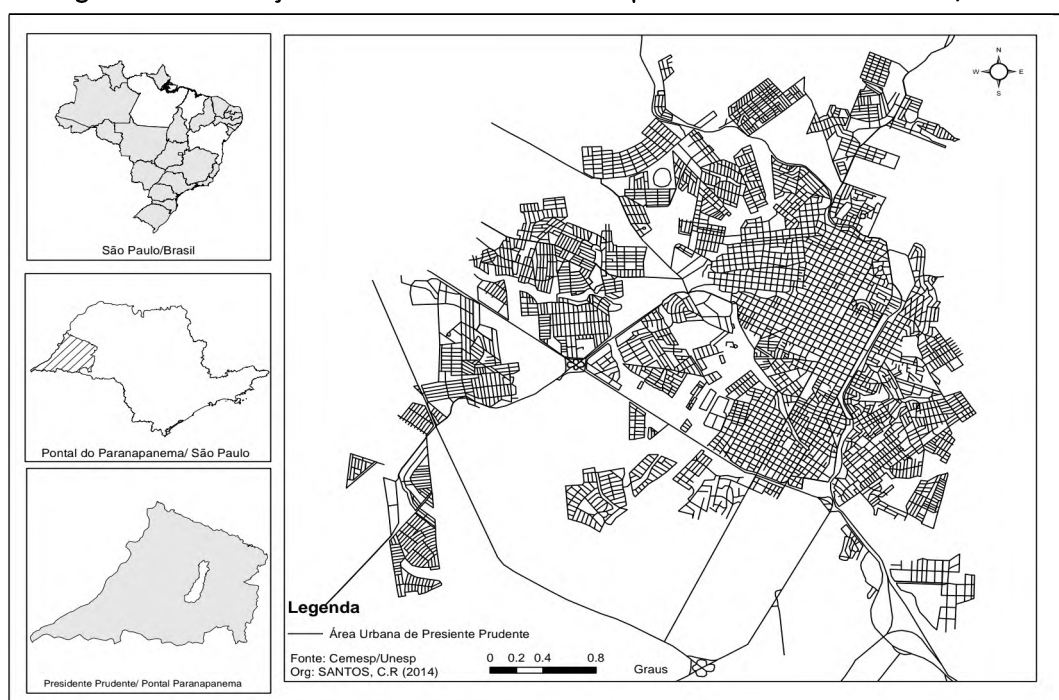


Chateaubriand (SP 425), que liga a cidade Presidente Prudente ao Paraná e as regiões do oeste e norte do estado de São Paulo. Possui ainda outras rodovias como SP 294 e SP 501.

Assim como os demais municípios do oeste paulista, Presidente Prudente teve sua colonização influenciada pela construção das ferrovias e pela cultura do café. A vinda da Estrada de Ferro Sorocabana, no século XX, e a cultura do café levaram a um crescimento econômico da região e ao surgimento de aglomerados urbanos.

Atualmente, de acordo com o IBGE (2010), o município de Presidente Prudente possui 207.610 habitantes, sendo 4.235 habitantes rurais e 203.375 habitantes urbanos, com densidade populacional de 368,89 hab./km<sup>2</sup>. Conta ainda com quatro distritos urbanos denominados de Montalvão, Floresta do Sul, Eneida e Ameliópolis.

Figura 2 – Localização da área Urbana do Município de Presidente Prudente/SP



Fonte: Cemesp/UNESP (2014).

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho utilizaram-se dados de precipitação e temperatura da estação de Presidente Prudente/SP (OMM: 83716) de Latitude -22° 11" 00', Longitude -51° 38" 00' e Altitude 435,55 metros no período de junho de 2009 a junho de 2010 do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Também foram utilizados os dados de casos notificados de dengue, referentes ao ano de 2010 do portal DATASUS. Em seguida, cruzaram-se os dados de clima (precipitação e temperatura) com os casos notificados de dengue no Excel, a fim de elaborar os gráficos.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

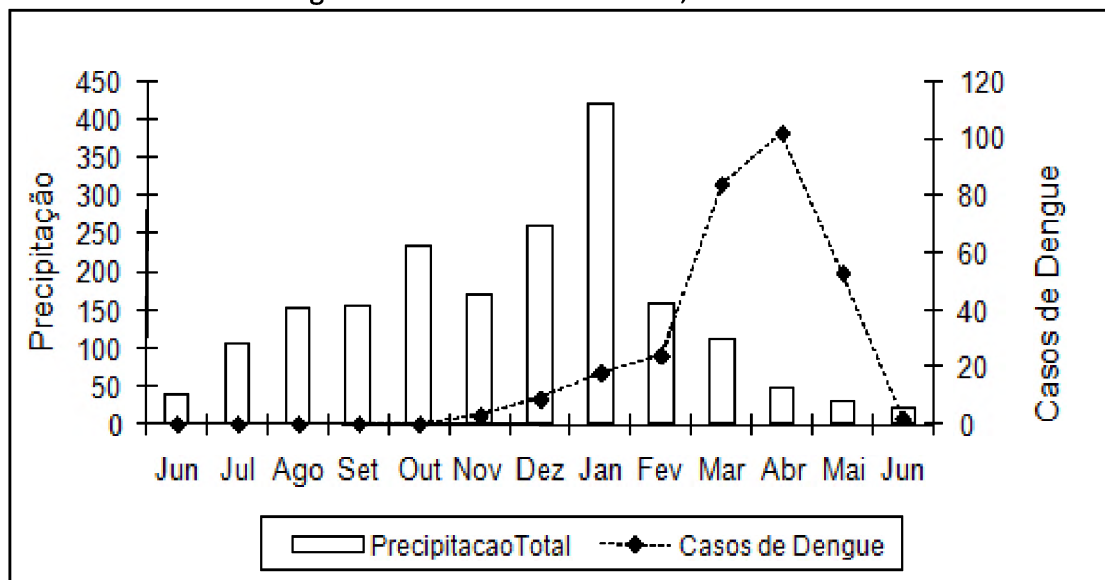
Os dados coletados no site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e no portal do DATASUS permitiram identificar a relação precipitação e temperatura com os casos notificados de dengue na cidade de Presidente Prudente conforme se observa nas (figuras 3 e 4).

Nesse período, de fevereiro a maio de 2010, a escala de tempo demonstrou que a relação significativa da precipitação contribuiu para explicar o número de casos notificados de dengue de dois a três meses depois (figura 4).

Forattini (2002) menciona que as condições climáticas, caracterizadas pelas precipitações atmosféricas elevadas, em geral, mostram relação positiva com a transmissão de dengue, mas que os casos notificados de dengue ocorrem no final do período chuvoso como demonstrados neste trabalho. Nota-se uma distância entre o início do período chuvoso (julho a fevereiro) e os primeiros casos notificados da doença em fevereiro que perduram até início de maio. Isso se deve ao tempo da incubação extrínseca do vírus que, nessas condições, também diminui, o que propicia tanto uma densidade maior de vetores, bem como um tempo menor de incubação, agindo favoravelmente para epidemias mais explosivas.

Na figura 3 pode-se comprovar o texto descrito por Aleixo (2012), que afirma que os meses de maior número de casos de dengue serão fevereiro, março e abril para a região sudeste.

Figura 3 – Gráfico: Relação de precipitação com os casos notificados de dengue em Presidente Prudente, 2009 – 2010.

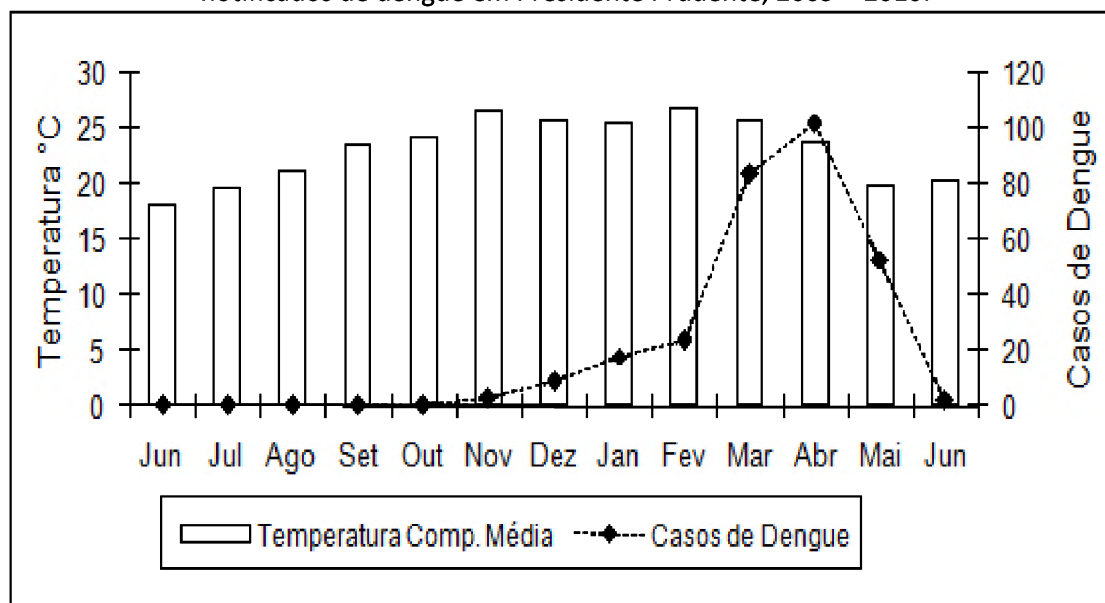


Fonte: Dados meteorológicos INMET (<http://www.inmet.gov.br>).  
Dados de casos de dengue DATASUS ([www.datasus.gov.br](http://www.datasus.gov.br)).

Observam-se os primeiros casos notificados da doença nos meses de dezembro de 2009, janeiro, fevereiro, março e abril de 2010, onde as temperaturas estão entre 20°C a 25°C e a precipitação pluviométrica ainda é alta. Nota-se que no

mês de fevereiro inicia-se um decréscimo de precipitação e um aumento considerável de casos notificados de dengue. Isso pode ser explicado, pois existe um acúmulo de água em locais que favorecem a proliferação do mosquito, associado a altas temperaturas.

Figura 4 – Gráfico: Relação da temperatura compensada média com os casos notificados de dengue em Presidente Prudente, 2009 – 2010.



Fonte: Dados meteorológicos INMET (<http://www.inmet.gov.br>).  
Dados de casos de dengue DATASUS ([www.datasus.gov.br](http://www.datasus.gov.br)).

Deve-se levar em consideração que outros fatores além dos fatores climáticos podem influenciar nos casos de dengue, conforme Donalisio (1999) discute que os costumes de estocagem de água podem modificar o padrão de ocorrência da doença, contudo, não é objetivo deste trabalho analisar esse processo.

Esses dados revelam que existe uma relação entre a incidência de dengue e variáveis climáticas em Presidente Prudente/SP, pois ocorreu uma associação entre o número de casos, pluviosidade e temperatura, considerando o tempo entre o fato biológico, a transmissão e o registro dos casos no DATASUS. O período em que se constatou o maior número de casos notificados de dengue foi de fevereiro a abril de 2010; o pico ocorreu em março e abril.

As condições de temperatura e precipitação são fatores condicionantes e determinantes para a proliferação do mosquito vetor do vírus da dengue *Aedes aegypti*. De acordo com as figuras 5 e 6 observa-se que os fatores climáticos, como temperatura e precipitação, estão ocasionando picos de transmissão do vírus das doenças em estações mais quentes. Este fato pode ser explicado, principalmente, pelo ciclo de vida do vetor que se reproduz em água parada em períodos quentes conforme explicam Donalisio e Glasser (2002), Donalisio (1999), Teixeira, Barreto e Guerra (1999).

## CONCLUSÕES

Conclui-se que a relação entre o clima urbano e a dengue é relevante, principalmente, devido ao comportamento do *Aedes Aegypti*, vetor urbano. A dengue, entre outras patologias, apresenta comportamento adverso perante as mudanças climáticas. Pode-se considerar questões a serem refletidas, pois não se sabe exatamente até que ponto o clima é determinante ou condicionante do vetor.

A avaliação de variáveis climáticas associada à identificação de áreas geográficas com maior risco de transmissão é imprescindível para a elaboração de programas preventivos e de controle da dengue, visto que o uso das tecnologias espaciais responde aos problemas na área de saúde, com destaque para análises da distribuição espacial da dengue.

O período de menor precipitação demonstra que foram constatadas maiores ocorrências de casos notificados de dengue; portanto, os casos notificados de dengue não se relacionaram diretamente aos índices pluviométricos locais, pois foi observada uma maior ocorrência dos casos de dengue pós-estação chuvosa.

Sendo assim, a abordagem espacial, por meio de dados disponibilizados gratuitamente na web, contribuiu para a integração de dados ambientais e dados epidemiológicos para melhor entender os problemas de saúde das cidades.

## REFERÊNCIAS

ALEXO, N. C. R. **Pelas lentes da climatologia e as Saúde Pública: Doenças hídricas e respiratórias na cidade de Ribeirão Preto/SP**. 2012. 353p. Tese (Doutorado em Geografia). Departamento de Geografia. Universidade Estadual Paulista – UNESP “Julio Mesquita Filho”.

BARCELLOS, C.; SABROZA, P. C.; PEITER, P.; ROJAS, L. I. Organização espacial, saúde e qualidade de vida: A análise espacial e o uso de indicadores na avaliação de situações de saúde. **Informe Epidemiológico do SUS**, 11(3): 129-138, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Instruções para pessoal de combate ao vetor - manual de normas técnicas**. Brasília, 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica**. Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde – **Guia de vigilância epidemiológica**. 6 ed. 816p, Brasília, 2005.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Contagem Populacional**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/popul/d>>. Acesso em quatro de jan. de 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Executiva. Informações de Saúde. **Epidemiológicas e Morbidade**. Disponível em: <http://www2.aids.gov.br/cgi/deftohtm.exe?tabnet/sp.def>. Acesso em cinco de jan. de 2014.

CATÃO, R. de C. Dengue no Brasil: Abordagem Geográfica na escala nacional, São Paulo, **Cultura Acadêmica**, 2012.

DONALISIO, M. R. **O dengue no espaço habitado**. São Paulo: Hucitec/Funcraf, 1999.

DONALISIO, MR; GLASSER, C. M., Vigilância entomológica e controle de vetores do Dengue. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.5, n.3, p.259-272, 2002.

FORATTINI, O. P. **Culicidologia médica: identificação, biologia e epidemiologia**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2002. 545p.

GONÇALVES NETO, V. S., REBÊLO, J. M. M. Aspectos epidemiológicos do dengue no município de São Luis, Maranhão, Brasil, 1997-2002. **Caderno de Saúde Pública**. 2004;20:1424-31.

Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). **BDMEP - Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa**. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>. Acesso em cinco de jan de 2014.

MORAES, A. C. R. **Geografia: pequena história crítica**, São Paulo: Hucitec, 1987.

OLIVEIRA, C. L.; BIER, V. A.; MAIER, C. R.; RORATO, G. M. ; FROST, K. F.; BARBOSA, M. A. Incidência da dengue relacionada às condições climáticas no município de Toledo – PR. **Arquivos de Ciências saúde UNIPAR**, n. 11, v.3, p. 211-216, 2007.

SANTOS, D. M. dos, MOTA, L. A. L., ARAUJO K. D., ROSA, P. R. de O., PAZERA JR. E. Variabilidade climática e ocorrência de dengue em Araguaína – TO. **Revista Eletrônica do curso de Geografia do Campus de Jataí - UFG**. N 8, Jataí, 2007, p. 23 a 36.

SOUZA, S. S.; SILVA, I. G.; SILVA, H. H. G. Associação entre Incidência de dengue, pluviosidade e densidade larval de *Aedes aegypti*, no estado de Goiás. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 43, n. 2, Uberaba, 2010, p. 151 a 155.

TEIXEIRA, M. da G. L. C.; BARRETO, M. L; GUERRA, Z. Epidemiologia e medidas de Prevenção do Dengue. **Informe Epidemiológico do Sistema Único de Saúde**, Brasília, v. 8, n. 4, p. 5-33, out-dez, 1999.

## Capítulo 5

---

# SANEAMENTO AMBIENTAL: PROTEÇÃO DA SAÚDE E MELHORIA DA QUALIDADE DE VIDA DAS FAMÍLIAS DO ASSENTAMENTO DE REFORMA AGRÁRIA, BOM JARDIM, NO MUNICÍPIO DE ARAGUARI – MG<sup>10</sup>

*Jureth Couto Lemos<sup>11</sup>*

*Elaine Aparecida Borges<sup>12</sup>*

*Jaqueline Aida Ferrete<sup>13</sup>*

*Kênia Rezende<sup>14</sup>*

## INTRODUÇÃO

O saneamento é considerado, dentro das atividades de saúde pública, um dos meios de maior relevância para prevenção e controle de doenças, principalmente, as parasitárias. Sua relação com a saúde humana, remonta às mais antigas culturas.

As medidas de saneamento se deram de acordo com a evolução das diversas civilizações; dependendo da gestão administrativa de cada época, havia avanços ou retrocessos.

No desenvolvimento da civilização greco-romana são inúmeras as referências às práticas sanitárias e higiênicas vigentes e à construção do conhecimento relativo à associação entre esses cuidados e o controle das doenças. Entretanto, a falta de difusão dos conhecimentos de saneamento levou os povos a um retrocesso. Durante a

---

<sup>10</sup> Este trabalho foi desenvolvido com apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG “EDITAL 12/2008 - APOIO A PROJETOS DE EXTENSÃO EM INTERFACE COM A PESQUISA” PROCESSO Nº.: CDS - APQ-02132- 08 e com a infraestrutura disponibilizada pela Escola Técnica de Saúde da Universidade Federal de Uberlândia.

<sup>11</sup> Licenciada e Bacharel em Geografia, Especialista em Análise e Planejamento Ambiental e Saúde Coletiva, Mestre em Geografia com pesquisa em Geografia Médica (flebotomíneos), Doutora em Geografia com pesquisa em Geografia Médica (flebotomíneos) pela Universidade Federal de Uberlândia e Professora Aposentada pela Escola Técnica de Saúde da Universidade Federal de Uberlândia/MG.

<sup>12</sup> Licenciada e Bacharel em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia e com participação em projetos de pesquisa e extensão sobre vetores de importância sanitária.

<sup>13</sup> Licenciada e Bacharel em Geografia, Mestre em Geografia com pesquisa em Geografia Médica (anofelinos), Doutora em Geografia com pesquisa em Geografia Médica (anofelinos) pela Universidade Federal de Uberlândia e Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – Campus Vilhena - RO.

<sup>14</sup> Licenciada e Bacharel em Geografia, Mestre em Saúde Pública com pesquisa na área de Epidemiologia (Dengue) e Doutora em Geografia, com pesquisa em Geografia Médica, pela Universidade de São Paulo.

Idade Média, o povo passou a consumir pouca água para a higiene pessoal e doméstica. Nessa época, houve uma queda nas conquistas sanitárias e consequentemente sucessivas epidemias, dentre elas a Peste Bubônica que matou milhares de pessoas na Europa (BRASIL, 2007).

Brasil (1990, p. 1), no seu Art. 1º diz que:

A saúde é um direito fundamental do ser humano, devendo o Estado prover as condições indispensáveis ao seu pleno exercício. O dever do Estado de garantir a saúde consiste na formulação e execução de políticas econômicas e sociais que visem à redução de riscos de doenças e de outros agravos e no estabelecimento de condições que assegurem acesso universal e igualitário às ações e aos serviços para a sua promoção, proteção e recuperação (BRASIL, 1990, p. 1).

Mas se tem uma Lei que diz isto, então, por que há tanta gente doente em nosso país, esperando por atendimento médico no serviço público de saúde? Será que é porque a Lei diz uma coisa e na prática é outra? E ainda, se a espera for por atendimento e exames especializados, a situação é mais grave, chegando, às vezes até um ano ou mais.

Provavelmente, isso acontece porque não existe investimento suficiente para colocar em prática o que está no Artigo 3º de Brasil (1990, p. 1) que mostra:

A saúde tem como fatores determinantes e condicionantes, entre outros, a alimentação, a moradia, o saneamento básico, o meio ambiente, o trabalho, a renda, a educação, o transporte, o lazer e o acesso aos bens e serviços essenciais. (BRASIL, 1990, p. 1).

A partir desses fatores, pode-se fazer investigações sobre: Como está a saúde da população brasileira? Todos têm acesso a uma boa alimentação? E a moradia, é digna e com oferta de água tratada, coleta e disposição de resíduos e de dejetos? Como é o meio ambiente onde a população brasileira reside? É livre de poluentes e contaminantes? Todos têm trabalho? E a renda, a educação, o transporte são de acesso a todos? E ainda o lazer, que é fator essencial na contribuição da qualidade de vida das pessoas, como está? Existe segurança para que todos possam ir e vir sem risco? Seriam inúmeras as respostas que poderiam ser citadas sobre o porquê de tantas pessoas com problemas de saúde no Brasil, mas ao longo deste trabalho serão abordadas respostas para os questionamentos voltados para os fatores condicionantes e determinantes do processo saúde-doença que estão relacionados às más condições de saneamento ambiental que podem provocar agravos à saúde humana no que se refere à proliferação de vetores de importância sanitária, aos parasitos e, principalmente, às parasitoses intestinais.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), saneamento “é o controle de todos os fatores do meio físico do homem que exercem ou podem exercer efeito deletério sobre o seu bem-estar físico, mental ou social” (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, [19--] apud MOTA, 1994).

Brasil (2007, p. 1) define Saneamento Ambiental como:

É o conjunto de ações sócio-econômicas que têm por objetivo alcançar níveis de Salubridade Ambiental, por meio de abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, promoção da disciplina sanitária de uso do solo, drenagem urbana, controle de doenças transmissíveis e demais serviços e obras especializadas, com finalidade de proteger e melhorar as condições de vida urbana e rural. (BRASIL, 2007. p.1)

A ausência de sistemas adequados de coleta e destinação final de dejetos humanos leva à contaminação do meio e coloca em risco a população. Isto porque são inúmeras as doenças que podem ser veiculadas pela má disposição destes dejetos, como: Ancilostomíase, Ascaridíase, Amebíase, Cólera, Diarréia Infeciosa, Disenteria Bacilar, Esquistossomose, Estrongiloidíase, Febre Tifóide, Febre Paratifóide, Salmonelose, Teníase e Cisticercose. Estas doenças podem atingir o ser humano pelo contato direto da pele com o solo contaminado por larvas de helmintos, pela veiculação hídrica ou por vetores - moscas, mosquitos, baratas, ratos e outros (SILVA; LEMOS, 2010, p.31).

Em 2000, a coleta de esgoto por rede geral estava presente em 52,2% dos municípios brasileiros e em 2008 passou para 55,2%. Entretanto, nos municípios em que o serviço existia, houve, no mesmo período, um aumento dos que registraram ampliação ou melhoria no sistema de esgotamento, de 58% para 79,9% do total, e dos domicílios atendidos, de 33,5% para 44%. Em 2008, 68,8% do esgoto coletado era tratado – percentual bastante superior aos 35,3% de 2000, embora menos de um terço dos municípios (28,5%) fizessem o tratamento, com acentuadas diferenças regionais nesse percentual, que alcançou 78,4% dos municípios no estado de São Paulo e 1,4% no Maranhão (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2010).

Ainda segundo IBGE (2010), entre 2000 e 2008, foi considerável o avanço no percentual de municípios com rede coletora de esgoto no Norte (de 7,1% em 2000 para 13,4% em 2008) e no Centro-Oeste (de 17,9% para 28,3%). Já nas regiões com maior número de municípios, as melhoras foram pouco significativas: Sudeste (de 92,9% em 2000 para 95,1% em 2008) e Sul (de 38,9% para 39,7%). No Nordeste, houve pouca variação no registro dos municípios cobertos pelo serviço (de 42,9% em 2000 para 45,7% em 2008).

A falta de fornecimento de água tratada pode agravar igualmente as condições de saúde, levando a população a contrair doenças como Cólera, Febre Tifóide, Leptospirose, Giardíase, Amebíase, Hepatite Infeciosa e Diarréia Aguda, como também a falta de água para a higiene pessoal e doméstica pode desencadear problemas como a Escabiose, Pediculose (piolho), Tracoma, Conjuntivite Bacteriana Aguda, Salmonelose, Tricuríase, Enterobíase, Ancilostomíase e Ascaridíase. Também há doenças transmitidas por mosquitos que são relacionadas à água: a Malária, a Dengue, a Febre Amarela, a Filariose. Por fim, aparecem a Esquistossomose e a Leptospirose.

A evolução da cobertura do serviço de abastecimento de água por rede geral de distribuição nos municípios brasileiros alcançou um crescimento de 3,5% de 1989 a 2008, sendo que em 2008, alcançou a marca de 99,4% dos municípios do País. O maior



avanço nesses 19 anos ocorreu na Região Norte, que aumentou de 86,9% dos municípios com o referido serviço para 98,4%, representando um acréscimo de quase 12% (BRASIL, 2008).

Ainda de acordo com esse autor, 33 municípios do País não dispunham de rede geral de distribuição de água em nenhum de seus distritos, valendo-se de soluções alternativas. Dentre essas, destacam-se o abastecimento efetuado através de carros-pipas (14 municípios), poços particulares (13) e chafarizes, bicas ou minas (3). Vale ressaltar que essa situação vem diminuindo sistematicamente no País: em 1989, a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB identificou 180 municípios sem o referido serviço, enquanto em 2000, 116. O enfoque regional mostra que, em 2008, dos 33 municípios sem rede geral de abastecimento de água em pelo menos um distrito, 21 (63,3%) localizavam-se na região nordeste, com destaque para os estados da Paraíba (11 municípios) e Piauí (5); e sete (21,2%) na região norte, com destaque para o estado de Rondônia (4 municípios).

Com a implantação de medidas de saneamento básico com abastecimento de água, coleta de dejetos e de resíduos com destinação final adequada e controle de vetores, os países desenvolvidos conseguiram prevenir a ocorrência de enfermidades, reduzindo em média: a mortalidade por diarreia em 26%; a ascaridíase em 29%; o tracoma, enfermidade ocular, em 27%; a esquistossomose em 77% e a mortalidade infantil, em 55%. (FARIAS, 2009).

#### Segundo Saneamento básico e doenças (2004),

A falta ou inadequação de saneamento são responsáveis por 32,32% das internações em hospitais universitários, e privados contratados pelo Sistema Único de Saúde. Uma pesquisa encomendada, recentemente, pelo Ministério da Saúde/Funasa mostra que 1,4% do total de óbitos é 4,5% do total de internações em 2000, foram provocadas por doenças provenientes da ausência de saneamento. Dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) mostram que para cada R\$ 1mil aplicado na área de saneamento, esgoto e água potável, R\$ 4mil são economizados em saúde pública, no período de dez anos. Investir em saneamento básico e ambiental sai mais barato do que tratar as doenças. (SANEAMENTO BÁSICO E DOENÇAS, 2004)

Levando em consideração os dados acima mencionados e os resultados do diagnóstico ambiental realizado no Assentamento Bom Jardim em 2003, constatou-se a necessidade de investimento por meio de projetos sociais que pudessem amenizar as condições precárias das famílias assentadas no que se referia a saneamento ambiental. Por isso, de maio de 2004 a abril de 2006 foi desenvolvido o “PROGRAMA DE APOIO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO AOS ASSENTAMENTOS DE REFORMA AGRÁRIA PACTO – MG/TRIÂNGULO MINEIRO”, nos Assentamentos Rio das Pedras e Zumbi dos Palmares no município de Uberlândia, além de Ezequias dos Reis e Bom Jardim no município de Araguari. O programa foi financiado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPq e Universidade Federal de Uberlândia UFU. Este programa contou com 25 bolsistas de Iniciação Científica, desenvolvendo seus projetos nas áreas de Educação, Saúde e

Produção. Dentre os projetos foi realizado o de “Levantamento e controle de parasitoses intestinais na população humana dos quatro assentamentos”.

No Assentamento Bom Jardim, das 71 amostras de fezes coletadas e examinadas dos 91 moradores ali presentes (78%) foram encontrados 23 indivíduos com parasitas intestinais (SILVA *et al.*, 2006), conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Parasitas intestinais encontrados em moradores do Assentamento Bom Jardim, município de Araguari, MG, 2006.

Parasitas intestinais	População com resultados positivos	
	N	%
<i>Ancilostomídeo</i>	4	15,38
<i>Ascaris lumbricoides</i>	1	3,85
<i>Entamoeba coli</i>	11	42,31
<i>Giardia lamblia</i>	3	11,54
<i>Hymenolepis nana</i>	2	7,69
<i>Iodamoeba bütschlii</i>	2	7,69
<i>Strongyloides stercoralis</i>	3	11,54
Total	26 – 3 = 23	100

Fonte: SILVA *et al.* (2006).

Org. FLORES, A. L. (2008). Obs.: Houve três casos de biparasitismo.

De dezembro de 2007 a abril de 2008, foi realizada novamente uma pesquisa sobre parasitoses intestinais com os moradores do Assentamento Bom Jardim, com o intuito de verificar se o problema havia sido amenizado, mas obtiveram-se os resultados demonstrados na Tabela 2.

Tabela 2 – Parasitas intestinais encontrados em moradores do Assentamento Bom Jardim, município de Araguari, MG, 2008.

Parasitas intestinais	População com resultados positivos	
	N	%
Cistode <i>Endolimax nana</i>	7	29,17
Cistode <i>Entamoeba coli</i>	8	33,33
Cisto de <i>Giardia lamblia</i>	1	4,17
Larva de <i>Strogiloides stercoralis</i>	4	16,67
Ovo de <i>Ascaris lumbricoides</i>	3	12,50
Ovo de <i>Enterobios vermicularis</i>	1	4,17
Total	24	100

Fonte: FLORES, A. L. (2008).

Flores (2008), durante a exposição do objetivo do projeto aos assentados (dezembro de 2007 a abril de 2008) realizou uma entrevista com objetivo de verificar as condições de saneamento ambiental dos lotes. Ao perguntar sobre a fonte da água que estes utilizavam no dia a dia, 12 entrevistados responderam que a água para o

consumo era proveniente de cisternas, 17 de rios/córregos, três (3) de reservatórios e um que transporta água da cidade de Araguari em frascos *pet* porque em seu lote não tem fonte para captar água e o mesmo não tem condições de perfurar um poço.

Sobre o tratamento dado à água utilizada para beber e preparar os alimentos, dois (2) entrevistados afirmaram utilizar caixas e vasilhames de areia lavada, para filtrar a água (artesanal), apenas um (1) entrevistado ferve a água utilizada para beber, 19 fazem uso do filtro convencional e 11 entrevistados não realizavam nenhum tipo de tratamento na água.

Quanto à destinação final do esgoto sanitário, 31 entrevistados possuíam fossas negras em seus lotes, os outros dois não tinham nenhum local próprio para destinação deste esgoto, pois os mesmos faziam suas necessidades fisiológicas no peridomicílio.

Outro tópico abordado na entrevista foi sobre o destino do lixo domiciliar. Dos 33 entrevistados, 24 realizavam a queima deste material, apenas 3 faziam reciclagem dos materiais reutilizáveis e seis (6) afirmaram apenas jogar o lixo doméstico em buracos ou valas próximas às suas residências.

Em relação ao controle de insetos e roedores, 14 entrevistados utilizavam inseticidas ou venenos na prevenção e no combate destes animais; dois (2) tinham animais de estimação para o controle, como gatos; e a grande maioria, 17 entrevistados, não faziam nenhum tipo de combate.

Sabendo que a falta de saneamento para as populações leva a se obter resultados alarmantes como estes, o poder público precisa refletir sobre a criação de Assentamentos de Reforma Agrária com prioridades em infraestruturas, incluindo medidas de saneamento ambiental. Sabe-se que a Reforma Agrária em nosso país é muito importante e necessária para que a família assentada possa produzir seu autossustento e de toda a família, mas, para isso, precisam estar bem de saúde.

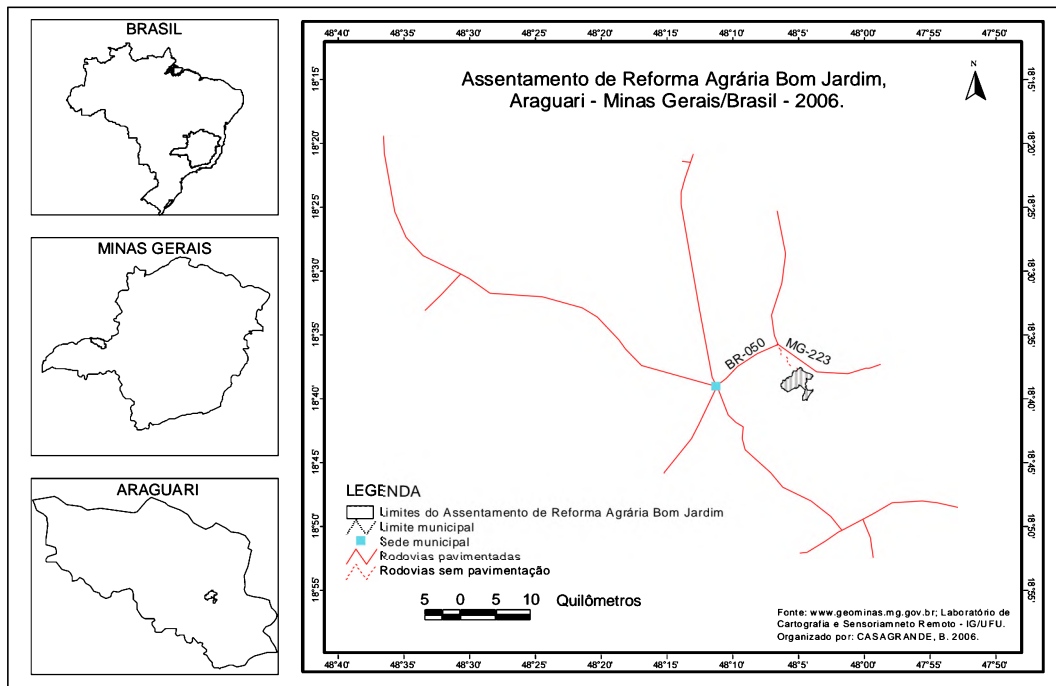
Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é demonstrar como se deu a implantação do Sistema de Saneamento Ambiental por meio das Fossas Sépticas Biodigestoras, nos lotes do Assentamento Bom Jardim, no município de Araguari - MG.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Caracterização e Localização da Área de Estudo**

O assentamento Bom Jardim foi criado em 23 de dezembro 1999. O acesso para o assentamento se dá a partir de Araguari, no trevo da BR 050, no sentido para o município de Indianópolis (Mapa 1). O Assentamento foi dividido em 44 lotes, porém foram assentadas somente 42 famílias, porque dois lotes foram destinados às áreas de reservas legais (Mapa 2).

Mapa 1 – Localização do assentamento de Reforma Agrária Bom Jardim.



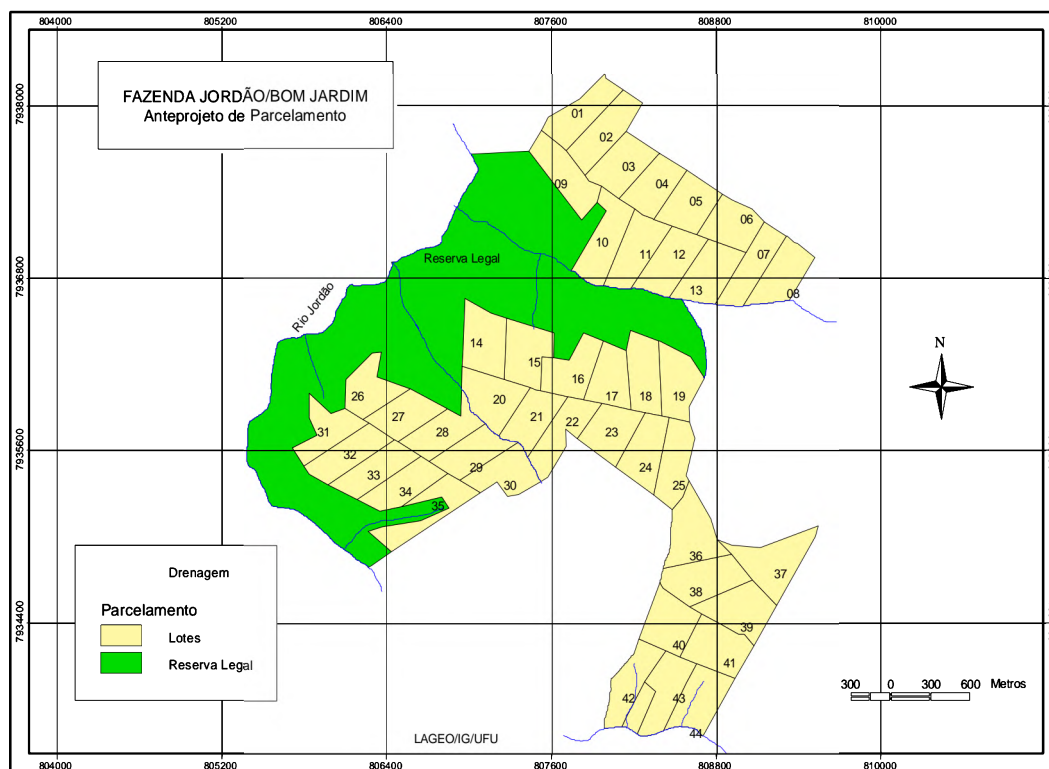
Fonte: Autores.

A área total do assentamento é de 880ha; destes, mais de 380ha são destinados à reserva legal, composta de vegetação natural de Cerrado. Nota-se, porém a gradativa expansão das pastagens, agricultura e hortifrutigranjeiros no interior dos lotes (BRASIL, 2003).

A geologia do assentamento pertence à formação Serra Geral, que compreende grandes derramamentos basálticos caracterizando desta forma, a formação de solos que vão desde o Latossolo Vermelho distroférico, Argissolos, até a formação dos Neossolos (solos recém-formados).

O clima predominante é o tropical de altitude Cwb, segundo a classificação de Köppen, cujas características são verões quentes e úmidos com invernos brandos, acarretando desta forma, duas estações bem definidas sendo uma úmida e outra seca (BRASIL, 2003).

Mapa 2 – Mapa da divisão dos Lotes do Assentamento Bom Jardim, Município de Araguari, MG.



Fonte: BRASIL, 2003.

## Procedimentos Metodológicos

Utilizou-se para a realização deste trabalho, o método quantitativo e qualitativo.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da Universidade Federal de Uberlândia, com o registro nº. 730/08, protocolo CEP/UFU 402/08.

Para a realização deste trabalho, foram feitas atividades como: reunião na Sede Comunitária do Assentamento para apresentação do Projeto; exposição dos problemas de saúde provocados por inadequadas medidas de Saneamento Ambiental; apresentação do sistema das fossas sépticas biodigestoras (Imagens 1 e 2).

Com a permissão dos moradores, foi instalado um módulo da fossa séptica biodigestora nos lotes. As fossas sépticas biodigestoras foram instaladas seguindo a metodologia de Silva (2004).

Durante os trabalhos de campo, foram realizadas visitas técnicas em cada lote, para observar as formas de disposição dos resíduos produzidos pelos assentados e as condições de conservação dos rios, córregos e dos poços ou cisternas existentes para unir os conhecimentos já adquiridos pelos assentados com o conhecimento científico, promovendo, por meio do diálogo de saberes, soluções mais seguras, econômicas e condizentes com a realidade dos moradores.

Foram coletadas amostras de água superficial e subterrânea dos lotes para análises laboratoriais dos componentes físico-químicos e bacteriológicos.

Para a realização da coleta das amostras de água, foram utilizados: frascos de polietileno e de vidro âmbar com capacidade de 1000 ml; caixas isotérmicas; gelo reciclável; *Global Positioning System* (GPS); máquina fotográfica; sacos plásticos estéreis; luvas cirúrgicas; água destilada; formulário de coleta de amostras; fita adesiva para identificação das amostras; termômetro infravermelho *Mini Temp Raytek MT*. O procedimento adotado para a coleta, preservação e transporte de amostras foi realizado de acordo com Eaton *et al.* (2005).

As análises físico-químicas e bacteriológicas foram realizadas no Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), Centro Tecnológico de Alimentos (CETAL) e, Laboratório de Ensaio em Alimentos e Meio Ambiente (LAMAM), localizado na cidade de Uberlândia - MG.

Foto 1 – Professor da EMBRAPA de São Carlos – São Paulo, apresentando os benefícios das Fossas em área rural, para os moradores do Assentamento Bom Jardim – Araguari-MG.



Autora: LEMOS, J. C. (2009).

Foto 2 – Moradores do Assentamento Bom Jardim – Araguari, participando da apresentação da palestra e acompanhando por meio da Cartilha Papo-Cabeça: saúde na roça.



Autora: LEMOS, J. C. (2009).

Para a realização da análise parasitológica das fezes humanas, os moradores que aceitaram participar da pesquisa receberam um *kit* contendo três frascos com conservante para a coleta, três pratos plásticos para deposição das fezes e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE. No momento, também foi entregue um folheto explicativo quanto à correta coleta das fezes e a data e horário do retorno para os pesquisadores receberem o material. As fezes deveriam ser coletadas em dias alternados num período de 10 dias.

A pesquisa parasitológica foi realizada no Laboratório de Análises Clínicas da Escola Técnica de Saúde da Universidade Federal de Uberlândia, utilizando o método de Hoffman, Pons e Janer (sedimentação espontânea). A opção por este método foi devido à sua efetividade em identificar, tanto a presença de cistos como ovos ou larvas.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### Fossas Sépticas Biodigestoras

Foram instalados 30 módulos da fossa séptica biodigestora no assentamento, sendo 28 módulos com três caixas, indicadas para família de até cinco pessoas (Imagens 3, 4 e 5), e dois módulos com quatro caixas para famílias com mais de cinco pessoas (Imagem 6); isto se faz necessário para que o adubo tenha tempo de maturação que leva em torno de 30 dias.

Foto 3 – Módulo instalado ao lado do buraco que era utilizado como fossa negra no Lote 19.



Autora: REZENDE, K. (2010).

Foto 4 – Colocação do esterco bovino fresco por meio da válvula de retenção, Lote 28.



Autora: REZENDE, K. (2010).



Foto 5 – Módulo instalado no Lote 19 com destaque para o local de retirada do adubo orgânico.



Autora: REZENDE, K. (2011).

Após 30 dias os moradores retiram o adubo orgânico para preparação do solo para o plantio de hortaliças e para adubar pomares. O adubo não oferece nenhum tipo de contaminação segundo Silva (2004). Percebe-se diferença entre plantas adubadas com o adubo orgânico e outras adubadas com adubos químicos nos lotes.

Foto 6 – Módulo instalado com quatro caixas no Lote 7.



Autora: REZENDE, K. (2010).

Com a instalação das fossas sépticas biodigestoras observaram-se melhorias no ambiente peridomiciliar, locais onde os moradores conviviam com as fossas negras improvisadas (Imagem 7), buracos cobertos, na maioria das vezes, com arames, com pedaços de madeira, sendo que em alguns lotes nem a fossa negra existia.

Foto 7 – Fossa negra em um dos lotes do Assentamento Bom Jardim.



Autora: LEMOS, J. C. (2009).

Segundo Flores (2008), ao pesquisar sobre a destinação final do esgoto sanitário no assentamento em estudo, este mostra que a maioria dos lotes pesquisados, 31 (93,9 %) possui banheiro com módulo sanitário nas residências com utilização de fossa, mas sendo apenas um buraco próximo da residência (Figura 6), coberto com madeiras, arames e depois colocado solo sobre a madeira, sem nenhum tipo de tratamento dos dejetos ali depositados. O grande problema deste tipo de fossa é que ela se apresenta como um grande depósito de dejetos, que por não levar em consideração a profundidade do lençol freático, a proximidade das cisternas, o tipo de solo e muitos outros fatores físicos ambientais, pode vir a contaminar o solo, assim como a agricultura local e os indivíduos que ali vivem. Outros moradores utilizavam qualquer local para fazerem suas necessidades fisiológicas. São indiscutíveis os benefícios deste sistema de destinação final de dejetos humanos para a área rural. A cultura de defecar em ambientes ao redor das habitações coloca em risco a qualidade das carnes dos animais domésticos, isto porque animais como suínos e galináceos se alimentam de fezes humanas. Além do mais, estas fezes, inevitavelmente, acabavam por contaminar diretamente a própria família, principalmente crianças que, ao brincarem em torno das habitações acabavam tendo contato com as mesmas.

## **Análises laboratoriais da água**

As águas utilizadas pelos moradores do assentamento de Reforma Agrária Bom Jardim são de fontes subterrâneas (cisternas e poços rasos) e superficiais (regos, córregos e minas d'água).

Foram coletadas e analisadas 35 amostras de águas de consumo da população do assentamento pesquisado. Dentre as 35 amostras de água coletadas e analisadas, 8,6% foram satisfatórias para os padrões de aceitação preconizados pela legislação brasileira referente à potabilidade.

Com exceção do parâmetro "Bactérias Heterotróficas", nota-se que para 4 amostras (11,5%) todos os outros resultados foram satisfatórios, em função dos limites aceitáveis pela lei vigente.

Em 11 amostras (31,4%), os Coliformes Totais e Fecais se apresentaram com resultados acima dos valores permitidos. No entanto, os valores de *Escherichia coli* e Bactérias Heterotróficas ficaram abaixo do estabelecido pela portaria n. 518 do Ministério da Saúde, 2004.

Portanto, caracterizaram-se pela presença de Coliformes Totais, Fecais e Bactérias Heterotróficas, acima dos padrões legais, 45,6% das amostras.

Em uma única amostra foi detectada a presença da bactéria *Escherichia coli*. O resultado de Bactérias Heterotróficas para esta amostra, "<10 (Est.)", embora dentro do limite aceitável, não a exime de não ser contaminada.

Ressalta-se que a presença de bactérias do grupo coliforme é um indicativo de contaminação fecal e que a presença da *Escherichia coli* indica a presença de fezes de animais de sangue quente, na água.

As análises para os parâmetros de Cloretos Cobre, Dureza Total e Manganês, apresentaram resultados satisfatórios, dentro dos padrões legais. As análises para a Cor Aparente apresentaram resultados não satisfatórios em 31,4% das amostras, assim como também o teor de ferro total encontrado em 17,1% que foi superior ao limite máximo estabelecido pela Portaria 518 do Ministério da Saúde, 2004.

A elevação do valor de "Cor Aparente" pode ser atribuída pela presença de sólidos dissolvidos (orgânicos e/ou inorgânicos), entre estes, materiais em estado coloidal de origem natural (decomposição de folhas) e ou ainda antrópica (lançamento de esgotos).

O alto teor de "Ferro" confere cor e sabor à água e sua origem pode ser do solo (processos erosivos) e das rochas (formações geológicas) e também de efluentes domésticos e industriais.

Observou-se que 42,8% das amostras apresentaram resultados de pH abaixo do limite mínimo estabelecido pela legislação (6,0). Estes resultados não são muito preocupantes e podem ser atribuídos ao fato das águas superficiais e subterrâneas da região apresentarem pH ligeiramente ácido em função da geologia e pedologia da área em estudo.

O resultado de Turbidez superior ao limite legal de conformidade, de 5 NTU, preconizado para água potável, foi encontrado em 22,8% das amostras.

A elevação do valor de “Turbidez” pode estar relacionada com a presença de sólidos em suspensão, entre eles as partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e detritos orgânicos, algas e bactérias, plâncton em geral, entre outros.

Durante o desenvolvimento deste projeto, foram perfurados dois poços artesianos no assentamento para disponibilizar água de qualidade para os assentados.

### Análises parasitológicas

O assentamento Bom Jardim apresentava uma população de 112 indivíduos, distribuídos em 42 lotes. Destes, 91 moradores (81,25%) aceitaram participar da pesquisa e os demais, 21 assentados (18,75%), não participaram do projeto por razões pessoais.

Do total de 91 indivíduos, 49,45% da população (45 casos) apresentaram algum tipo de parasitose, sendo que desses 45 casos 33,33% (15 casos) são infecções de parasitos patogênicos (Tabela 3).

Tabela 3 – Parasitas intestinais encontrados em fezes de moradores do Assentamento Bom Jardim, município de Araguari – MG. Agosto de 2010.

Espécies de parasitos	População com resultados positivos	
	N	%
Cisto de <i>Endolimax nana</i>	16	22,86
Cisto de <i>Entamoeba histolytica/díspar</i>	7	10,00
Cisto de <i>Entamoeba coli</i>	9	12,86
Cisto de <i>Blastocystis hominis</i>	24	34,29
Cisto de <i>Giardia lamblia</i>	2	2,86
Cisto de <i>Iodamoeba bütschlii</i>	2	2,86
Cisto de <i>Entamoeba hartmanni</i>	1	1,43
Ovo de <i>Enterobius vermicularis</i>	1	1,43
Ovo de <i>Ascaris lumbricoides</i>	1	1,43
Ovo de <i>Ancilostomídeo</i>	1	1,43
Ovo de <i>Hymenolepis nana</i>	1	1,43
Larva de <i>Strongyloides stercoralis</i>	5	7,14
<b>Total:</b>	<b>70</b>	<b>100</b>

Entre os 40 casos de infecção por protozoários, 8 eram patogênicos e 36 não patogênicos. Não houve registro de infecção de Trematódeo; registrou-se um caso de infecção por Cestódeo e seis casos de infecção por Nematódeos. Deste total de 45 parasitados, 10 indivíduos apresentaram biparasitismo, cinco casos triparasitismo e dois casos poliparasitismo.

A alta incidência de parasitismo por protozoários, em especial por *Blastocystis hominis*, *Endolimax nana*, *Iodamoeba bütschlii* e *Entamoeba hartmanni*, refletem as condições precárias socio sanitárias, principalmente em relação à água e aos alimentos consumidos, pois são estes os principais meios de contaminação por estes protozoários (SILVA *et al.*, 2006).

A *Giardia lamblia* é caracterizada por estar presente em todas as classes sociais; dessa forma, sua prevalência não está relacionada somente aos aspectos socioeconômicos de uma população. Seu cisto é extremamente resistente ao meio externo, podendo sobreviver por até dois meses, e sua principal forma de contágio é através da água e alimentos contaminados (CIMERMAN; CIMERMAN, 1999).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados apresentados nesta pesquisa expõem as más condições sanitárias e ambientais vivenciadas pela população do assentamento Bom Jardim. A falta de condições básicas de saneamento interfere diretamente no bem-estar dessas populações, ocasionando infecções por parasitas intestinais ou enfermidades que ao acometê-los causam danos à saúde e impede o bem-estar que reflete diretamente na questão econômica, ao impedir que esta pessoa execute suas atividades diárias no campo com qualidade ou de forma satisfatória que pode interferir no provento de sua família.

As fossas sépticas biodigestoras, além de colaborar na promoção da saúde e prevenção de doenças infecciosas e parasitárias e, ainda, na não contaminação do ambiente, geram economia, uma vez que produzem adubos orgânicos, permitindo os assentados utilizarem este adubo em pomares e hortaliças, porém, apenas no solo e não nas folhas das plantas.

Assim sendo, acredita-se que este sistema deve ser indicado para famílias do meio rural, considerando o baixo custo de instalação e o bem-estar que será proporcionado à saúde pela utilização desse sistema de destinação final adequado do esgoto sanitário.

Na maioria dos lotes do assentamento a água não foi considerada potável, segundo os parâmetros de potabilidade para o consumo humano. As análises de água realizadas indicaram resultados consideráveis, ou seja, não satisfatórios para que a água seja utilizada por seres humanos, entre os pontos de coleta de amostras, dos valores de pH, teor de ferro, turbidez, cor aparente, coliformes totais, termotolerantes e até mesmo a presença da bactéria *Escherichia coli* na água consumida.

O consumo de água inadequada, associado aos maus hábitos de higiene, pode proporcionar a permanência das infecções entre os indivíduos parasitados, pois geram condições para a epidemiologia desses parasitas fechando seu ciclo de vida e infectando outros indivíduos não parasitados.

O resultado da análise da água reforça a necessidade de cuidados com a mesma antes de utilizá-la no preparo de alimentos ou ingestão, principalmente por

parte das crianças que, devido à fragilidade normal do organismo, sofrem com as consequências de uma infecção provocada por parasitos que, muitas vezes, estão intrinsecamente associados à água. Quando as parasitoses afetam as crianças, o hábito de se alimentar pode ficar comprometido, exatamente em um momento da vida em que a boa alimentação é vital para o funcionamento do organismo, assim como para sua formação.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. 2008. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB\\_2008.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf)>. Acesso em: 10 abr. 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento**. Brasília, 2007.

BRASIL. **Portaria n.º 518, de 25 de março de 2004**. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Disponível em <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public>>. Acesso em: 11 nov. 2010.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA Superintendência Regional de Minas Gerais, Sr.06. Divisão De Assentamento. **Diagnóstico ambiental e projeto final de Assentamento visando à obtenção da licença de operação corretiva**. PA Ezequias dos Reis, Araguari (MG). Elaborado pela Universidade Federal de Uberlândia. 2003. 83 p. (mimeo).

BRASIL. Lei 8080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 20 de setembro de 1990. Disponível em: <<http://www.saude.inf.br/legisl/lei8080.htm>>. Acesso em: 22 jun. 2008.

CIMERMAN, B.; CIMERMAN, S. Enterobíase. In: \_\_\_\_\_ **Parasitologia humana e seus fundamentos gerais**. São Paulo: Atheneu, 1999. cap. 40 p. 298-300.

EATON, A. D. et al. **Standart methods for the examination of water and wastewater**. 21. ed. Estados Unidos da America: AMERICAN PUB. HEALTH ASSOCIATION, 2005.

FARIAS, A. **Reflexão acerca da intersecção entre saúde coletiva e saneamento básico sob o prisma da lei 11.445/2007**. 2009. Disponível em: <http://www.webartigos.com/artigos/reflexao-acerca-da-intersecao-entre-saude-coletiva-e-saneamento-basico-sob-o-prisma-da-lei-11-445-2007/17569/>. Acesso em: 29 dez. 2014.

FLORES, A. L. **Principais parasitas intestinais encontrados em moradores do assentamento Bom Jardim, Município de Araguari-MG e suas relações com o espaço geográfico**. Uberlândia, 2008. 36 p. (mimeo).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE divulga Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. 2010. Disponível em: < <http://www.brasil.gov.br/governo/2010/08/ibge-divulga-pesquisa-nacional-de-saneamento-basico-1>>. Acesso em: 10 abr. 2012.

MOTA, S. Saneamento. In: ROUQUAYROL, M. Z. **Epidemiologia e saúde**. 4. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1994. cap. 12, p. 343-364.

SANEAMENTO BÁSICO E DOENÇAS. 2004. Disponível em: <<http://ram.uol.com.br/materia.asp?id=503>>. **Revista de Atualização Médica**. Acesso em: 24 maio 2008.

SILVA, J. M. et al. Inquérito parasitológico e epidemiológico da população humana do assentamento Bom Jardim, Araguari, Minas Gerais, Brasil, no período de janeiro a junho de 2005. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Brasília, v. 39, p. 158-158, mar. 2006. Suplemento 1.

SILVA, J. **PAPO-CABEÇA: saúde na roça**. 2. ed. São Carlos: Embrapa, 2004.

SILVA, J. B.; LEMOS, J. C. **Saneamento ambiental na promoção de saúde das famílias do assentamento de reforma agrária Bom Jardim no município de Araguari –MG**. 2010. Disponível em: < <http://www.estes.ufu.br/sites/estes.ufu.br/files/Anexos/Comunicados/Resumos%20XXXIII%20Semana%20de%20Enfermagem%20-%20on%20line.pdf>>. Acesso em: 04 out. 2015. p. 31

---

## PAPEL DE DÍPTEROS MUSCOIDES COMO VETORES DE ENFERMIDADES BACTERIANAS

*Rogério Giuffrida*<sup>15</sup>

*Danilo Marcelo da Silva Pereira*<sup>16</sup>

*Camila Menossi Sueza*<sup>17</sup>

*Vamilton Alvares Santarem*<sup>18</sup>

*Leonice Seolin Dias*<sup>19</sup>

### INTRODUÇÃO

A ordem dos dípteros compreende mais de 150 mil espécies de insetos que se caracterizam por possuírem somente um par de asas funcionais. Pertencem a essa ordem, os muscódeos, popularmente conhecidos como moscas, e que constituem uma das populações de insetos cosmopolitas mais abundantes no globo, com adaptação a diversos nichos ecológicos e diferentes habitats (PAPE; BICKEL; MEIER, 2009). Muitos desses insetos são considerados sinantrópicos, visto que sobrevivem à custa de resíduos orgânicos provenientes da atividade humana, dos quais obtêm recursos para alimentação e reprodução. São insetos comuns em ambientes com deficiências sanitárias, onde costumam entrar em contato com resíduos orgânicos contaminados com agentes infecto-parasitários que acometem humanos e animais. Nestas condições, passam a atuar como vetores mecânicos de várias enfermidades, notadamente as gastroenterites infecciosas (GRACZYK *et al.*, 2001).

Uma grande parte das infecções veiculadas por moscas para humanos é decorrente da contaminação acidental de alimentos expostos em ambientes frequentados por esses insetos, como refeitórios de escolas e empresas e restaurantes do tipo *self-service*. No Brasil, manipuladores de alimentos e outros profissionais do setor alimentício desconhecem o potencial desses insetos como vetores de bioagentes causadores de toxi-infecções alimentares, e muitas vezes toleram a presença de moscas em restaurantes, residências, feiras e outros ambientes (SCHULLER, 2000).

---

<sup>15</sup> Professor Dr. do Programa de Mestrado em Saúde Animal da Universidade do Oeste Paulista, SP, Rod. Raposo Tavares, km 572, Presidente Prudente, CEP 19.067-175, Campus II, (rgiuffrida@unoeste.br)

<sup>16</sup> Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária da Universidade do Oeste Paulista, SP

<sup>17</sup> Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária da Universidade do Oeste Paulista, SP

<sup>18</sup> Professor Dr. do Programa de Mestrado em Saúde Animal da Universidade do Oeste Paulista, SP

<sup>19</sup> Doutoranda do Curso de Geografia da Universidade Estadual Paulista, Campus de Presidente Prudente, SP



Nos próximos anos, a população desses insetos tende a aumentar, acompanhando o crescimento populacional humano que demanda o aumento das atividades agroprodutivas para geração de alimentos, com destaque para as operações de confinamento de bovinos, suínos e aves. Estas atividades geram volumes expressivos de excretas de animais que podem ser utilizadas como recursos para reprodução e alimentação de moscas sinantrópicas (KHAN; SHAD; AKRAM, 2012). No Brasil este cenário pode ser preocupante, visto que o país detém o maior rebanho comercial de bovinos do mundo e é o quarto maior produtor de suínos, com perspectivas de crescimento dessas atividades nos próximos anos (IBGE, 2014).

O aumento populacional humano também deverá ser acompanhado pelo aumento na geração de resíduos sólidos orgânicos, muitas vezes despejados a céu aberto nos denominados lixões, ambientes ricos em substratos altamente atrativos para moscas sinantrópicas. No Brasil, apesar das metas impostas pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos, que normatiza a extinção dos lixões até 2014, ainda existem quase três mil depósitos dessa natureza espalhados pelo país (IPEA, 2012), considerados altamente poluidores e fontes atrativas para muscídeos sinantrópicos em zonas urbanas e periurbanas (DIAS *et al.*, 2009).

Outro fator preocupante são as mudanças climáticas globais previstas para os próximos anos, que irão afetar a biodiversidade da população de insetos no planeta (ROBINET; ROQUES, 2010; LU *et al.*, 2013). Mudanças na temperatura ambiental podem favorecer ou prejudicar a reprodução e longevidade das moscas (FLETCHER; AXTELL; STINNER, 1990), entretanto, é possível que, em resposta às mudanças climáticas globais, esses insetos expressem mecanismos genéticos adaptativos para sobreviverem, situação observada para algumas espécies de moscas (BALANYÁ *et al.*, 2006). Apesar de não existirem modelos preditivos sobre o impacto dessas mudanças sobre as populações de moscas sinantrópicas, é provável que estes vetores passem a colonizar áreas que antes apresentavam clima demasiado frio para sobreviverem, de forma similar à observada para outros tipos de vetores (EDLUND *et al.*, 2012).

Considerando o grave problema sanitário representado pelas moscas sinantrópicas, o objetivo deste trabalho é revisar os aspectos epidemiológicos envolvidos na transmissão de enfermidades infecciosas bacterianas por moscas sinantrópicas para populações humanas.

## **Principais famílias de dípteros muscoides de importância sanitária no Brasil**

Atualmente, estima-se que existam cerca de 30 famílias de moscas que agregam aproximadamente 50 espécies com potencial para veicular quase 100 bioagentes diferentes aos seres humanos e animais (GRACZYK *et al.*, 2001). No Brasil, são registradas diversas espécies de moscas adaptadas a nichos ecológicos diferentes. Algumas espécies ocorrem apenas em ambientes silvestres, e independem da presença do homem para sobreviverem (assinantrópicas), enquanto outras são

comensais ocasionais (semissantrópicas) ou permanentes (eussinatrópicas) (GREENBERG, 1973).

Comparativamente às outras espécies endêmicas no Brasil, as moscas mais importantes pertencem à família Muscidae, Calliphoridae, Sarcophagidae e Fanniidae. Essas moscas apresentam em comum a capacidade de alimentar-se de substratos líquidos através de uma probóscide, posto que não possuem aparelho mastigatório e necessitam lançar sucos digestivos sobre os alimentos antes de sugá-los (MALIK; SINGH; SATYA, 2007).

As moscas da família Muscidae são consideradas as mais bem adaptadas ao convívio com humanos. Destaca-se nessa família, a espécie *Musca domestica*, altamente endofílica e frequentemente observada no interior de residências explorando substâncias e resíduos orgânicos produzidos pela atividade humana (EESA; EL-SIBAE, 1993). Apresenta o tórax cinza-amarelado a cinza escuro com quatro listras negras longitudinais no mesonoto e abdome amarelado com uma mancha longitudinal de forma difusa (DUSBABEK, 1998). Essas moscas integram cerca de 80% da população de dípteros muscoides sinantrópicos do Brasil e são consideradas um dos problemas sanitários de maior impacto econômico em aviários de criação de galinhas poedeiras, onde podem atingir populações elevadas e acima dos limites toleráveis (AVANCINI; SILVEIRA, 2000; BICHO *et al.*, 2004; FÖRSTER *et al.*, 2009). Nos últimos anos, essas moscas têm desenvolvido notável resistência aos praguicidas de uso doméstico e rural (KAUFMAN *et al.*, 2010).

As moscas da família Fanniidae são filogeneticamente relacionadas aos muscídeos (PONT, 1986) e são encontradas principalmente em zonas de criações de animais. São hospedeiras dos ovos das moscas da espécie *Dermatobia hominis*, agente da miíase furuncular ou berne em humanos e animais (GOMES *et al.*, 2002).

As moscas da família Calliphoridae são conhecidas como moscas-varejeiras, e possuem tórax com tonalidade azul ou verde-metálico, o que as distingue de outras famílias. No Brasil, são comuns as espécies *Chrysomya albiceps*, *Chrysomya megacephala* e *Chrysomya putoria*, introduzidas acidentalmente no Sul do país na década de 70 (GUIMARAES; PRADO; BURALLI, 1979) e que rapidamente se dispersaram por todo o território nacional, onde se adaptaram facilmente e passaram a competir por alimentos e substratos de reprodução com as populações de moscas indígenas (DOS REIS *et al.*, 1996). Frequentam lixões, estábulos de criação de animais, plantas de matadouros e frigoríficos, aterros sanitários e comércio de alimentos em feiras (BAUMGARTNER; GREENBERG, 1984). São moscas de tamanho grande e, por essa razão albergam mais facilmente estruturas infectantes de maior tamanho, como ovos de helmintos (OLIVEIRA; MELLO; D'ALMEIDA, 2002). As larvas destas moscas possuem hábitos coprofágicos e necrobiontófagos, sendo agentes comuns de miíases em animais e seres humanos (LAURENCE, 1986).

As moscas da família Sarcophagidae são menos comuns que as das famílias Muscidae e Calliphoridae. De hábitos predominantemente necrofágicos, são insetos ovovivíparos, ou seja, depositam as larvas diretamente em carcaças de animais, onde iniciam imediatamente a alimentação (DENNO; COTHRAN, 1976). No Brasil, são

relatados gêneros adaptados exclusivamente a nichos silvestres e gêneros de características sinantrópicas, comumente presentes em ambientes antrópicos (DIAS; NEVES; LOPES, 1984).

Em zonas urbanas, rurais e silvícolas, as famílias Calliphoridae e Muscidae predominam sobre as demais, possivelmente em razão da melhor capacidade de adaptação aos diversos ambientes existentes em regiões tropicais e subtropicais e a grande disponibilidade de esterco animal, recurso empregado frequentemente para ovipor e alimentar (FERREIRA; LACERDA, 1993; LEANDRO; D'ALMEIDA, 2005).

### Prejuízos econômicos

Muscídeos sinantrópicos são potenciais vetores de quase 100 agentes infecciosos e parasitários para vertebrados suscetíveis (CHAVASSE *et al.*, 1994; GRACZYK *et al.*, 2001; FÖRSTER *et al.*, 2007). A transmissão desses agentes causadores de doenças depende primariamente da densidade populacional desses insetos, que são mais abundantes em ambientes ricos em substratos para alimentação e reprodução, como depósitos de lixo a céu aberto, lavouras adubadas com esterco animal, plantas de processamento e abate de animais, operações de confinamento de suínos, bovinos e aves e usinas de processamento de cana-de-açúcar, entre outros (AXTELL; ARENDS, 1990; BURALLI *et al.*, 2011; SEOLIN DIAS *et al.*, 2009; NMORSI; AGBOZELE; UKWANDU, 2007; TEIXEIRA *et al.*, 2008).

Não existem estimativas precisas de gastos com controle ou prejuízos econômicos diretos associados a esses dípteros no Brasil. Os principais prejuízos são relacionados à disseminação de agentes patogênicos para humanos e animais, impactos negativos sobre a imagem de estabelecimentos comerciais infestados e inviabilização do consumo de alimentos contendo fezes, ovos e larvas (GREENBERG, 1973; AXTELL; ARENDS, 1990; PRADO, 2003; BURALLI *et al.*, 2011). Para animais de produção causam considerável redução na produtividade, e perpetuação de infecções como a mastite bovina, enfermidade que reduz a produção e a qualidade do leite, com reflexos importantes em saúde pública (BRAVERMAN *et al.*, 1999). No estado da Georgia, EUA, estima-se que em 2006 as moscas domésticas tenham causado prejuízos aos criadores de animais de produção superiores a cinco milhões de dólares (GUILLEBEAU; HINKLE; ROBERTS, 2006).

Moscas sinantrópicas também podem afetar ecossistemas de áreas de conservação ambiental, especialmente quando espécies exóticas introduzidas em fragmentos de florestas, onde competem com a população de moscas indígenas pela utilização de recursos alimentares e sítios de pupação (URIBE-M; WOLFF; CARVALHO, 2010). Ademais, ao transitarem nas proximidades de operações de confinamento animal podem contaminar-se com patógenos parasitários fecais como *Salmonella*, *Cryptosporidium* sp e *Giardia* sp, e carregá-los para animais silvestres em áreas de conservação próximas, apresentando importante papel na transferência de patógenos entre várias espécies de hospedeiros (CONN *et al.*, 2007; WANG *et al.*, 2011).

## Formas de contaminação

Enquanto se alimentam, as moscas pousam sobre substratos contendo micro-organismos e contaminam diversas estruturas corporais, como o exoesqueleto de quitina, proboscida, patas, asas e tubo alimentar (NAZNI *et al.*, 2005). Os agentes presentes na superfície corporal das moscas são posteriormente transferidos por contato, para alimentos destinados ao consumo humano e para outras superfícies (SUKONTASON *et al.*, 2006). Durante o pouso, as estruturas mais contaminadas são as pernas que contêm pelos extremamente finos e circundados por substâncias aderentes que lhes permite caminhar em superfícies não horizontais e ajudam a reter agentes infecciosos e parasitários (SUKONTASON *et al.*, 2000). Substratos viscosos como as fezes favorecem a adesão de micro-organismos fecais nas patas e exoesqueleto destes insetos (GRACZYK *et al.*, 1999).

O exoesqueleto de quitina das moscas possui carga eletrostática que atrai partículas de poeira de carga diferente ou neutra, contaminadas com vírus e bactérias (MCGONIGLE; JACKSON, 2002). Sistemas de controle baseados em eletrocussão de insetos podem dispersar partículas infecciosas viáveis por distâncias curtas e que podem ser inalados por seres humanos (COOKE; O'NEILL; ANDERSON, 2003). As asas, por outro lado, tendem a reter quantidades menores de matérias orgânicas contaminadas em razão dos movimentos oscilatórios de voo expulsarem micropartículas líquidas superficiais (YAP; KALPANA; LEE, 2008).

O tubo alimentar das moscas normalmente abriga bactérias fecais em maior quantidade do que a proboscide e as patas. Estima-se que uma mosca que tenha entrado em contato com coliformes fecais possa expelir partículas fecais contendo entre 5 e 35 Unidades Formadoras de Colônia (UFC) de *Salmonella* spp. e entre 85 e 495 UFC de *Shigella* spp. (BARRO *et al.*, 2006). No interior do tubo alimentar, elementos genéticos móveis que codificam resistência a antimicrobianos de uso terapêutico podem ser transferidos de uma espécie bacteriana para outra por meio de mecanismos de conjugação e transdução viral (PETRIDIS *et al.*, 2006). Moscas também podem contaminar substratos com sucos digestivos contendo agentes infecciosos previamente ingeridos, ou após expelir pellets fecais contaminados sobre alimentos (BARRO *et al.*, 2006).

A fase de vida terrestre das moscas sinantrópicas é representada pelas larvas que se desenvolvem nos substratos orgânicos, antes de sofrerem a metamorfose para a fase alada no interior das pupas. Essas larvas são portadoras de diversos agentes infecciosos, mas é improvável que após sua metamorfose em moscas adultas, mantenham esses agentes em seu trato digestivo (transmissão transestadial). Acredita-se que esse fato decorra do processo de metamorfose no interior das pupas, caracterizado por uma intensa reorganização do sistema digestivo larval e a expulsão de todas as fezes geradas pelas larvas para o interior do pupário, antes da forma adulta abandoná-lo (GRACZYK *et al.*, 2005). Apesar disso, os hábitos alimentares das moscas favorecem que contaminem rapidamente após abandonar o pupário.

## Fatores ambientais

As espécies de moscas sinantrópicas existentes em uma localidade podem variar segundo os fatores atrativos reinantes na área. O consenso geral é de que quanto pior forem as condições de saneamento de uma localidade, maior será a diversidade de espécies e densidade populacional das moscas nesse local (ADEYEMI; DIPEOLU, 1984).

Nas zonas rurais, em locais próximos a operações de confinamentos animal, a densidade populacional de moscas tende a ser elevada, em razão da grande disponibilidade de esterco. Em criatórios de aves domésticas, a população de moscas sinantrópicas nas comunidades circunvizinhas pode se elevar significativamente em um raio aproximado de 6,4 km (WINPISINGER *et al.*, 2005). Moscas sinantrópicas que transitam nas proximidades de operações de confinamento animal podem contaminar-se com patógenos fecais como *Salmonella*, *Cryptosporidium* sp e *Giardia* sp, e carregá-los para outros animais nas proximidades, incluindo fauna silvestre, apresentando importante papel na transferência de patógenos entre várias espécies de hospedeiros (CONN *et al.*, 2007; WANG *et al.*, 2011).

A preferência por diferentes tipos de substratos fecais varia segundo a espécie de mosca. *Musca domestica* parece preferir o esterco de aves para depositar seus ovos, em detrimento de outros materiais orgânicos. Dessa forma, indica-se que o uso de processos de compostagem de resíduos fecais de aves pode reduzir a população de moscas ao longo do tempo (ABU-RAYYAN *et al.*, 2010). Alguns substratos contêm compostos orgânicos que favorecem as taxas de sobrevivência de estágios imaturos, eclosão dos ovos, longevidade e potencial biótico para algumas espécies (KHAN; SHAD; AKRAM, 2012). Na ausência de material fecal, algumas espécies utilizam substratos vegetais fermentados, como frutas que caem no solo (D'ALMEIDA, 1989).

Moscas sinantrópicas reagem de diferentes formas aos fatores ambientais como temperatura, umidade, precipitação e composição de substratos para a reprodução, apresentando abundância fortemente influenciada por fatores sazonais (FERRAZ; GADELHA; AGUIAR-COELHO, 2010). Temperaturas elevadas reduzem a longevidade e fecundidade e inibem a atividade de voo de *Musca domestica*, presumivelmente em função da formação de radicais livres que promovem estresse oxidativo das vias metabólicas desses insetos (FARMER; SOHAL, 1987; SEMAKULA; TAYLOR; PITTS, 1989; FLETCHER; AXTELL; STINNER, 1990). As taxas de mortalidade, da *M. domestica*, tendem a crescer e as de fecundidade a diminuir quando a temperatura se eleva de 20 para 35°C (FLETCHER *et al.*, 1990). A atividade de voo dessa espécie é maior entre temperaturas de 20 a 38°C (SEMAKULA *et al.*, 1989).

Baixa umidade ou precipitação excessiva são desfavoráveis à população desses insetos (FERRAZ; GADELHA; AGUIAR-COELHO, 2010; NGOEN-KLAN *et al.*, 2011). No lixão de Presidente Prudente, as densidades populacionais de moscas são maiores nos períodos da tarde e nos meses quentes (DIAS *et al.*, 2009).

Apesar de existirem dípteros muscoides típicos de ambientes florestais, urbanos e rurais, algumas espécies estrategistas, como *Chrysomya Megacephala*, apresentam hábitos alimentares generalistas e são adaptadas a diversas altitudes e tipos de vegetações, sendo abundantes tanto no verão como no inverno (NGOEN-KLAN *et al.*, 2011). Nos ambientes silvícolas e antrópicos, as fêmeas de *C. megacephala* e *M. domestica* costumam ser mais abundantes que os machos, possivelmente porque a maior parte dos levantamentos faunísticos emprega armadilhas de captura com substratos orgânicos como iscas, considerados atrativos para a oviposição e larviposição das moscas (FERRAZ; GADELHA; AGUIAR-COELHO, 2010; NGOEN-KLAN *et al.*, 2011).

O comportamento de dípteros sinantrópicos pode ser influenciado pela distribuição das bordas florestais. *M. domestica* parece preferir ambientes com bordas e fragmentos de floresta de vegetação mais densa a áreas abertas e fragmentos com bordas que apresentam vegetação típica de sub-bosques (FRIED; LEVEY; HOGSETTE, 2005).

A íntima associação entre as condições sanitárias do ambiente e a presença de moscas sinantrópicas qualifica-as como bioindicadores fidedignos da qualidade ambiental de uma área, visto que a densidade populacional e diversidade de espécies desses insetos tende a elevar-se em áreas consideradas insalubres (ADEYEMI; DIPEOLU, 1984). A abundância e dispersão de moscas em ambientes infestados pode ser estimada por contagem direta de espécimes capturadas com iscas atrativas à base de peixe e fígado bovino (FERREIRA; LACERDA, 1993; DIAS *et al.*, 2009), ou por métodos de contagem baseados em sistemas de captura e recaptura (KRISTIANSEN; SKOVMAND, 1985). Alternativamente, a densidade populacional pode ser estimada indiretamente por meio de testes genéticos que avaliam marcadores moleculares altamente conservados, como composição de aloenzimas envolvidas em diversas funções celulares (BLACK; KRAFSUR, 1986), composição de DNA mitocondrial (MARQUEZ; KRAFSUR, 2003) e determinação de sequências do DNA da mosca altamente suscetíveis a mutações, avaliadas pela técnica de microssatélites (CHAKRABARTI *et al.*, 2004).

## Enfermidades e agentes bacterianos associados às moscas

Entre os agentes infecciosos veiculados pelas moscas predominam aqueles que se proliferam nos intestinos dos animais e do homem, posto que muitas espécies utilizam fezes ou cadáveres em decomposição para alimentar-se e reproduzir-se. Entre os principais grupos de patógenos estão bactérias, protozoários, helmintos, vírus e fungos.

Dentre as bactérias isoladas de moscas, muitas são causadoras de quadros de diarreias em seres humanos, cuja gravidade varia de leve à severa. Entre os gêneros isolados da espécie *Musca domestica*, os mais comuns são as enterobactérias das espécies *Salmonella spp*, *Yersinia enterocolitica*, *Edwardsiella tarda*, *Shigella*, *Escherichia coli* e *Klebsiella spp* (RAHUMA *et al.*, 2005).

As bactérias de maior interesse sanitário veiculadas por moscas pertencem ao gênero *Salmonella* (CHOO *et al.*, 2011; PAVA-RIPOLL *et al.*, 2012; WANG *et al.*, 2011)

que em humanos determina a enfermidade denominada paratifo, na qual a bactéria afeta os indivíduos ao aderir ao epitélio intestinal, e transloca-se para a submucosa entérica, onde desencadeia intenso processo inflamatório levando, desde formas assintomáticas até casos mais severos caracterizados por dores abdominais, diarreia, febre e vômito com óbitos em casos mais graves (SANTOS *et al.*, 2003). Os paratifos afetam anualmente aproximadamente 93,8 milhões de pessoas no mundo todo com cerca de 155.000 mortes (MAJOWICZ *et al.*, 2010).

Muitos animais são excretadores assintomáticos de *Salmonella* que também está presente em emissões de esgoto humanos. Desta forma, em zonas urbanas, as mocas se contaminam quando têm acesso a materiais fecais de animais como cães ou a latrinas e locais com esgoto não tratado (URBAN; BROCE, 1998). Após se contaminarem, as moscas carregam *Salmonella* para alimentos ao adentrarem em restaurantes ou transitarem sobre produtos comercializados em feiras livres e mercados populares (STEVENS *et al.*, 2008; PAVA-RIPOLL *et al.*, 2012).

Em zonas rurais, moscas sinantrópicas são vetores importantes de *Salmonella* para animais de produção, especialmente em aviculturas (HOLT *et al.*, 2007), visto que a colonização de aves de corte e postura pelo agente é um dos mais sérios problemas da avicultura moderna. Esses insetos também podem carrear o agente entre fazendas de suinoculturas, visto que as linhagens genéticas de isolados de *Musca domestica* são extremamente similares às de suínos (WANG *et al.*, 2011). De forma similar, em fazendas de produção de leite bovino o agente está presente em diversas famílias de moscas capturadas nesses locais, o que é fator preocupante e depreciativo do leite ali produzido (NMORSI; AGBOZELE; UKWANDU, 2007).

*Salmonella* é mais frequente no tubo alimentar das moscas do que na superfície corporal externa e na probóscide (BARRO *et al.*, 2006). As moscas fêmeas apresentam maiores probabilidades de portar o agente em relação aos machos, geralmente porque procuram substratos fecais para a oviposição e larviposição (MIAN; MAAG; TACAL, 2002).

Moscas também podem veicular *Escherichia coli*, micro-organismo que apresenta linhagens comensais presentes no sistema digestório dos humanos e dos animais e linhagens patogênicas associadas a diversos tipos de infecções (JAUREGUY *et al.*, 2008). A presença de *E. coli* comensal em alimentos e água é um importante indicador sanitário de alimentos, visto que sua presença em quantidades anormais denota contaminação fecal do alimento (LU *et al.*, 2005). Em contraste, as moscas podem introduzir nos alimentos linhagens patogênicas causadoras de graves infecções intestinais e extraintestinais carregadas na superfície extracorpórea e no sistema digestório (NMORSI; AGBOZELE; UKWANDU, 2007; FÖRSTER *et al.*, 2009).

Em zonas rurais, as moscas podem veicular diversas linhagens patogênicas de *E. coli* causadoras de diarreia para alimentos comercializados em mercados ou produzidos em agroindústrias locais (DE JESÚS *et al.*, 2004; FÖRSTER *et al.*, 2007). Moscas que transitam em ambientes de criação de bovinos de exploração leiteira apresentam maior probabilidade de contaminar-se com *E. coli*, em razão desses locais concentrarem material fecal (ADEYEMI; DIPEOLU, 1984).

*E. coli* persiste no tubo alimentar das moscas, desde as fases larvares, quando ocorre a oviposição ou larviposição em excrementos de animais, até a fase adulta (SCHMIDTMANN; MARTIN, 1992). No sistema digestório das moscas de linhagens patogênicas de *E. coli* podem transferir genes que coordenam mecanismos de resistência a antibióticos ou expressão de toxinas via plasmídeos ou transdução viral para linhagens não patogênicas (PETRIDIS *et al.*, 2006).

Moscas sinantrópicas têm sido reconhecidas como importantes vetores de *Shigella* sp, micro-organismo associado a quadros de disenteria infantil em países em desenvolvimento (CHAVASSE; BLUMENTHAL; KOLSKY, 1994). Estudos recentes baseados em modelos matemáticos indicam que em áreas endêmicas o controle de moscas sinantrópicas pode prevenir até 37% dos casos de shigelose (FARAG *et al.*, 2013).

Além de patógenos fecais associados a diarreias, as moscas podem carrear micro-organismos entéricos resistentes a múltiplas classes de antimicrobianos e associados a infecções oportunistas, como *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*, *Yersinia*, *Citrobacter* e *Klebsiella* (RAHUMA *et al.*, 2005; SU *et al.*, 2010; WEI *et al.*, 2013). *E coli* multi-resistente produtora de enzimas que inativam antibióticos de última geração foi identificada em 14,3% das moscas capturadas em ambientes de criação de bovinos, considerados potenciais fontes de agentes multirresistentes em razão do uso indiscriminado de medicações veterinárias empregadas para diversos fins. (USUI *et al.*, 2013)

Moscas também podem carrear micro-organismos do gênero *Campylobacter*, espirilos capazes de invadir a mucosa colônica de humanos e animais e determinar quadros agudos de diarreia (ROSEF; KAPPERUD, 1983). *Campylobacter* é um micro-organismo relativamente frágil a adversidades ambientais e comumente presente em material fecal de aves domésticas e suínos. O agente pode ser carreado no sistema digestório das moscas por um curto período de tempo, porém suficiente para ser transportado de ambientes de criação desses animais para locais onde humanos consomem alimentos. (CHOO *et al.*, 2011; SKOVGÅRD; KRISTENSEN; HALD, 2011).

Além de micro-organismos fecais, as moscas podem vetorializar agentes infecciosos associados a ambientes aquáticos como as bactérias do gênero *Aeromonas* (*A. hydrophila*, *A. caviae* e *A. veronii* biogrupo *sóbria*), capazes de produzir enterotoxinas e citotoxinas responsáveis por episódios de gastroenterite aguda, predominantemente em crianças e imunossuprimidos e infecções extraintestinais (PARKER; SHAW, 2011). *Aeromonas* pode estar presente na superfície corporal de 2 a 20% de moscas sinantrópicas das famílias Muscidae e Calliphoridae (SUKONTASON *et al.*, 2000; SULAIMAN *et al.*, 2000) capturadas em zonas urbanas, comunidades rurais e nas proximidades de currais de animais e abatedouros (ECHEVERRIA *et al.*, 1983; RAHUMA *et al.*, 2005). No estômago das moscas, *A. hydrophila* é capaz de sobreviver por alguns dias, mas ao ser transferida para o intestino médio é inativada pelos processos fisiológicos digestivos dos insetos (MC GAUGHEY; NAYDUCH, 2009). Dessa forma, moscas contaminam alimentos com *Aeromonas*, especialmente durante os processos de regurgitação de sucos digestivos.

Moscas também podem vetorializar micro-organismos da família Vibrionaceae que em geral estão envolvidos em epidemias de diarreia secretória grave em populações que



vivem em condições sanitárias deficientes, com destaque para a espécie *Vibrio cholerae*, agente infeccioso da cólera humana e *V. parahaemolyticus*, agente emergente associado a quadros de gastroenterite aguda (PARSI, 2001; VELAZQUEZ-ROMAN *et al.*, 2013). Cerca de 60% das moscas sinantrópicas capturadas com cólera em áreas endêmicas da Ásia são capazes de carrear sorotipos patogênicos de *V. cholerae* (ECHEVERRIA *et al.*, 1983; FOTEDAR, 2001). As asas contaminadas são porções corporais com baixa probabilidade de contaminação por esse agente infeccioso, presumivelmente porque os movimentos oscilatórios de voo são capazes de expulsar micropartículas de água contaminadas com a bactéria. (YAP; KALPANA; LEE, 2008).

Dentre os microorganismos Gram-positivos carreados por esses insetos, destacam-se as bactérias do gênero *Staphylococcus* e *Listeria*. *Staphylococcus* compreende várias espécies, com destaque para *S. aureus*, patógeno de grande importância em saúde pública e animal. *S. aureus* é capaz de produzir toxinas termoestáveis em alimentos mal conservados que desencadeiam quadros de toxi-infecção em humanos (HENNEKINNE; DE BUYSER; DRAGACCI, 2012). Em feiras livres, onde os cuidados higiênicos em geral são precários, *S. aureus* está frequentemente presente em moscas sinantrópicas (PARALUPPI *et al.*, 1996). Linhagens multirresistentes de *S. aureus* (*S. aureus* metilicina-resistente) podem ser isolados de Moscas capturadas nas proximidades de hospitais humanos (RAHUMA *et al.*, 2005).

*Listeria monocytogenes* é um bastonete curvo saprofítico do solo e do sistema digestivo de várias espécies domésticas, frequentemente isolado de matéria orgânica em decomposição, solo, água, vegetais, leite e seus derivados, pescados e carnes de diversas origens. São micro-organismos associados a quadros benignos ou assintomáticos até gastroenterites agudas complicadas por processos invasivos septicêmicos em humanos (DALTON *et al.*, 1997). Há poucas evidências sobre o papel das moscas sinantrópicas como vetores mecânicos desse micro-organismo. No Brasil, estudo baseado no contato artificial de *M. domestica* e queijo fresco não resultou na contaminação dos insetos com o agente microbiano (CARDOZO *et al.*, 2009). A bactéria pode estar presente em moscas que infestam fazendas de leite em proporções que variam de zero a 12,5% (PRADHAN *et al.*, 2009).

## Controle

Tradicionalmente, o controle de moscas em ambientes infestados é baseado na aplicação de produtos químicos inseticidas. Entretanto, essa prática tem propiciado a seleção de linhagens de moscas resistentes (SCOTT *et al.*, 2013). Dessa forma, o método mais racional para controle desses insetos está ligado a práticas higiênicas como armazenagem adequada de lixo, criação de barreiras físicas em ambientes de manipulação de alimentos como cortina de ar e telas em janelas, adoção de programas de educação e reciclagem de conhecimentos para manipuladores de alimentos, criação de programas de reciclagem de resíduos orgânicos e para compostagem de resíduos fecais em locais de criação de animais. (SCHULLER, 2000; ABU-RAYYAN; ABU-IRMAILEH; AKKAWI, 2010; DIAS; HENRIQUE; GUIMARÃES, 2013)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Brasil apresenta condições propícias para a proliferação de moscas sinantrópicas potencialmente carreadoras de agentes bacterianos, uma situação que deve agravar-se nos próximos anos com o crescimento contínuo dos rebanhos de animais de produção em confinamento. Grande número de municípios ainda apresenta descarte inadequado de resíduos urbanos, negligência de medidas sanitárias em estabelecimentos de comércio de alimentos expostos ao ar livre em regiões de clima quente e úmido o ano todo. O país ainda carece de estudos mais contundentes sobre temas como o papel de moscas sinantrópicas na dispersão de agentes infecto-parasitários, o impacto do seu controle na redução de enfermidades transmissíveis e a seleção de linhagens de moscas resistentes a inseticidas domésticos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABU-RAYYAN, A. M.; ABU-IRMAILEH, B. E.; AKKAWI, M. M. Manure composting reduces house fly population. **Journal of agricultural safety and health**, St. Joseph, v. 16, n. 2, p. 99–110, abr. 2010. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20503811>>. Acesso em: 4 maio. 2014.

ADEYEMI, O.; DIPEOLU, O. O. The numbers and varieties of bacteria carried by filth flies in sanitary and unsanitary city area. **International journal of zoonoses**, Taipei, v. 11, n. 2, p. 195–203, dez. 1984. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6534906>>. Acesso em: 3 ago. 2013.

AVANCINI, R. M.; SILVEIRA, G. A. Age structure and abundance in populations of muscoid flies from a poultry facility in Southeast Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 95, n. 2, p. 259–264, abr. 2000. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0074-02762000000200022&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0074-02762000000200022&lng=en&nrm=iso&tlng=en)>. Acesso em: 9 ago. 2013.

AXTELL, R. C.; ARENDS, J. J. Ecology and management of arthropod pests of poultry. **Annual review of entomology**, Palo Alto, v. 35, p. 101–26, jan. 1990. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2405769>>. Acesso em: 9 ago. 2013.

BALANYÁ, J.; OLLER, J. M.; HUEY, R. B.; GILCHRIST, G. W.; SERRA, L. Global genetic change tracks global climate warming in *Drosophila subobscura*. **Science**, New York, v. 313, n. 5794, p. 1773–5, 22 set. 2006. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16946033>>. Acesso em: 2 maio. 2014.

BARRO, N.; ALY, S.; TIDIANE, O. C. A.; SABABÉNÉDJO, T. A. Carriage of bacteria by proboscises, legs, and feces of two species of flies in street food vending sites in Ouagadougou, Burkina Faso. **Journal of food protection**, Ames, v. 69, n. 8, p. 2007–10, ago. 2006. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16924933>>. Acesso em: 4 ago. 2013.

BAUMGARTNER, D. L.; GREENBERG, B. The Genus *Chrysomya* (Diptera; Calliphoridae) in the new World. **Journal of Medical Entomology**, Honolulu, v. 21, n. 1, p. 9, 1984.

Disponível em:

<<http://www.ingentaconnect.com/content/esa/jme/1984/00000021/00000001/art00018>>. Acesso em: 12 ago. 2013.

BICHO, C. de L.; ALMEIDA, L. M. de; RIBEIRO, P. B.; SILVEIRA JÚNIOR, P. Flutuação de Diptera em granja avícola, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia. Série Zoologia**, Porto Alegre, v. 94, n. 2, p. 205–210, jun. 2004. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0073-47212004000200013&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-47212004000200013&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: 9 ago. 2013.

BLACK, W. C.; KRAFSUR, E. S. Temporal and spatial trends in allozyme frequencies in house fly populations, *Musca domestica* L. **TAG. Theoretical and applied genetics. Theoretische und angewandte Genetik**, Berlin, v. 71, n. 5, p. 673–81, fev. 1986.

Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24247601>>. Acesso em: 28 abr. 2014.

BURALLI, G. M.; BORN, R. H.; JR, O. G.; PIMONT, M. P. Soil Disposal of Residues and the Proliferation of Flies in the State of São Paulo. **Water Science & Technology**, London, v. 18, n. 8, p. 120-125, fev. 2011. Disponível em:

<<http://www.iwaponline.com/wst/01908/wst019080121.htm>>. Acesso em: 9 ago. 2013.

CHAKRABARTI, S.; KAMBHAMPATI, S.; GRACE, T.; ZUREK, L. Characterization of microsatellite loci in the house fly, *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae). **Molecular Ecology Notes**, Oxford, v. 4, n. 4, p. 728–730, dez. 2004. Disponível em:

<<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1471-8286.2004.00794.x>>. Acesso em: 28 abr. 2014.

CHAVASSE, D. C.; BLUMENTHAL, U.; KOLSKY, P. Fly control in prevention of diarrhoeal disease. **Lancet**, London, v. 344, n. 8931, p. 1231, 29 out. 1994. Disponível em:

<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7934565>>. Acesso em: 9 ago. 2013.

CHOO, L. C.; SALEHA, A. A.; WAI, S. S.; FAUZIAH, N. Isolation of *Campylobacter* and *Salmonella* from houseflies (*Musca domestica*) in a university campus and a poultry farm in Selangor, Malaysia. **Tropical biomedicine**, Kuala Lumpur, v. 28, n. 1, p. 16–20, abr. 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21602764>>. Acesso em: 29 out. 2013.

CONN, D. B.; WEAVER, J.; TAMANG, L.; GRACZYK, T. K. Synanthropic flies as vectors of *Cryptosporidium* and *Giardia* among livestock and wildlife in a multispecies agricultural complex. **Vector borne and zoonotic diseases**, Larchmont, v. 7, n. 4, p. 643–51, jan. 2007. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17979535>>. Acesso em: 4 ago. 2013.

COOKE, E. A.; O'NEILL, G.; ANDERSON, M. The survival of ingested *Serratia marcescens* in houseflies (*Musca domestica* L.) after electrocution with electric fly killers. **Current microbiology**, New York, v. 46, n. 2, p. 151–3, fev. 2003. Disponível em:

<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12520372>>. Acesso em: 12 ago. 2013.

D'ALMEIDA, J. M. Substratos utilizados para a criação de dípteros calíptros no jardim zoológico do Rio de Janeiro (Rio-Zoo). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 84, n. 2, p. 257–264, jun. 1989. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0074-02761989000200016&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0074-02761989000200016&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: 13 ago. 2013.

DE JESÚS, A. J.; OLSEN, A. R.; BRYCE, J. R.; WHITING, R. C. Quantitative contamination and transfer of *Escherichia coli* from foods by houseflies, *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae). **International journal of food microbiology**, Amsterdam, v. 93, n. 2, p. 259–62, 1 jun. 2004. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15135963>>. Acesso em: 1 ago. 2013.

DENNO, R. F.; COTHRAN, W. R. Competitive Interactions and Ecological Strategies of Sarcophagid and Calliphorid Flies Inhabiting Rabbit Carrion. **Annals of the Entomological Society of America**, Baltimore, v. 69, n. 1, p. 5, 1976. Disponível em: <<http://www.ingentaconnect.com/content/esa/aesa/1976/00000069/00000001/art00026>>. Acesso em: 9 ago. 2013.

DIAS, E. S.; NEVES, D. P.; LOPES, H. de S. Estudos sobre a fauna de Sarcophagidae (Diptera) de Belo Horizonte - Minas Gerais. I- Levantamento taxonômico e Sinantrópico. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 79, n. 1, p. 83–91, mar. 1984. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0074-02761984000100010&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0074-02761984000100010&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: 9 ago. 2013.

DIAS, L. S.; HENRIQUE, R.; GUIMARÃES, R. B. As moscas sinantrópicas como ferramentas para educação ambiental: circuito ciências e saúde ambiental. **Forum Ambiental da Alta Paulista**, Tupã, v. 9, n. 6, p. 176–188, 2013.

DIAS, L. S.; SANTARÉM, V. A.; ALMEIDA, M. S. R.; MEDINA, A. O.; SILVA, A. V. da. Biodiversity of Calliphoridae flies from urban garbage dumps of Presidente Prudente, São Paulo, Brazil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 76, n. 4, p. 659–663, 2009. Disponível em: <<http://www.cabdirect.org/abstracts/20103018464.html>>. Acesso em: 9 ago. 2013.

DO PRADO, A. P. Controle das principais espécies de moscas em áreas urbanas. **Biológico**, São Paulo, v. 65, n. 1-2, p. 95–97, 2003.

DOS REIS, S. F.; TEIXEIRA, M. A.; VON ZUBEN, F. J.; GODOY, W. A.; VON ZUBEN, C. J. Theoretical dynamics of experimental populations of introduced and native blowflies (Diptera: Calliphoridae). **Journal of medical entomology**, Honolulu, v. 33, n. 4, p. 537–44, jul. 1996. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8699446>>. Acesso em: 9 ago. 2013.

DUSBABEK, F. Book Review: Medical and Veterinary Entomology. **European Journal of Entomology**, České Budějovice, v. 95, n. 2, p. 295–296, 1998. Disponível em: <<http://www.eje.cz/scripts/viewabstract.php?abstract=859>>.

ECHVERRIA, P.; HARRISON, B. A.; TIRAPAT, C.; MCFARLAND, A. Flies as a source of enteric pathogens in a rural village in Thailand. **Applied and environmental**

**microbiology**, Washington, v. 46, n. 1, p. 32–6, jul. 1983. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=239263&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>. Acesso em: 9 ago. 2013.

EDLUND, S.; DAVIS, M.; DOUGLAS, J. V.; KERSHENBAUM, A.; WARAPORN, N.; LESSLER, J.; KAUFMAN, J. H. A global model of malaria climate sensitivity: comparing malaria response to historic climate data based on simulation and officially reported malaria incidence. **Malaria journal**, London, v. 11, p. 331, jan. 2012. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3502441&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>. Acesso em: 2 maio. 2014.

EESA, N. M.; EL-SIBAE, M. M. Population dynamics of some synanthropic fly species in different habitats in Buraydah, Saudi Arabia. **Journal of the Egyptian Society of Parasitology**, Cairo, v. 23, n. 1, p. 133–40, abr. 1993. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8482859>>. Acesso em: 9 ago. 2013.

FARAG, T. H.; FARUQUE, A. S.; WU, Y.; DAS, S. K.; HOSSAIN, A.; AHMED, S.; AHMED, D.; NASRIN, D.; KOTLOFF, K. L.; PANCHILANGAM, S.; NATARO, J. P.; COHEN, D.; BLACKWELDER, W. C.; LEVINE, M. M. Housefly population density correlates with shigellosis among children in Mirzapur, Bangladesh: a time series analysis. **PLoS neglected tropical diseases**, San Francisco, v. 7, n. 6, p. e2280, jan. 2013. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3688559&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>. Acesso em: 4 maio. 2014.

FARMER, K. J.; SOHAL, R. S. Effects of ambient temperature on free radical generation, antioxidant defenses and life span in the adult housefly, *Musca domestica*. **Experimental gerontology**, Oxford, v. 22, n. 1, p. 59–65, jan. 1987. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3297757>>. Acesso em: 12 ago. 2013.

FERRAZ, A. C. P.; GADELHA, B. Q.; AGUIAR-COELHO, V. M. Influência climática e antrópica na abundância e riqueza de Calliphoridae (Diptera) em fragmento florestal da Reserva Biológica do Tinguá, RJ. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 39, n. 4, p. 476–485, ago. 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-566X2010000400004&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-566X2010000400004&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: 12 ago. 2013.

FERREIRA, M. J. de M.; LACERDA, P. V. de. Muscóides sinantrópicos associados ao lixo urbano em Goiânia, Goiás. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 10, n. 2, p. 185–195, 1993. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-81751993000200001&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-81751993000200001&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: 2 maio. 2014.

FLETCHER, M. G.; AXTELL, R. C.; STINNER, R. E. Longevity and fecundity of *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) as a function of temperature. **Journal of medical entomology**, Honolulu, v. 27, n. 5, p. 922–6, set. 1990. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2231628>>. Acesso em: 12 ago. 2013.

FÖRSTER, M.; KLIMPEL, S.; MEHLHORN, H.; SIEVERT, K.; MESSLER, S.; PFEFFER, K. Pilot study on synanthropic flies (e.g. *Musca*, *Sarcophaga*, *Calliphora*, *Fannia*, *Lucilia*,

Stomoxys) as vectors of pathogenic microorganisms. **Parasitology research**, Berlin, v. 101, n. 1, p. 243–6, jun. 2007. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17370089>>. Acesso em: 3 ago. 2013.

FÖRSTER, M.; SIEVERT, K.; MESSLER, S.; KLIMPEL, S.; PFEFFER, K. Comprehensive study on the occurrence and distribution of pathogenic microorganisms carried by synanthropic flies caught at different rural locations in Germany. **Journal of medical entomology**, Honolulu, v. 46, n. 5, p. 1164–6, set. 2009. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19769050>>. Acesso em: 3 ago. 2013.

FOTEDAR, R. Vector potential of houseflies (*Musca domestica*) in the transmission of *Vibrio cholerae* in India. **Acta tropica**, Amsterdam, v. 78, n. 1, p. 31–4, 15 jan. 2001. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11164748>>. Acesso em: 30 abr. 2014.

FRIED, J. H.; LEVEY, D. J.; HOGSETTE, J. A. Habitat corridors function as both drift fences and movement conduits for dispersing flies. **Oecologia**, Berlin, v. 143, n. 4, p. 645–51, maio 2005. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15800750>>. Acesso em: 13 ago. 2013.

GOMES, P. R.; KOLLER, W. W.; GOMES, A.; CARVALHO, C. J. B.; ZORZATTO, J. R. Dípteros fanídeos vetores de ovos de *Dermatobia hominis* em Campo Grande, Mato Grosso do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 3, p. 114–118, set. 2002. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-736X2002000300005&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2002000300005&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: 12 ago. 2013.

GRACZYK, T. K.; CRANFIELD, M. R.; FAYER, R.; BIXLER, H. House flies (*Musca domestica*) as transport hosts of *Cryptosporidium parvum*. **The American journal of tropical medicine and hygiene**, Baltimore, v. 61, n. 3, p. 500–4, set. 1999. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10497998>>. Acesso em: 12 ago. 2013.

GRACZYK, T. K.; KNIGHT, R.; GILMAN, R. H.; CRANFIELD, M. R. The role of non-biting flies in the epidemiology of human infectious diseases. **Microbes and infection / Institut Pasteur**, Paris, v. 3, n. 3, p. 231–5, mar. 2001. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11358717>>. Acesso em: 9 ago. 2013.

GREENBERG, B. **Flies and disease: biology and disease transmission**. 1. ed. New Jersey: Princeton University, 1973.

GUILLEBEAU, P.; HINKLE, N.; ROBERTS, P. **Summary of Losses from Insect Damage and Cost of Control in Georgia**. Georgia Farm Report 07(03), Mar. 2007 Disponível em: <<http://www.ent.uga.edu/pubs/SurveyLoss06.pdf>>.

GUIMARAES, J. H.; PRADO, A. P. do; BURALLI, G. M. Dispersal and Distribution of Three Newly Introduced Species of *Chrysomya* Robineau-Desvoidy in Brazil (Diptera, Calliphoridae). **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 23, n. 4, p. 245–255, 1979. Disponível em: <<http://www.cabdirect.org/abstracts/19800573225.html;jsessionid=64B6045D2C6A781195669E3A6BE08397>>. Acesso em: 9 ago. 2013.

HENNEKINNE, J.-A.; DE BUYSER, M.-L.; DRAGACCI, S. Staphylococcus aureus and its food poisoning toxins: characterization and outbreak investigation. **FEMS microbiology reviews**, Amsterdam, v. 36, n. 4, p. 815–36, jul. 2012. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22091892>>. Acesso em: 20 out. 2013.

HOLT, P. S.; GEDEN, C. J.; MOORE, R. W.; GAST, R. K. Isolation of Salmonella enterica serovar Enteritidis from houseflies (*Musca domestica*) found in rooms containing Salmonella serovar Enteritidis-challenged hens. **Applied and environmental microbiology**, Washington, v. 73, n. 19, p. 6030–5, out. 2007. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2075029&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>. Acesso em: 4 ago. 2013.

IBGE. **Indicadores IBGE - Estatísticas de produção pecuária**. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos\\_201304\\_publ\\_completa.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201304_publ_completa.pdf)>.

IPEA. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos: diagnóstico dos resíduos urbanos, agrosilvopastoris e a questão dos catadores**. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/comunicado/120425\\_comunicadoipea0145.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/comunicado/120425_comunicadoipea0145.pdf)>.

JAUREGUY, F.; LANDRAUD, L.; PASSET, V.; DIANCOURT, L.; FRAPY, E.; GUIGON, G.; CARBONNELLE, E.; LORTHOLARY, O.; CLERMONT, O.; DENAMUR, E.; PICARD, B.; NASSIF, X.; BRISSE, S. Phylogenetic and genomic diversity of human bacteremic *Escherichia coli* strains. **BMC genomics**, London, v. 9, p. 560, jan. 2008. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2639426&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>. Acesso em: 3 ago. 2013.

KAUFMAN, P. E.; NUNEZ, S. C.; GEDEN, C. J.; SCHARF, M. E. Selection for resistance to imidacloprid in the house fly (Diptera: Muscidae). **Journal of economic entomology**, Oxford, v. 103, n. 5, p. 1937–42, out. 2010. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21061999>>. Acesso em: 12 ago. 2013.

KHAN, H. A. A.; SHAD, S. A.; AKRAM, W. Effect of livestock manures on the fitness of house fly, *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae). **Parasitology research**, Berlin, v. 111, n. 3, p. 1165–71, set. 2012. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22576856>>. Acesso em: 12 ago. 2013.

KRISTIANSEN, K.; SKOVMAND, O. A method for the study of population size and survival rate of houseflies. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Amsterdam, v. 38, n. 2, p. 145–150, 5 jul. 1985. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1570-7458.1985.tb03511.x>>. Acesso em: 28 abr. 2014.

LAURENCE, B. R. Old world blowflies in the new world. **Parasitology today (Personal ed.)**, Amsterdam, v. 2, n. 3, p. 77–9, mar. 1986. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15462778>>. Acesso em: 9 ago. 2013.

LEANDRO, M. J. F.; D'ALMEIDA, J. M. Levantamento de Calliphoridae, Fanniidae, Muscidae e Sarcophagidae em um fragmento de mata na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, Brasil. **Iheringia. Série Zoologia**, Porto Alegre, v. 95, n. 4, p. 377–381, dez.

2005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0073-47212005000400006&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-47212005000400006&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: 2 maio. 2014.

LU, X.; SIEMANN, E.; SHAO, X.; WEI, H.; DING, J. Climate warming affects biological invasions by shifting interactions of plants and herbivores. **Global change biology**, Oxford, v. 19, n. 8, p. 2339–47, ago. 2013. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23640751>>. Acesso em: 28 abr. 2014.

MAJOWICZ, S. E.; MUSTO, J.; SCALLAN, E.; ANGULO, F. J.; KIRK, M.; O'BRIEN, S. J.; JONES, T. F.; FAZIL, A.; HOEKSTRA, R. M. The global burden of nontyphoidal Salmonella gastroenteritis. **Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America**, Chicago, v. 50, n. 6, p. 882–9, 15 mar. 2010. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20158401>>. Acesso em: 1 ago. 2013.

MALIK, A.; SINGH, N.; SATYA, S. House fly (*Musca domestica*): a review of control strategies for a challenging pest. **Journal of environmental science and health. Part. B, Pesticides, food contaminants, and agricultural wastes**, London, v. 42, n. 4, p. 453–69, maio 2007. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17474025>>. Acesso em: 3 maio. 2014.

MARQUEZ, J. G.; KRAFSUR, E. S. Mitochondrial diversity in new world house flies (Diptera: Muscidae). **Journal of medical entomology**, Honolulu, v. 40, n. 1, p. 30–5, jan. 2003. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12597650>>. Acesso em: 28 abr. 2014.

MCGONIGLE, D. F.; JACKSON, C. W. Effect of surface material on electrostatic charging of houseflies (*Musca domestica* L). **Pest management science**, West Sussex, v. 58, n. 4, p. 374–80, abr. 2002. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11975185>>. Acesso em: 9 ago. 2013.

MIAN, L. S.; MAAG, H.; TACAL, J. V. Isolation of Salmonella from muscoid flies at commercial animal establishments in San Bernardino County, California. **Journal of vector ecology : journal of the Society for Vector Ecology**, Hoboken, v. 27, n. 1, p. 82–5, jun. 2002. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12125877>>. Acesso em: 4 ago. 2013.

NAZNI, W. A.; SELEENA, B.; LEE, H. L.; JEFFERY, J.; T ROGAYAH, T. A. R.; SOFIAN, M. A. Bacteria fauna from the house fly, *Musca domestica* (L.). **Tropical biomedicine**, Kuala Lumpur, v. 22, n. 2, p. 225–31, dez. 2005. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16883292>>. Acesso em: 12 ago. 2013.

NGOEN-KLAN, R.; MOOPHAYAK, K.; KLONG-KLAEW, T.; IRVINE, K. N.; SUKONTASON, K. L.; PRANGKIO, C.; SOMBOON, P.; SUKONTASON, K. Do climatic and physical factors affect populations of the blow fly *Chrysomya megacephala* and house fly *Musca domestica*? **Parasitology research**, Berlin, v. 109, n. 5, p. 1279–92, nov. 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21479574>>. Acesso em: 9 ago. 2013.

NMORSI, O. P. G.; AGBOZELE, G.; UKWANDU, N. C. D. Some aspects of epidemiology of filth flies: *Musca domestica*, *Musca domestica vicina*, *Drosophila melanogaster* and



associated bacteria pathogens in Ekpoma, Nigeria. **Vector borne and zoonotic diseases**, Larchmont, v. 7, n. 2, p. 107–17, jan. 2007. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17627427>>. Acesso em: 3 ago. 2013.

OLIVEIRA, V. C. de; MELLO, R. P. de; D'ALMEIDA, J. M. Dípteros muscóides como vetores mecânicos de ovos de helmintos em jardim zoológico, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 36, n. 5, p. 614–620, out. 2002. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102002000600011&lng=en&nrm=iso&tling=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102002000600011&lng=en&nrm=iso&tling=pt)>. Acesso em: 12 ago. 2013.

PAPE, T.; BICKEL, D. J.; MEIER, R. **Diptera diversity: status, challenges and tools**. Leiden: Brill Academic Pub, 2009, 459 p.

PARALUPPI, N. D.; VASCONCELOS, J. C.; AQUINO, J. S.; CASTELLON, E. G.; SILVA, M. S. B. Calliphoridae (Diptera) in Manaus: IV. Bacteria isolated from flies collected in street markets. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 26, n. 1-2, p. 93–96, 1996.

PARKER, J. L.; SHAW, J. G. Aeromonas spp. clinical microbiology and disease. **The Journal of infection**, London, v. 62, n. 2, p. 109–18, fev. 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21163298>>. Acesso em: 9 ago. 2013.

PARSI, V. K. Cholera. **Primary care update for Ob/Gyns**, New York, v. 8, n. 3, p. 106–109, maio 2001. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11378428>>. Acesso em: 30 abr. 2014.

PAVA-RIPOLL, M.; PEARSON, R. E. G.; MILLER, A. K.; ZIOBRO, G. C. Prevalence and relative risk of Cronobacter spp., Salmonella spp., and Listeria monocytogenes associated with the body surfaces and guts of individual filth flies. **Applied and environmental microbiology**, Washington, v. 78, n. 22, p. 7891–902, nov. 2012. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3485945&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>. Acesso em: 4 ago. 2013.

PETRIDIS, M.; BAGDASARIAN, M.; WALDOR, M. K.; WALKER, E. Horizontal transfer of Shiga toxin and antibiotic resistance genes among Escherichia coli strains in house fly (Diptera: Muscidae) gut. **Journal of medical entomology**, Honolulu, v. 43, n. 2, p. 288–95, mar. 2006. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16619613>>. Acesso em: 3 ago. 2013.

PONT, A. C. A revision of the Fanniidae and Muscidae described by J. W. Meigen (Insecta: Diptera). **Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien Serie B**, Wien, v. 87, p. 197–253, 1986. Disponível em: <[http://www.landesmuseum.at/pdf\\_frei\\_remote/ANNA\\_87B\\_0197-0253.pdf](http://www.landesmuseum.at/pdf_frei_remote/ANNA_87B_0197-0253.pdf)>.

RAHUMA, N.; GHENGESH, K. S.; BEN AISSA, R.; ELAMAARI, A. Carriage by the housefly (Musca domestica) of multiple-antibiotic-resistant bacteria that are potentially pathogenic to humans, in hospital and other urban environments in Misurata, Libya. **Annals of tropical medicine and parasitology**, London, v. 99, n. 8, p. 795–802, dez. 2005. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16297293>>. Acesso em: 30 jul. 2013.

ROBINET, C.; ROQUES, A. Direct impacts of recent climate warming on insect populations. **Integrative zoology**, Oxford, v. 5, n. 2, p. 132–42, jun. 2010. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21392331>>. Acesso em: 2 maio. 2014.

ROSEF, O.; KAPPERUD, G. House flies (*Musca domestica*) as possible vectors of *Campylobacter fetus* subsp. *jejuni*. **Applied and environmental microbiology**, Washington, v. 45, n. 2, p. 381–3, fev. 1983. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=242296&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>. Acesso em: 4 maio. 2014.

SANTOS, R. L.; TSOLIS, R. M.; BÄUMLER, A. J.; ADAMS, L. G. Pathogenesis of Salmonella-induced enteritis. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 36, n. 1, p. 03–12, jan. 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-879X2003000100002&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-879X2003000100002&lng=en&nrm=iso&tlng=en)>. Acesso em: 4 ago. 2013.

SCHMIDTMANN, E. T.; MARTIN, P. A. Relationship between selected bacteria and the growth of immature house flies, *Musca domestica*, in an axenic test system. **Journal of medical entomology**, Honolulu, v. 29, n. 2, p. 232–5, mar. 1992. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1495035>>. Acesso em: 3 ago. 2013.

SCHULLER, L. The filth flies and its importance in the transmission of foodborne diseases. **Hig. aliment**, v. 14, n. 73, p. 28–38, 2000. Disponível em: <<http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-264101>>. Acesso em: 3 maio. 2014.

SCOTT, J. G.; LEICHTER, C. A.; RINKEVICH, F. D.; RINKEVIHC, F. D.; HARRIS, S. A.; SU, C.; ABEREGG, L. C.; MOON, R.; GEDEN, C. J.; GERRY, A. C.; TAYLOR, D. B.; BYFORD, R. L.; WATSON, W.; JOHNSON, G.; BOXLER, D.; ZUREK, L. Insecticide resistance in house flies from the United States: resistance levels and frequency of pyrethroid resistance alleles. **Pesticide biochemistry and physiology**, New York, v. 107, n. 3, p. 377–84, nov. 2013. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24267700>>. Acesso em: 3 maio. 2014.

SEMAKULA, L. M.; TAYLOR, R. A.; PITTS, C. W. Flight behavior of *Musca domestica* and *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae) in a Kansas dairy barn. **Journal of medical entomology**, Honolulu, v. 26, n. 6, p. 501–9, nov. 1989. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2585444>>. Acesso em: 12 ago. 2013.

SKOVGÅRD, H.; KRISTENSEN, K.; HALD, B. Retention of *Campylobacter* (Campylobacterales: Campylobacteraceae) in the house fly (Diptera: Muscidae). **Journal of medical entomology**, Honolulu, v. 48, n. 6, p. 1202–9, nov. 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22238880>>. Acesso em: 4 maio. 2014.

STEVENS, A.; KEROUANTON, A.; MARAULT, M.; MILLEMANN, Y.; BRISABOIS, A.; CAVIN, J.-F.; DUFOUR, B. Epidemiological analysis of *Salmonella enterica* from beef sampled in the slaughterhouse and retailers in Dakar (Senegal) using pulsed-field gel electrophoresis and antibiotic susceptibility testing. **International journal of food microbiology**, Amsterdam, v. 123, n. 3, p. 191–7, 30 abr. 2008. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18325615>>. Acesso em: 4 ago. 2013.

SU, Z.; ZHANG, M.; LIU, X.; TONG, L.; HUANG, Y.; LI, G.; PANG, Y. Comparison of bacterial diversity in wheat bran and in the gut of larvae and newly emerged adult of *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) by use of ethidium monoazide reveals bacterial colonization. **Journal of economic entomology**, Oxford, v. 103, n. 5, p. 1832–41, out. 2010. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21061987>>. Acesso em: 29 out. 2013.

SUKONTASON, K.; BUNCHOO, M.; KHANTAWA, B.; PIANGJAI, S.; METHANITIKORN, R.; RONGSRIYAM, Y. Mechanical carrier of bacterial enteric pathogens by *Chrysomya megacephala* (Diptera: Calliphoridae) in Chiang Mai, Thailand. **The Southeast Asian journal of tropical medicine and public health**, Bangkok, v. 31 Suppl 1, p. 157–61, jan. 2000. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11414447>>. Acesso em: 9 ago. 2013.

SUKONTASON, K. L.; BUNCHU, N.; METHANITIKORN, R.; CHAIWONG, T.; KUNTALUE, B.; SUKONTASON, K. Ultrastructure of adhesive device in fly in families calliphoridae, muscidae and sarcophagidae, and their implication as mechanical carriers of pathogens. **Parasitology research**, Berlin, v. 98, n. 5, p. 477–81, abr. 2006. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16416126>>. Acesso em: 9 ago. 2013.

URBAN, J. E.; BROCE, A. Flies and their bacterial loads in greyhound dog kennels in Kansas. **Current microbiology**, New York, v. 36, n. 3, p. 164–70, mar. 1998. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9516545>>. Acesso em: 4 ago. 2013.

URIBE-M, N.; WOLFF, M.; CARVALHO, C. J. B. de. Synanthropy and ecological aspects of Muscidae (Diptera) in a tropical dry forest ecosystem in Colombia. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 54, n. 3, p. 462–470, 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0085-56262010000300018&lng=en&nrm=iso&tIng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0085-56262010000300018&lng=en&nrm=iso&tIng=en)>. Acesso em: 9 ago. 2013.

USUI, M.; IWASA, T.; FUKUDA, A.; SATO, T.; OKUBO, T.; TAMURA, Y. The role of flies in spreading the extended-spectrum  $\beta$ -lactamase gene from cattle. **Microbial drug resistance**, Larchmont,, v. 19, n. 5, p. 415–20, out. 2013. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23659602>>. Acesso em: 26 nov. 2013.

VELAZQUEZ-ROMAN, J.; LEÓN-SICAIROS, N.; DE JESUS HERNÁNDEZ-DÍAZ, L.; CANIZALEZ-ROMAN, A. Pandemic *Vibrio parahaemolyticus* O3:K6 on the American continent. **Frontiers in cellular and infection microbiology**, Lausanne, v. 3, p. 110, jan. 2013. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3878053&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>. Acesso em: 30 abr. 2014.

WANG, Y.-C.; CHANG, Y.-C.; CHUANG, H.-L.; CHIU, C.-C.; YEH, K.-S.; CHANG, C.-C.; HSUAN, S.-L.; LIN, W.-H.; CHEN, T.-H. Transmission of *Salmonella* between swine farms by the housefly (*Musca domestica*). **Journal of food protection**, Ames, v. 74, n. 6, p. 1012–6, jun. 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21669083>>. Acesso em: 4 ago. 2013.

WEI, T.; HU, J.; MIYANAGA, K.; TANJI, Y. Comparative analysis of bacterial community and antibiotic-resistant strains in different developmental stages of the housefly

(*Musca domestica*). **Applied microbiology and biotechnology**, Berlin, v. 97, n. 4, p. 1775–83, mar. 2013. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22526786>>. Acesso em: 29 out. 2013.

YAP, K. L.; KALPANA, M.; LEE, H. L. Wings of the common house fly (*Musca domestica* L.): importance in mechanical transmission of *Vibrio cholerae*. **Tropical biomedicine**, Kuala Lumpur, v. 25, n. 1, p. 1–8, abr. 2008. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18600198>>. Acesso em: 30 abr. 2014.

## CONCENTRAÇÃO DOS CASOS DE LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA NO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE PRUDENTE – SP, UTILIZANDO O ESTIMADOR DE KERNEL

*Patricia Sayuri Silveste Matsumoto<sup>20</sup>*

### ETIOLOGIA DA LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA

A Leishmaniose Visceral (LV) é uma zoonose, ou seja, uma doença infecciosa transmissível em condições naturais entre os animais vertebrados e o homem. É uma doença crônica e sistêmica causada por protozoários, transmitidos por insetos vetores, que infectam animais e seres humanos. Também é conhecida como calazar, esplenomegalia tropical, febre dundun, dentre outras denominações menos conhecidas (BRASIL, 2006a; BRASIL, 2006b; BRASIL, 2010; BRASIL, 2013).

O agente etiológico da LV é um protozoário da Família Trypanosomatidae, do gênero *Leishmania* (FIOCRUZ, 2006).

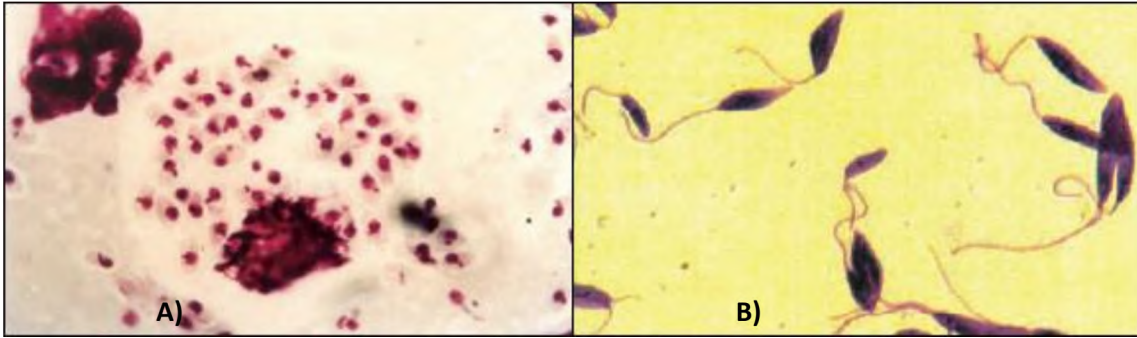
Há diversos subgêneros de leishmânias no mundo, sendo que nas Américas a espécie *L. (L.) infantum chagasi* é a comumente envolvida na transmissão da LV (DANTAS-TORRES, 2006; RANGEL, LAINSON, 2003).

Os protozoários podem ser encontrados sob duas formas: aflagelada ou amastigota (Figura 1 - A) e flagelada ou promastigota (Figura 1 - B). A primeira ocorre nos tecidos dos vertebrados e a segunda no tubo digestivo do inseto vetor (CDC, 2013; SUCEN, 2006; BRASIL, 2006b).

---

<sup>20</sup> Doutoranda em Geografia, pamatsumot@gmail.com, FCT-UNESP, campus de Presidente Prudente

Figura 1: Protozoários da leishmaniose: A) forma aflagelada ou amastigota B) forma flagelada ou promastigota.



Fonte: BRASIL, 2013.

Segundo Rangel e Lainson (2003), os vetores da LV são insetos dípteros da Família Psychodidae, da subfamília Phlebotominae, denominados flebotomíneos, popularmente conhecidos como mosquito palha, tatuquiras, birigui, etc. (BRASIL, 2013; BRASIL, 2006b; BRASIL, 2010).

A principal espécie vetora notificada nas Américas é a *Lutzomyia longipalpis*, mas na Colômbia e na Venezuela, juntamente a esta espécie, também foi encontrada a espécie *Lutzomyia evansi* (SUCEN, 2006; RANGEL; LAINSON, 2003).

Já no Brasil há duas espécies de vetores relacionadas com a transmissão da doença, são elas: *Lutzomyia longipalpis* e *Lutzomyia cruzi*, sendo a primeira a principal espécie transmissora em quase todos os estados brasileiros, enquanto que a segunda foi encontrada somente no estado do Mato Grosso do Sul (BRASIL, 2013).

Os vetores transmissores são pequenos, com as dimensões de aproximadamente 2,5 a 3,0 mm. Eles têm coloração palha e quando estão em posição de repouso são facilmente reconhecidos por suas asas permanecerem erectas e semi-abertas (SUCEN, 2006), conforme a Figura 2.

Figura 2: Fêmea de flebotomíneo adulto engurgitada – foto ampliada



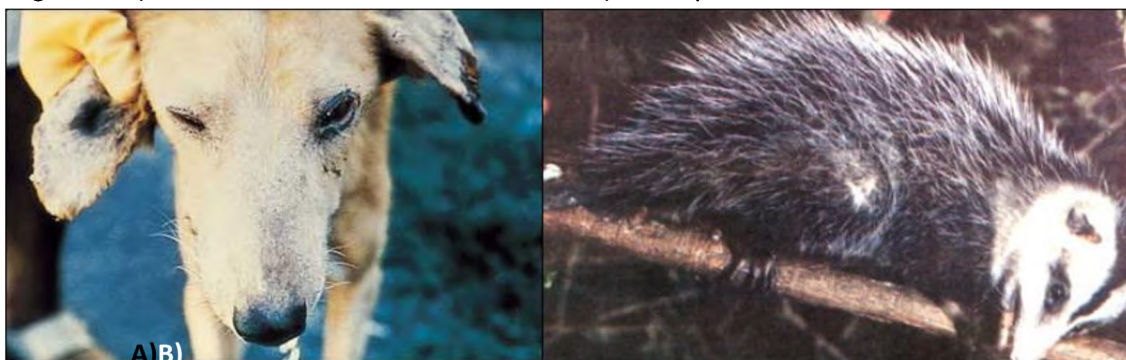
Fonte: BRASIL, 2006b

Os flebotomíneos também são facilmente reconhecíveis pelo seu comportamento de voar em pequenos saltos e pousar com as asas entreabertas. Possuem em média um raio de voo de 250 metros e vivem, preferencialmente, ao nível do solo, próximos à vegetação, em raízes e/ou troncos de árvores, ricos em matéria orgânica. Gostam de lugares com pouca luz, úmidos, sem vento e que tenham alimento por perto (BRASIL, 2006b; SUCEN, 2006).

Somente as fêmeas são hematófagas, mas ambos os sexos necessitam de carboidratos de néctares de flores, frutos e outros sucos de plantas, além de mel de afídeos ou outros homópteros para serem utilizados como fonte de energia e amadurecimento dos ovários. A ingestão de carboidratos pode afetar o desenvolvimento e a infectividade das leishmânias no seu tubo digestivo (RANGEL; LAISON, 2003).

Em áreas urbanas, o cão (*Canis familiaris*) é a principal fonte de alimentação no ambiente doméstico (CDC, 2013; SUCEN, 2006), oferecendo, em condições naturais, alojamento ou subsistência ao agente etiológico. Em ambientes silvestres, marsupiais (*Didelphis albiventris*) e a raposa (*Dusicyon vetulus* e *Cerdocion thous*) são os animais mais comumente descritos na cadeia de transmissão da doença (BRASIL, 2013). A Figura 3 apresenta os reservatórios em ambientes urbanos e silvestres, respectivamente.

Figura 3: A) cão com LV: reservatório doméstico B) marsupial didelfídeo: reservatório silvestre



Fonte: SUCEN 2006; BRASIL, 2013.

Raramente, o ser humano pode atuar como fonte de infecção da leishmânia, contudo, aparece como hospedeiro acidentalmente. Todavia, o cão é individualmente o reservatório mais importante, haja vista que, mesmo que ambos os hospedeiros tenham escasso parasitismo sanguíneo, as leishmânias são muito mais abundantes na camada cutânea do cão que na do homem (VERONESI, 1962).

Em alguns focos, o número de cachorros parasitados é maior que o de pessoas doentes, porém, em outros tem-se observado o inverso. Assim, em determinadas circunstâncias, o homem pode tornar-se importante fonte de infecção. É o que comumente tem ocorrido em alguns municípios do estado de São Paulo, onde a prevalência de casos humanos supera os casos caninos (BEP A, 2013).

Segundo o Boletim Epidemiológico Paulista (BEPA, 2013), há diferentes classificações dos municípios, considerando a transmissão canina e a transmissão humana. Até o ano de 2013, em todo o estado, contabilizou-se a transmissão de LV em 105 municípios, onde 70 apresentam casos humanos e caninos autóctones, 30 municípios apresentam transmissão canina e, somente cinco registram casos humanos autóctones, embora sem detecção de autoctonia canina.

Apesar do número de municípios com transmissão humana ser bem inferior comparado aos que apresentam a transmissão canina, cabe destacar a maior frequência de transmissão entre os municípios que apresentam ambos (transmissão canina e transmissão humana), o que enfatiza o fato de que, na maioria dos focos, a enzootia canina deve ter precedido o aparecimento em casos humanos, ainda que a infecção em cães seja mais prevalente (D'ANDREA *et al.*, 2009).

Atualmente, a LV tem se restringido para áreas urbanas, tornando-se um importante problema de saúde pública, principalmente em cães. É o que tem ocorrido com o município de Presidente Prudente, que apresentou, ao longo de quatro anos, de 2010 a 2013, 103 notificações reagentes a Leishmaniose Visceral Canina, disseminando-se pelo município no tempo e no espaço, o que pode ser facilmente identificado através das técnicas em análise espacial.

O objetivo deste trabalho foi analisar a concentração de casos de LVC e fazer uma evolução histórica entre os anos de 2010 e 2013, identificando os focos mais afetados com a doença no município de Presidente Prudente, localizado a oeste do estado de São Paulo, Brasil.

Para isso, buscando padrões espaciais e o apontamento de possibilidades, aplicamos a técnica de estatística espacial do estimador de Kernel, identificando os focos de maiores concentrações de casos de LVC no município.

A partir da metodologia empregada nesta pesquisa, identificou-se algumas áreas prioritárias à intervenção do município.

## **ESTIMADOR DE KERNEL PARA OS CASOS DE LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA**

A Geografia da saúde trabalha com a contextualização espacial das doenças e o apontamento de áreas prioritárias de intervenção. Essa relação da Geografia com a saúde se dá, sobretudo, pela identificação de problemas de saúde distribuídos espacialmente.

Identificar espacialmente onde tem ocorrido os maiores focos de uma doença pode representar alternativas às ações de planejamento e à gestão dos órgãos que lidam com o controle de enfermidades em municípios.

Algumas técnicas de estatística espacial, por exemplo, o estimador de intensidade de Kernel, pode auxiliar na identificação da concentração de focos, demonstrando as áreas mais sujeitas ao acometimento da doença e determinando padrões espaciais.



A identificação de padrões espaciais pressupõe concentrações dos fenômenos estudados. O estimador de Kernel é uma função bidimensional que pondera os eventos dentro de uma região, definida por um raio, fazendo a contagem dos pontos ali contidos e indicando a superfície de maior ou menor concentração dos eventos analisados.

Estimar a intensidade de um padrão de pontos é como estimar a densidade de probabilidade bivariada. Ao analisar o comportamento de padrões de pontos, estimando a intensidade pontual do processo em toda a região de estudo, ajusta-se uma função bidimensional sobre os eventos considerados, compondo uma superfície cujo valor será proporcional à intensidade de amostras por unidade de área (CÂMARA; CARVALHO, 2001).

Esta função realiza uma contagem dos pontos dentro de uma região  $R$  de influência, ponderando-os pela distância de cada um à localização de interesse. Não é uma simples conta dos eventos dentro de uma área, mas o estimador é definido pelo peso de acordo com a distância dos eventos e a densidade do que está sendo estimado dentro dessa região (GATRELL, 2002).

O estimador gera uma grade na qual as células representam valores de intensidade, densidade, média, razão entre atributos etc. Essa grade é o que denominamos de interpolação, contendo os valores de intensidade, que serão obtidos através de medidas de influência das amostras na célula, que vão variar em função de dois parâmetros básicos: o raio de influência  $\tau$  e a distância  $h$ . O primeiro em que  $\tau \geq 0$ , define a vizinhança do ponto a ser interpolado e controla o "alisamento" da superfície gerada (CÂMARA, CARVALHO, 2001). O raio de influência define a área centrada no ponto de estimação, indicando quantos eventos contribuem para a estimativa da função intensidade ( $\lambda$ ). Um raio muito pequeno irá gerar uma superfície muito descontínua e se for grande demais a superfície poderá ficar muito amaciada.

O segundo parâmetro é a função de estimação com propriedades de suavização do fenômeno, em que  $h$  representa a distância entre a localização e o evento observado, definindo a suavização da superfície gerada. Quando são grandes as larguras  $h$ , a intensidade estimada é suave e, quando há pequenas larguras, a intensidade tende a criar picos centrados nos pontos (CÂMARA, CARVALHO, 2001)

No estimador de Kernel são calculadas as distâncias de cada ponto dentro do raio limitado pela distância  $h$ . Supondo que  $s$  seja uma localização em uma região  $R$ , então,  $s_1, \dots, s_n$  são localizações de  $n$  eventos observados, onde  $h_i$  é a distância entre o ponto  $s$  e a localização  $s_i$ . Assim, a função de Kernel irá interpolar um valor de intensidade diferenciado para cada célula da grade em uma função simétrica, considerando os pontos situados até certa distância do centro da célula – delimitada pelo raio (CÂMARA, CARVALHO, 2001; CARNEIRO, SANTOS, QUINTANILHA, 2005)

Numa função bivariada pode-se utilizar o Kernel quártico, em que mais simplesmente, cada ponto corresponderá apenas a ocorrência do evento sem atributos associados a este evento. É um estimador de intensidade ou eventos por unidade de área, representado pela fórmula:

$$\hat{\lambda}_\tau = \sum_{i=1}^n \frac{3}{\pi\tau^2} \left(1 - \frac{h_i^2}{\tau^2}\right)^2$$

Onde,  $\pi$  corresponde a 3,141592;

$h$  é a distância entre o ponto  $s$  e a localização  $s_i$  e;

$\tau$  é o raio de influência que define a vizinhança do ponto a ser interpolado.

Em Presidente Prudente, levando em consideração a fisiologia do flebotômíneo e as condições urbanas do município, considerando uma média de voo de 200 m, foi adotado um raio  $\tau = 500$  m, pensando que o mesmo pode se deslocar conforme suas necessidades. Os demais parâmetros (distância  $h - s$  e  $s_i$ ) foram calculados espacialmente pelo software. Utilizamos o ArcGIS 10.1, com a extensão de análise espacial. Para que a superfície isotrópica tivesse uma boa resolução, adotou-se o valor de 500 para as células, obtendo-se os melhores resultados, visando à suavização do fenômeno.

### **A Leishmaniose Visceral Canina no município de Presidente Prudente**

Presidente Prudente está localizado a oeste do estado de São Paulo, Brasil, sob as coordenadas de 22° 07' 33" S e 51° 23' 20" W. Ocupa uma área de 562.107 km<sup>2</sup>, sendo que 165.600 km<sup>2</sup> estão em perímetro urbano. Em 2010, o censo contabilizou o número de 207.625 habitantes, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013) e estima-se a existência de 51.902 cães, representando alto número de susceptíveis (ALVES et al, 2005).

A construção do banco de dados para a aplicação das técnicas de estatística espacial constitui-se de atividade elementar para o desenvolvimento desta pesquisa. Os dados dos casos de Leishmaniose Visceral Canina (LVC) são registros do Centro de Controle de Zoonoses da Prefeitura Municipal de Saúde de Presidente Prudente (CCZ). Os dados são referentes a quatro anos de registros, totalizando 103 casos entre os anos de 2010 a 2013, conforme se verifica na Tabela 1.

Tabela 1: Casos de LVC em Presidente Prudente, de 2010 a 2013

Ano	Casos de LVC	Casos de LVC (%)
2010	14	13,6
2011	40	38,8
2012	30	29,1
2013	19	18,4
Total	103	100

Fonte: Elaborada pela autora (2014)

Após a construção do banco de dados e o georreferenciamento dos mesmos, foi aplicado o estimador de intensidade de Kernel, numa evolução espaço-temporal, conforme se observa na Figura 4.

Verifica-se uma sutil modificação dos focos e a disseminação da doença para outras áreas ao longo dos anos. É importante analisar se os focos estão aglomerados e qual é a intensidade que cada um representa.

Concentrações nos focos muito altas são indicativos de que precisam ser exaustivamente estudados, na tentativa de minimização dos impactos e controle da doença.

Analisando a Figura 4, percebe-se discreto deslocamento dos casos no tempo e no espaço (Figura 4 A, B, C e D). Em 2010 há somente um foco de alta concentração e um pequeno foco de média-alta concentração nas áreas três-cinco e seis, respectivamente (Figura 4 A). Já em 2011, apesar de terem sido notificadas as maiores frequências em números de casos em todo o município (Tabela 1), aparecem somente dois focos de alta concentração entre os setores três e cinco e no setor seis; um foco de média alta concentração na área seis e vários médio baixo focos de concentração expandindo-se para novos locais, saindo das áreas do centro geográfico do município (Figura 4 B).

Em 2012 há a maior concentração registrada no período de análise em focos de concentração de casos (Figura 4 C). Os focos se mostram regularmente espaçados com altas concentrações nos setores dois, três, cinco e seis e, com média alta concentrações em todo o município. Neste ano a doença se expandiu para áreas mais periféricas, atingindo bairros próximos aos limites geográficos do município.

No ano de 2013, houve uma redução bastante expressiva dos focos de concentração de LVC, assim como do número absoluto de casos (Figura 4 D). Somente ao sul da área quatro houve um foco de alta concentração. Contudo, deve-se alertar para o fato de este foco ser representativo por estar localizado em uma área onde antes não havia ocorrido nenhum caso, o que demonstra um deslocamento dos focos ao longo dos anos pelo município.

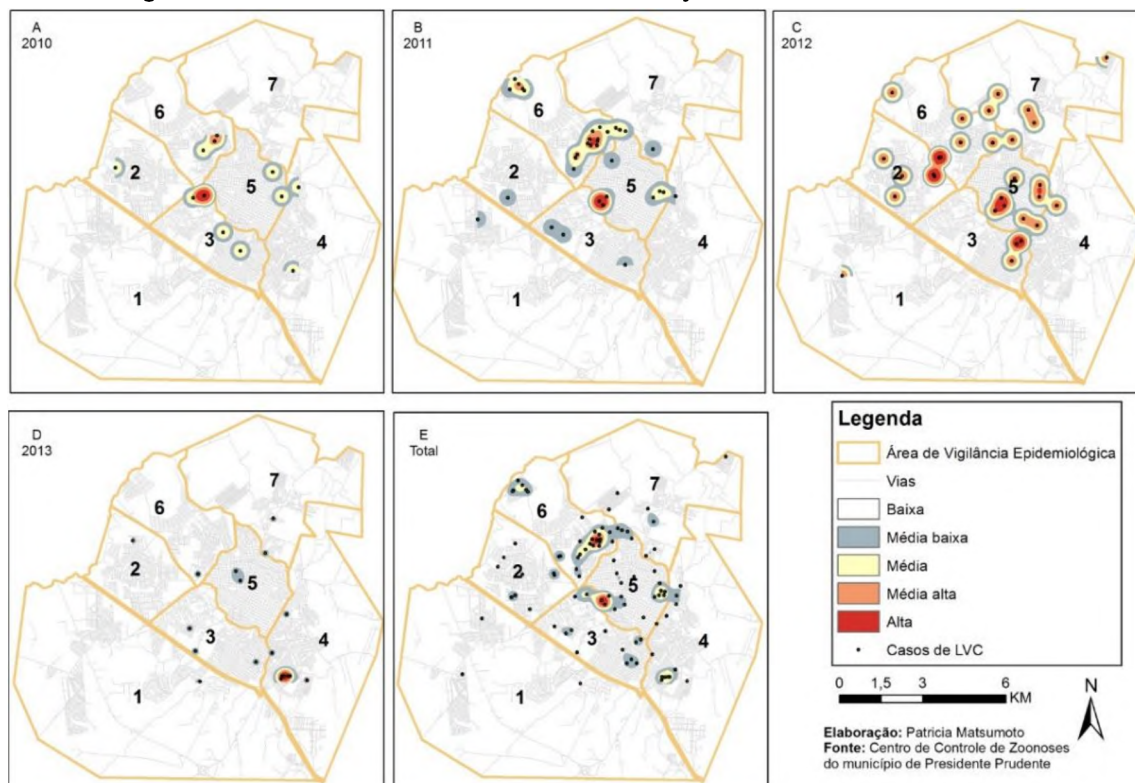
Conforme descreve a literatura, em alguns trabalhos pode-se observar que os principais focos da doença permanecem ao longo do tempo mantendo o mesmo

padrão (TAVARES; TAVARES, 1999; OLIVEIRA, 2001; BARBOSA, 2011). Contraditoriamente, o que se verifica em Presidente Prudente é uma pequena disseminação e a não permanência de focos ao longo de todo o período analisado, sugerindo intervenções bem-sucedidas por parte do CCZ.

Os focos foram ilustrados com círculos azuis na Figura 4 para se destacar os que permaneceram o mesmo, ou que demonstram importância peculiar. Assim, foi possível observar que somente dois focos se mantiveram o mesmo durante o período de análise: o primeiro, entre os anos de 2010 e 2011 (Figura 4 A e B), momento em que o controle da doença se constituía como um grande desafio, dado a novidade do enfrentamento e as dificuldades de implantação dos manuais para controle da doença e o segundo, que se estende entre os anos de 2010, 2011 e 2012, ainda que haja um pequeno deslocamento para o leste do município, perpassando da área três em direção à cinco (Figura 4 A, B, C e D).

A existência dos mesmos focos ao longo dos anos, ainda que em número pequeno, permite sugerir que essas áreas representam problemas ao município.

Figura 4: Presidente Prudente – SP - Concentração dos casos de LVC



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabe-se que a Leishmaniose Visceral (LV) é uma doença grave. Estudá-la em sua dimensão espacial pode ser uma alternativa ao controle e minimização dos casos.

As análises espaciais são importantes porque permitem comparar o número absoluto de casos de uma doença em uma tabela, por exemplo, com a espacialização dos fenômenos, demonstrando que, ainda que a frequência do número de casos seja

alta em um determinado período, quando estes dados são espacializados, podem não representar o que se identificou como mais crítico em um período temporal. Os focos nos dão pistas a respeito das áreas críticas dos casos de Leishmaniose Visceral Canina (LVC).

A geografia da saúde, visando ao estudo dos padrões espaciais das doenças e o apontamento de possibilidades, mediante a sua identificação, é um importante meio de análise dos casos de LVC em Presidente Prudente.

Algumas técnicas de estatística espacial são elementares para a identificação de focos e de padrões de uma doença. O estimador de Kernel é um importante estimador de intensidade, criando superfícies contínuas interpoladas no espaço analisado e indicando essas áreas críticas.

Nesse sentido, o que se verifica em Presidente Prudente é uma pequena disseminação e a não permanência de focos ao longo de todo o período analisado, sugerindo intervenções bem sucedidas por parte do Centro de Controle de Zoonoses.

Convém destacar que apenas dois focos se mantiveram os mesmos durante o período de análise: em 2010 e em 2011, momento em que o controle da doença era um desafio; o segundo foco destacado é o que se estende entre os anos de 2010, 2011 e 2012, ainda que apresente pequeno deslocamento para o leste do município, perpassando da área três em direção à cinco. Essas áreas necessitam de intervenções mais fortes da vigilância epidemiológica do município.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, M. C. G. P. et al. Dimensionamento da população de cães e gatos do interior do Estado de São Paulo. **Rev. de Saúde Pública**, São Paulo, v. 39, n. 6, 2005.

BARBOSA, D. S. **Distribuição Espacial e definição de áreas prioritárias para vigilância da Leishmaniose Visceral no município de São Luís, Maranhão**. 2011. 103 f. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia em Saúde Pública). Escola Nacional de Saúde Pública - ENSP. Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Boletim Epidemiológico Paulista – **BEPA 2013**, v. 10, n. 111. Disponível em <<http://periodicos.ses.sp.bvs.br>>. Acesso em 5 de out. de 2013.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Doenças infecciosas e parasitárias**: Guia de bolso. 8 ed. rev. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2010. 448p.

\_\_\_\_\_, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Guia de Vigilância Epidemiológica**. 6 ed. rev. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2006a. 815p.

\_\_\_\_\_, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral**. 1 ed. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2006b. 120p.

\_\_\_\_\_, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral**. 1 ed. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2013. 122 p.

CARNEIRO, E. O.; SANTOS, R. L.S.; QUINTANILHA, J.A. Análise espacial aplicada na determinação de áreas de risco para algumas doenças endêmicas: o uso de técnicas de geoprocessamento na saúde pública. Congresso Brasileiro de Cartografia, 22. **Anais...** Macaé, Rio de Janeiro. 2005.

CÂMARA, G.; CARVALHO, M. **Análise de processos pontuais**. São José dos Campos, 2001. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise/cap2-eventos.pdf>>. Acesso em 06 de mar. de 2010.

CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION – CDC, 2013. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/>>. Acesso em 15 de jan. de 2013.

D'ANDREA, L.A.Z. et al. American visceral leishmaniasis: disease control strategies in Dracena microregion in Alta Paulista, SP, Brazil. **J Venom Anim Toxins incl Trop Dis**. Vol. 15. n. 2, p. 306, 2009.

DANTAS-TORRES, F. Leishmania infantum versus Leishmania chagasi: do not forget the law of priority. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** [online]. v.101, n.1, 2006.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ – FIOCRUZ. 2006. Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/ccs/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=353&sid=6>>. Acesso em 20 de jan. de 2013.

GATRELL, A. C. **Geographies of Health: An Introduction**. Blackwell Publishers. Oxford, UK, 2002.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. Disponível em <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em 8 de set. de 2013.

OLIVEIRA C.D.L., ASSUNÇÃO R.M., REIS I.A., PROIETTI, F.A. Spatial distribution of human and canine visceral leishmaniasis in Belo Horizonte, Minas Gerais State, Brazil, 1994-1997. **Cad. Saúde Pública**, v. 17, n. 12, 2001.

RANGEL, E. F.; LAINSON, R (org.). **Flebotomíneos do Brasil**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003. 367p.

SUPERINTENDÊNCIA DE CONTROLE DE ENDEMIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – SUCEN. **Relatório Leishmaniose Visceral**. 2006. Disponível em <<http://www.sucen.sp.gov.br/atuac/viscer.html>>. Acesso em 23 de set. de 2011.

TAVARES L.M.S.A.; TAVARES E.D. Distribuição geográfica e aspectos ambientais das áreas endêmicas da Leishmaniose Visceral em Sergipe. **Informe Epidemiológico do SUS**, Brasília, 1999, n. 8., 1999.

VERONESI, R. **Doenças Infecciosas e Parasitárias**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1962. 924p.

**LEISHMANIOSE VISCERAL: IMPLANTAÇÃO DO TESTE RÁPIDO  
DPP® BIOMANGUINHOS NOS INQUÉRITOS SOROLÓGICOS  
CANINO NA ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO INSTITUTO ADOLFO  
LUTZ DE PRESIDENTE PRUDENTE/SP**

*Lourdes Aparecida Zampieri D'Andrea*

*Elivelton da Silva Fonseca*

*Érica Yumi Samizava*

*Mariza Menezes Romão*

*Roberto Mitsuyoshi Hiramoto*

*José Eduardo Tolezano*

**INTRODUÇÃO**

As leishmanioses são zoonoses parasitárias causadas por protozoários intracelulares obrigatórios pertencentes à ordem *Kinetoplastida*, família *Trypanosomatidae*, gênero *Leishmania*. Nesse grupo estão incluídos o complexo *L. donovani* com duas espécies, *L. (Leishmania) donovani* e *L. (L.) infantum*, sendo esta última também conhecida no Novo Mundo como *L. (L) infantum chagasi* (sinonímia - *Leishmania chagasi*); o complexo *L. mexicana* com três espécies principais (*L. mexicana*, *L. amazonensis* e *L. venezuelensis*) e outras como a *L. tropica*; *L. major*; *L. aethiopica*. O subgênero *Viannia*, com quatro espécies principais: *L. (V.) braziliensis*, *L. (V.) peruviana*, *L. (V.) guyanensis* e, *L. (V.) panamensis* (CDC, 2011).

De maneira geral, pode-se dizer que as leishmanioses podem se desenvolver sob duas formas: uma forma com produção de lesões cutâneas, por isso chamada de leishmaniose cutânea ou tegumentar e outra com o comprometimento visceral, a leishmaniose visceral.

De forma simplificada e didática, a espécie de *Leishmania* demonstra certa especificidade para a manifestação de tropismo cutâneo ou visceral, causando leishmaniose tegumentar (LT) ou leishmaniose visceral (LV), respectivamente. Deve ser destacado que nem sempre esse padrão é obrigatório, particularmente nas situações de comprometimento da resposta imune do hospedeiro vertebrado, como

por exemplo, em alguns casos de coinfeção pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV) e *Leishmania*.

Como em outras situações em que outros patógenos e microorganismos estejam envolvidos, na maioria das vezes distingue-se claramente as condições de infecção e doença. Assim, nem todo indivíduo infectado por *Leishmania* apresenta quadro clínico de leishmaniose; porém em todos os casos de leishmaniose a infecção por alguma espécie de *Leishmania* está parasitando esse hospedeiro.

Nas Américas, as leishmanioses são denominadas como leishmaniose tegumentar americana (LTA) e leishmaniose visceral americana (LVA), ou simplesmente LV sendo que esta última pode levar o paciente a óbito, se não submetido ao tratamento específico (HARRISON, 1986; MARZOCHI; MARZOCHI, 1994).

Dentre os fatores determinantes da grande expansão das leishmanioses pelo mundo destacam-se aqueles relacionados às alterações ambientais e novas feições paisagísticas, consequência da ação antrópica sobre o ambiente natural, incluindo desmatamento, construção de grandes projetos de engenharia e ocupação desordenada de espaços urbanos (GONTIJO; MELO, 2004). De forma semelhante, aponta-se a circulação e movimentação de pessoas e animais como causa da disseminação dos ciclos de circulação e transmissão de *Leishmania*.

A leishmaniose visceral (LV) ou calazar é considerada endêmica e de grande expansão geográfica, no velho e no novo mundo, ocorrendo em países das regiões tropicais, subtropicais e no Mediterrâneo (CHAPPUIS et al., 2007; SRIVASTAVA et al., 2011; WHO, 2013). Está entre as mais importantes doenças do mundo causadas por protozoários, devido a sua incidência e alta mortalidade em indivíduos não tratados, em crianças desnutridas e em infectados pelo vírus do HIV (SINGH; PANDEY; SUNDAR, 2006; BRASIL, 2009). É uma zoonose relatada em 98 países e três territórios (WHO, 2013). O Brasil inclui-se entre os seis países que em conjunto respondem por 90% dos casos da incidência mundial da LV (ALVAR et al., 2012).

Da mesma forma que se observa para as demais espécies de *Leishmania*, os parasitas agentes causais da LV são transmitidos ao homem e a diversos grupos de mamíferos por insetos da ordem Díptera, família Psychodidae, subfamília Phlebotominae, os flebotomíneos. Eles são conhecidos popularmente pelos nomes de “birigui”, “mosquito palha”, “mosquito da asa branca”, “cangalhinha”, “tatuquira”, etc.

A transmissão dá-se pela picada de fêmeas infectadas desses dípteros por ocasião da realização da alimentação de sangue que esses insetos realizam. Entre os flebotomíneos, apenas as fêmeas tem necessidade da ingestão de sangue e, isso para a maturação de seus óvulos (GONTIJO; MELO, 2004; DOURADO et al., 2007). O principal mecanismo de transmissão, nas condições naturais e de importância epidemiológica universal ocorre normalmente através da picada da fêmea do *L. longipalpis*.

No Brasil, duas espécies de flebotomíneos, até o momento, estão relacionadas com a transmissão de *Leishmania infantum* (sinonímia - *Leishmania chagasi*). São *Lutzomyia longipalpis* e *L. cruzi*, sendo a primeira considerada a principal espécie transmissora.

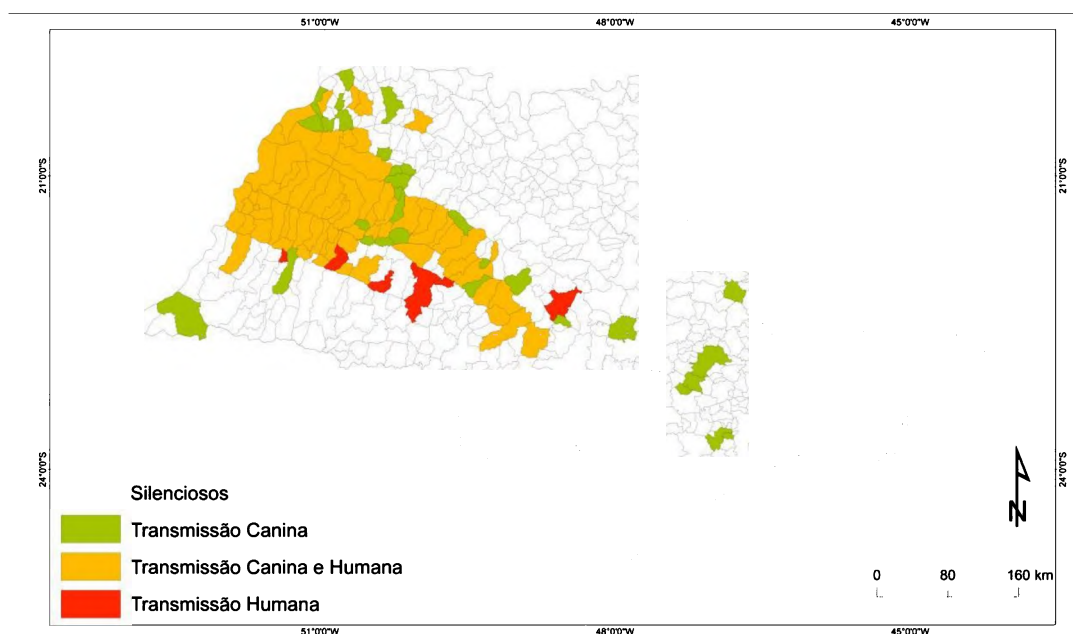


Na LV, há que se incluir, nesse ciclo de circulação de *L.i. chagasi*, outras espécies de mamíferos, identificados como reservatórios do parasita, sendo o cão (*Canis familiaris*) a principal fonte de infecção nas áreas urbanas, e as raposas e os marsupiais no ambiente silvestre (SÃO PAULO, 2006).

Em nosso país, inicialmente, a ocorrência da LV estava limitada a áreas rurais e a pequenas localidades urbanas, mas, atualmente, encontra-se em franca expansão para grandes centros, estando distribuída em todas as regiões brasileiras (BRASIL, 2009), com predomínio na região Nordeste (SILVA *et al.*, 2009).

A LV caracteriza-se hoje como a principal endemia parasitária do estado de São Paulo e de diversas outras regiões brasileiras. Desde 1998 são reconhecidos focos naturais de transmissão em Araçatuba e região. Atualmente, os Departamentos Regionais de Saúde de Araçatuba, Bauru, Marília, Presidente Prudente, São José do Rio Preto, Campinas, Sorocaba e Região Metropolitana da Grande São Paulo identificam a autoctonia da LV com casos humanos e/ou caninos em sua área de abrangência (Fig. 1). No período de 1999 até dezembro de 2012, foram confirmados 2155 casos humanos de LV no Estado de São Paulo (ESP) (<http://www.cve.saude.sp.gov.br>).

Figura 1: Classificação epidemiológica dos municípios do estado de São Paulo com transmissão, segundo o Programa de Vigilância e Controle da LV.



Fonte: Rangel et al. (2013). Elaborado por Fonseca ES (2013).

A classificação epidemiológica dos municípios, segundo o manual de vigilância e controle da LV no ESP, encontra-se dividida em dois grandes grupos: (i) silenciosos, ou seja, sem confirmação de casos humanos e/ou caninos autóctones; e, (ii) com transmissão, ou seja, com confirmação de casos humanos e/ou caninos autóctones. Para o grupo dos municípios silenciosos são considerados dois fatores de risco: (i) receptividade, relacionada com a presença ou não do vetor e (ii) vulnerabilidade, relacionada com a possibilidade de circulação de fontes de infecção em função do grau

de vulnerabilidade, devido à proximidade e/ou de importância de fluxo de transporte e ou/migratório com outros municípios com transmissão de LV canina ou humana (São Paulo, 2006).

Dos 645 municípios do ESP, registros atualizados apontam para a presença do vetor *Lutzomyia longipalpis* em 148 municípios, dos quais 100 apresentam transmissão canina e/ou humana de LV e 48 não registram casos caninos e/ou humanos da doença, sendo classificados como Silenciosos Receptivos Vulneráveis. Os demais 497 municípios em que o vetor não foi detectado, 312 estão classificados como Silenciosos Não Receptivos Vulneráveis, 179 como Silenciosos Não Receptivos Não Vulneráveis e 06 municípios com registro de casos autóctones, porém sem a confirmação do encontro do vetor (RANGEL *et al.*, 2013)

Dentro da problemática da LV, outros temas também são abordados como, migrações, atrasos na aplicação de medidas de controle e a coinfeção Leishmaniose/HIV (BOELAERT, 2009).

Atualmente, um novo tipo de transmissão vem sendo descrito na literatura, relacionado ao compartilhamento de agulhas entre usuários de drogas e associado ao vírus da imunodeficiência humana (HIV), aumentando a frequência de indivíduos coinfectados com o vírus e o parasito *Leishmania* spp. Esses indivíduos apresentam intensa carga parasitária, aumentando em até cinco vezes a letalidade (WHO, 2010).

Em regiões endêmicas para LV torna-se cada vez mais frequente a ocorrência de casos de coinfeção Leishmania/HIV, tanto em adultos como em crianças, a exemplo do relato do caso de uma criança moradora na cidade de Pauliceia/SP (NAUFAL SPIR *et al.*, 2013).

Dentre as medidas de vigilância e controle da LV, destacam-se aquelas relacionadas à identificação da infecção natural em cães, reconhecidos como as principais fontes de infecção no ambiente urbano endêmico para essa parasitose.

O diagnóstico clínico da leishmaniose visceral canina (LVC) é precário e complexo, pois os sinais clínicos da doença são variáveis e inespecíficos, comuns a outras enfermidades que acometem o cão (SILVA, 2007). A LVC é clinicamente semelhante à doença humana, embora no cão, além do acometimento das vísceras, são frequentemente encontradas lesões de pele, especialmente no focinho, na orelha e nas extremidades. Eles apresentam ainda, febre, perda de peso progressiva, anemia, conjuntivite, ceratite, onicogribose, linfadenopatia e presença de nódulos que eventualmente podem ulcerar (CIARAMELLA *et al.*, 1997; KRAUSPENHAR *et al.*, 2007).

O quadro clínico é variável, dependendo da resposta imune do cão e da cepa do parasita. A evolução da doença varia de animal para animal, podendo ter desde cura espontânea até morte em poucas semanas (MICHALICK; GENARO, 2005)

O quadro clínico é variável e depende da resposta imune do cão e da cepa do parasita. Isso é comprovado pelo fato de que alguns cães curam-se espontaneamente, enquanto outros evoluem até a morte em poucas semanas. (MICHALICK; GENARO, 2005).

Os cães também podem apresentar a forma oligossintomática, quando exibem sinais clínicos pouco característicos. Nessa condição, o diagnóstico laboratorial, realizado pela utilização de técnicas sorológicas em que se busca detectar no soro

sanguíneo dos animais a presença de anticorpos anti-*Leishmania*, em geral, resulta em títulos baixos de anticorpos. Muitos desses cães poderão evoluir para a cura ou desenvolver a doença, quase sempre após um longo período de incubação; poderão, ainda, apresentar a forma assintomática, sem sinais clínicos, porém com exames sorológicos e parasitológicos (em que buscam demonstrar a presença do parasita) positivos (SÃO PAULO, 2006).

Atualmente estão disponíveis diversas metodologias para o diagnóstico da LVC. Pode ser realizado através de exames parasitológicos como o parasitológico direto, que pesquisa as formas amastigotas em esfregaço; cultura (*in vivo* e *in vitro*) para pesquisa das formas promastigotas da *Leishmania* e exame histopatológico das lesões; testes imunológicos para pesquisa de anticorpos; e, identificação de espécies de *Leishmania*, por métodos moleculares de amplificação do ácido nucleico, como a Reação em Cadeia da Polimerase (*Polymerase Chain Reaction* - PCR) e PCR quantitativo (*Real Time PCR*) (QUEIROZ *et al.*, 2010).

No Brasil, a partir da edição da Nota Técnica 033/2010/Sub-ZVR/CGDT/5 DEVEP/SVS/Ministério da Saúde que determina a caracterização da espécie *Leishmania infantum chagasi* por meio da técnica de Isoenzimas no Laboratório de Referência Nacional/FioCruz/RJ (MS, 2010), esta é a condição obrigatória para a identificação do agente causal do primeiro caso de LVC em município anteriormente classificado como sem transmissão.

No que se refere ao diagnóstico sorológico canino, até recentemente, o Ministério da Saúde preconizava em seu manual de Vigilância e Controle de Leishmaniose Visceral (PVCLV), a realização de inquéritos sorológicos para o diagnóstico da LVC, a partir da utilização de duas técnicas laboratoriais, um ensaio imunoenzimático ELISA-Leishmaniose canina, como diagnóstico de triagem, ou seja, um exame realizado para a identificação dos animais não infectados. Para os animais com resultado positivo nesse exame, havia a necessidade de realização de um segundo exame, para a confirmação dessa positividade, utilizando, então, uma técnica denominada reação de imunofluorescência indireta, ambos os testes realizados a partir de kits produzidos por BioManguinhos<sup>®</sup>/Fundação Oswaldo Cruz (RJ), seguindo suas recomendações de uso.

O Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA) tem como princípio a reação de soros de cães com antígenos solúveis e purificados de *Leishmania* obtidos a partir de cultura "*in vitro*", que são previamente absorvidos nas cavidades de microplacas. A seguir, adicionam-se devidamente diluídos, os soros controle do teste e as amostras a serem analisadas que, possuindo anticorpos específicos, vão se fixar aos antígenos. Na etapa seguinte, ao se adicionar uma anti-imunoglobulina de cão marcada com a enzima peroxidase, esta se ligará aos anticorpos caso estejam presentes. Para evidenciação da reação, utiliza-se uma substância cromógena que pela ação da peroxidase com o peróxido de hidrogênio forma um composto de coloração azul turquesa que ao adicionar-se ao ácido sulfúrico que interrompe a reação, passa a apresentar uma coloração amarela, em caso positivo (reagente) ou não desenvolverá cor, caracterizando uma reação negativa (não reagente) (BIO-MANGUINHOS/ FIOCRUZ, 2004).

O princípio da reação de imunofluorescência indireta (Rifi) consiste na reação de soros com parasitas (*Leishmania*), fixados em lâminas de microscopia. Numa etapa seguinte, utiliza-se um conjugado fluorescente, para evidenciação da reação. A leitura das lâminas é realizada com o auxílio de um microscópio de fluorescência que utiliza a incidência de luz azul e ultravioleta, sendo considerados reagentes os soros que apresentarem fluorescência e não reagentes os soros que apresentarem ausência de fluorescência, tomando-se como referência os soros controle positivo e negativo que devem ser incluídos em cada lâmina (BIOMANGUINHOS/FIOCRUZ, 2004).

A partir da Nota Técnica Conjunta N° 01/2011 CGDT/GLAB/DEVIT/SVS/MS, 29/12/2011, que trata dos “*Esclarecimentos sobre substituição do protocolo diagnóstico da Leishmaniose Visceral Canina*”, após capacitação, adequação e cadastro junto ao Núcleo de Informação do Instituto Adolfo Lutz (IAL) Central, os municípios do estado de São Paulo passaram a receber os Kits para triagem da LVC.

A capacitação para a utilização do TR DPP® - BioManguinhos foi realizada na cidade de Marília-SP, entre 13 a 16 de março de 2012, promovido pelo Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz (FioCruz), Instituto de Tecnologia em Imunobiológicos - BioManguinhos, Instituto Adolfo Lutz (IAL), Coordenadoria de Controle de Doenças (CCD) e o Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA) tem como princípio a reação de soros de cães com antígenos solúveis e purificados de *Leishmania* obtidos a partir de cultura “*in vitro*”, que são previamente absorvidos nas cavidades de microplacas. A seguir, adicionam-se devidamente diluídos, os soros controle do teste e as amostras a serem analisadas que, possuindo anticorpos específicos, vão se fixar aos antígenos. Na etapa seguinte, ao se adicionar uma anti-imunoglobulina de cão marcada com a enzima peroxidase, esta se ligará aos anticorpos caso estejam presentes. Para evidenciação da reação, utiliza-se uma substância cromógena que pela ação da peroxidase com o peróxido de hidrogênio forma um composto de coloração azul turquesa que ao adicionar-se ao ácido sulfúrico que interrompe a reação, passa a apresentar uma coloração amarela, em caso positivo (reagente) ou não desenvolverá cor, caracterizando uma reação negativa (não reagente) (BIO-MANGUINHOS/ FIOCRUZ, 2004).

O princípio da reação de imunofluorescência indireta (Rifi) consiste na reação de soros com parasitas (*Leishmania*), fixados em lâminas de microscopia. Numa etapa seguinte, utiliza-se um conjugado fluorescente, para evidenciação da reação. A leitura das lâminas é realizada com o auxílio de um microscópio de fluorescência que utiliza a incidência de luz azul e ultravioleta, sendo considerados reagentes os soros que apresentarem fluorescência e não reagentes os soros que apresentarem ausência de fluorescência, tomando-se como referência os soros controle positivo e negativo que devem ser incluídos em cada lâmina (BIOMANGUINHOS/FIOCRUZ, 2004).

A partir da Nota Técnica Conjunta N° 01/2011 CGDT/GLAB/DEVIT/SVS/MS, 29/12/2011, que trata dos “*Esclarecimentos sobre substituição do protocolo diagnóstico da Leishmaniose Visceral Canina*”, os municípios do estado de São Paulo

passaram a receber os Kits para triagem da LVC, após capacitação, adequação e cadastro junto ao Núcleo de Informação do Instituto Adolfo Lutz (IAL) Central.

A capacitação para a utilização do TR DPP<sup>®</sup> - BioManguinhos foi realizada na cidade de Marília-SP, entre 13 a 16 de março de 2012, promovido pelo Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz (FioCruz), Instituto de Tecnologia em Imunobiológicos - BioManguinhos, Instituto Adolfo Lutz (IAL), Coordenadoria de Controle de Doenças (CCD) e Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo (SES). Foram capacitados 60 profissionais multiplicadores do estado de São Paulo, pertencentes a municípios das regiões de Bauru, Presidente Prudente, Araçatuba, Marília e São José do Rio Preto, ditos prioritários, isto é, em transmissão canina e humana e funcionários pertencentes aos Centros de Laboratórios Regionais do Instituto Adolfo Lutz.

Esse teste rápido, *Dual Path Platform* (TR DPP<sup>®</sup>) Leishmaniose Visceral Canino BioManguinhos/FioCruz-RJ é uma técnica de imunocromatografia que emprega uma combinação de Proteína A, conjugada a partículas de ouro coloidal e anticorpos específicos para *L. i. chagasi*, na amostra de soro sanguíneo do animal examinado. Essa técnica é considerada uma inovadora plataforma tecnológica de imunoensaio cromatográfico (com revelação pela produção de cor) de duplo percurso, composta por uma mistura de proteínas recombinantes (K26 e K39) representativas de regiões antigênicas da *Leishmania chagasi* (BRASIL, 2011).

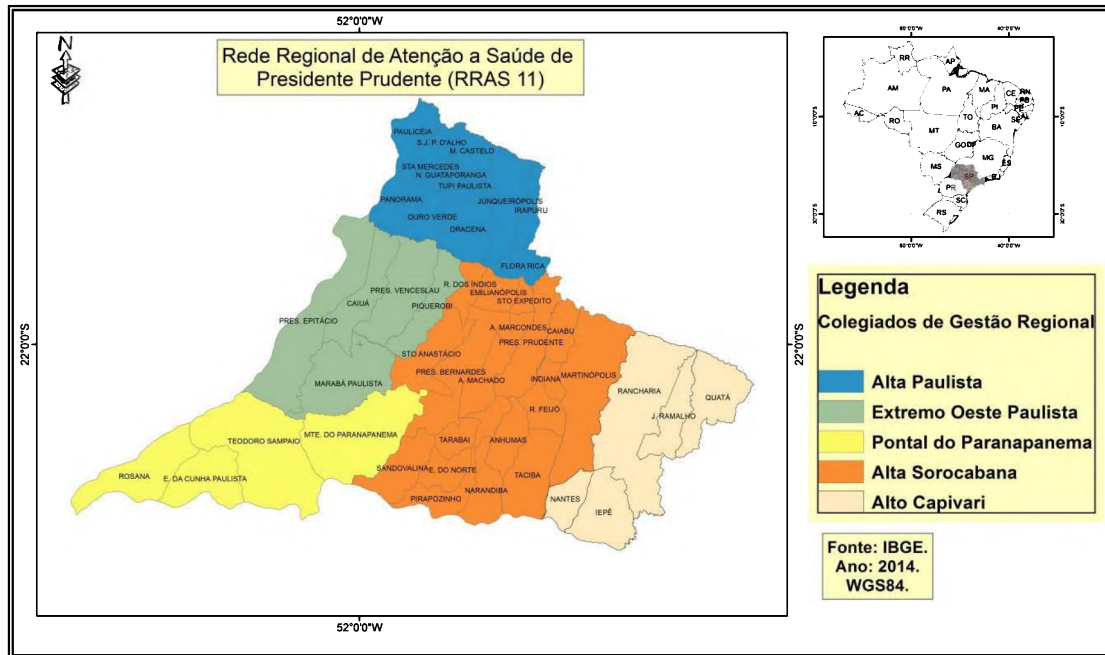
Diante de mudanças significativas no diagnóstico sorológico da leishmaniose canina, houve necessidade de que cada profissional multiplicador, pertencente aos Centros de Laboratórios Regionais do Instituto Adolfo Lutz, reconhecido como referência regional para o referido agravo, reproduzisse essa capacitação para os profissionais vinculados aos serviços de zoonoses dos municípios em sua área de abrangência. Essa ação objetivou a implantação da triagem sorológica com a utilização do TR DPP<sup>®</sup>, passando a ser uma atividade realizada pelos municípios. Com o novo cenário, o laboratório de Saúde Pública enfrentou um grande desafio, cujo relato da experiência vivenciada merece ser compartilhada.

Este estudo visa a descrever a implantação do teste imunocromatográfico rápido DPP<sup>®</sup> Leishmaniose Visceral Canina como teste de triagem nos inquéritos sorológicos realizados em municípios da área de abrangência do Centro de Laboratório Regional – Instituto Adolfo Lutz de Presidente Prudente (CLR-IAL-PP-V), no período entre abril de 2012 e dezembro de 2013.

## MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo abrangeu o recorte da Rede Regional de Atenção à Saúde (RRAS) 11 de Presidente Prudente/SP que compreende quarenta e cinco (45) municípios atendidos pelo CLR-IAL PP V. Ela é composta por dois Grupos de Vigilância (GVs): o GVXXI de Presidente Prudente que se subdivide em dois Colegiados de Gestão Regional (CGRs): Alta Sorocabana e Alto Capivari e o GVXXII de Presidente Venceslau que se subdivide em três (3) CGRs: Pontal do Paranapanema, Extremo Oeste e Alta Paulista (SÃO PAULO, 2012) (Fig. 2).

Figura 2. Colegiados de gestão regional da Rede Regional de Atenção à Saúde de Presidente Prudente.



Fonte: SES/SP (2013). Elaborado por Fonseca ES (2014).

O estudo compreendeu o levantamento de dados por meio de planilhas de controle de distribuição e rastreamento dos documentos comprobatórios de entrega de kits aos municípios; relatórios enviados pelos municípios executores dos TR DPP<sup>®</sup> ao núcleo de informação do Instituto Adolfo Lutz e boletins de resultados dos testes confirmatórios de ELISA para LV canina BioManguinhos, emitidos pelo CLR – IAL PP V e realizados em amostras reagentes no TR DPP<sup>®</sup>, segundo o novo fluxograma enviado pelos municípios, no período de abril de 2012 a dezembro de 2013.

## Resultados e Discussão

Em maio de 2012 foi oferecida a primeira capacitação para implantação da triagem sorológica com TR DPP<sup>®</sup> BioManguinhos a profissionais dos serviços de controle de vetores/zoonoses municipais, incluindo os médicos veterinários. Dos 45 municípios incluídos na área de abrangência do CLR- IAL – PP V, profissionais de 31 compareceram e foram capacitados. Inicialmente, 9 municípios se estruturaram e passaram a receber os testes, iniciando, assim, as atividades de triagem sorológica.

Foram realizados mais 10 eventos de capacitações para profissionais de municípios que ainda não haviam sido contemplados no início das atividades com o novo fluxograma, inclusive oferecido treinamento para aqueles que já tinham sido capacitados anteriormente, mas houve troca de equipe e/ou gestão. Todas estas capacitações ocorreram conforme disponibilidade e necessidade das partes envolvidas, ocorrendo nas dependências do CLR IAL PP V e totalizando cerca de 30 profissionais capacitados.

No período inicial, até o mês de agosto de 2012, foram avaliados 8 municípios, apresentando três níveis de concordância entre os testes realizados: i) *média* (entre 31,77% e 42,86%), Presidente Prudente e Teodoro Sampaio; ii) *alta* (entre 65,1% e 69,2%), os municípios de Presidente Venceslau (65,1%), Junqueirópolis (65,4%) e Dracena (69,2%); iii) *muito alta* (entre 77,8% e 92,3%), os municípios de Tupi Paulista (77,8%), Panorama (80%) e Flora Rica (92,3%). Os municípios que apresentaram maior discordância entre o teste de triagem TR DPP<sup>®</sup> e confirmatório ELISA foram aqueles que obtiveram baixa positividade para LVC, entre 0,93% (Presidente Prudente) e 1,5% (Teodoro Sampaio) e que têm apenas transmissão canina, portanto, com baixa circulação do parasita.

Dois exemplos de municípios que executaram ações preconizadas segundo o Programa de Vigilância e Controle da LV (PVCLV) são apresentados a seguir: Presidente Prudente, com o relato da experiência das primeiras ações de vigilância e controle da LV e a implantação do Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) e Junqueirópolis, cujos dados permitiram uma avaliação prévia do novo cenário. Ação integrada com o Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) de Presidente Prudente – município em transmissão canina e início da transmissão humana para LV

No final de 2008 iniciou-se a organização do CCZ em Presidente Prudente, para o combate à Leishmaniose Visceral no município.

Com o encontro do vetor na cidade em 2009, iniciou-se o processo de estruturação com a compra de veículo e contratação de funcionários, intensificando as atividades de inquérito sorológico canino.

Em junho de 2010 foi lançada a pedra fundamental para a criação do Laboratório do CCZ. Em 2011 houve a aquisição de equipamentos para atender tanto a triagem sorológica, como a confirmação dos casos de LV canina, com capacidade de 2.000 amostras/mês.

Uma farmacêutica e um agente técnico de saúde foram capacitados pelo CLR-IAL-PP V, para desenvolver atividades laboratoriais.

O CCZ tem trabalhado em conjunto com CLR IAL PP V e a Faculdade de Ciência e Tecnologia da UNESP – Campus de Presidente Prudente/SP. A estrutura disponível no CCZ possibilitou que nos cedessem o espaço físico e também nos auxiliou na capacitação de coleta de material biológico canino, sendo utilizada como ponto de apoio para a realização de capacitações de outros municípios da região e produção de dados para pesquisas.

De acordo com o levantamento de dados, que ocorreu entre janeiro de 2010 e julho de 2011, ainda no fluxograma antigo, foram analisadas amostras de soro de 4.547 cães, sendo que destes 509 cães obtiveram resultado reagente no teste ELISA para LV canina, tendo sido ou não confirmado pela RIFI. Dados de inquérito sorológico realizado conforme o novo protocolo, tendo o DPP como triagem, ainda não foram compilados e analisados para publicação.

Ação integrada com o Centro de Controle de Vetores/Zoonoses de Junqueirópolis – município em transmissão canina e humana.

O município de Junqueirópolis possui dados de inquérito com o novo fluxograma já compilados e analisados. No período de maio a agosto de 2012, foram coletadas 959 amostras e triadas pelo TR DPP<sup>®</sup>, identificando 294 (30,66%) reagentes. Deste total, 170 (17,73%) confirmaram reatividade por meio do teste ELISA<sup>®</sup> BioManguinhos para LV, apresentando uma concordância de 65,38% entre os testes; 90 (34,62%) não confirmaram reatividade no teste confirmatório e 34 amostras foram descartadas em função de hemólise do material, não podendo ser analisadas. Das 90 amostras que apresentaram resultados discordantes, 77 foram recoletadas e submetidas ao novo fluxograma de diagnóstico, sendo que 35 (45,45%) confirmaram reatividade no TR DPP<sup>®</sup> e destas, 11(14,29%) confirmaram reatividade no teste de ELISA. Das amostras hemolisadas, 16 foram recoletadas e retestadas pelo TR DPP<sup>®</sup> e apenas 1 confirmou reatividade. De acordo com esses resultados, o procedimento da coleta de amostras discordantes entre os testes utilizados é de grande importância, para monitorar e identificar uma possível soroconversão dos animais e demonstra que a hemólise interfere nos resultados, sendo necessário maiores estudos para elucidar os casos de negatização no TR DPP<sup>®</sup> em uma nova amostra.

#### Distribuição do teste rápido DPP LV canina e controle de qualidade das amostras

No período analisado, foram distribuídos testes em 18 municípios da região, totalizando 40280 testes, sendo que destes, 1052 foram utilizados para controle de qualidade. A distribuição dos testes foi efetuada conforme programação e demandas geradas pelos municípios e a classificação epidemiológica dos mesmos.

Tabela 1: Quantitativo de TR DPP<sup>®</sup> BioManguinhos, distribuídos por município na área de abrangência do CLR IAL PP V no período entre abril/2012 a dezembro/ 2013.

Municípios	2012	% (ano)	2013	% (ano)	TOTAL
Alfredo Marcondes	-	-	100	0,50	100
Santo Expedito	-	-	200	1,00	200
São João do Pau D'Alho	-	-	200	1,00	200
Caiuá	240	1,19	60	0,30	300
Presidente Epitácio	100	0,49	200	1,00	300
Nova Guataporanga	-	-	380	1,90	380
Santa Mercedes	-	-	420	2,10	420
Monte Castelo	-	-	480	2,40	480
Irapuru	-	-	740	3,69	740
Flora Rica	440	2,17	360	1,80	800
Ouro Verde	100	0,49	900	4,49	1000
Tupi Paulista	1500	7,41	340	1,70	1840
Panorama	1600	7,91	500	2,50	2100



Municípios	2012	% (ano)	2013	% (ano)	TOTAL
Teodoro Sampaio	1820	8,99	300	1,50	2120
Junqueirópolis	1300	6,42	860	4,29	2160
Dracena	1640	8,10	2320	11,58	3960
Presidente Venceslau	2500	12,35	2480	12,38	4980
Presidente Prudente	9000	44,47	9200	45,91	18200
Total	20240	50,25	20040	49,75	40280

Fonte: Centro de Laboratório Regional - Instituto Adolfo Lutz de Presidente Prudente (2013).

Dentre os municípios que receberam TR DPP<sup>o</sup> da área de abrangência do CLR - IAL- PP V, Presidente Prudente, Presidente Venceslau, Dracena e Junqueirópolis foram aqueles que receberam um maior quantitativo de testes. Isto ocorreu em função de possuírem maior população canina estimada e, conseqüentemente, geraram maior demanda.

Teodoro Sampaio foi o primeiro município a iniciar a testagem com o TR DPP<sup>o</sup>, em abril de 2012. Com relação à continuidade da realização dos inquéritos sorológicos, houve diferenças marcantes entre os municípios. Alguns iniciaram o inquérito amostral em torno do encontro do vetor, ou caso canino importado e depois interromperam a investigação, como foi o caso de Presidente Epitácio, São João do Pau D'Alho e Caiuá. Embora São João do Pau D'Alho já fosse classificado como município em transmissão esporádica e Caiuá, município em investigação. Outros municípios em transmissão canina e/ou humana iniciaram e interromperam o inquérito. Porém, observou-se que houve municípios que apresentaram continuidade de solicitação e recebimento de testes mensalmente, demonstrando compromisso com as ações de vigilância e controle da LV.

Uma forma de avaliação da implantação do novo fluxograma e da qualidade do diagnóstico da Subrede de Leishmaniose no estado de São Paulo foi a realização de supervisões técnicas: direta e indireta, respectivamente visita técnica e envio de amostras para controle de qualidade, ações preconizadas pelo Ministério da Saúde. No período, foram realizadas 7 visitas técnicas a municípios (Irapuru, Flora Rica, Alfredo Marcondes, Teodoro Sampaio, Dracena, Santo Expedito e Presidente Prudente) e o instituto recebeu 1052 amostras para controle de qualidade.

Tabela 2. Quantitativo de TR DPP<sup>®</sup> BioManguinhos, realizados para controle de qualidade por município na área de abrangência do CLR IAL PP V, no período entre abril/2012 a dezembro/2013.

MUNICÍPIO	2012	% (ano)	2013	% (ano)	TOTAL
Alfredo Marcondes	-	-	8	0,86	8
Caiuá	2	1,69	17	1,82	19
Dracena	25	21,2	133	14,2	158
Flora Rica	10	8,47	32	3,43	42
Irapuru	-	-	66	7,07	66
Junqueirópolis	10	8,47	49	5,25	59
Monte Castelo	-	-	47	5,03	47
Nova Guataporanga	6	5,08	30	3,21	36
Ouro Verde	6	5,08	130	13,9	136
Panorama	7	5,93	29	3,1	36
Presidente Epitácio	10	8,47	9	0,96	19
Presidente Prudente	7	5,93	76	8,14	83
Presidente Venceslau	31	26,3	137	14,7	168
Santa Mercedes	-	-	23	2,46	23
São João do Pau D'Alho	-	-	22	2,36	22
Teodoro Sampaio	1	0,85	88	9,42	89
Tupi Paulista	3	2,54	37	3,96	40
<b>TOTAL</b>	<b>118</b>	<b>11,2</b>	<b>934</b>	<b>88,8</b>	<b>1052</b>

Fonte: Centro de Laboratório Regional – Instituto Adolfo Lutz de Presidente Prudente (2013).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os impactos das medidas aqui apresentadas, com a descentralização da triagem sorológica com o TR DPP<sup>®</sup> para os municípios, proporcionou o aumento da capacidade operacional dos inquéritos sorológicos e o número de animais testados, permitindo avaliar a abrangência geográfica do problema. Isto torna claro em que proporção o ambiente é afetado. Além da dimensão geográfica, usualmente compreendida como a dimensão espacial, cabe lembrar que uma questão fundamental é a dimensão do tempo e o reflexo dessa acumulação de tempo na expansão é o reflexo de medidas de controle da Leishmaniose.

O processo de intervenção social, no passado, gerou transformações espaciais que configuram hoje a LV no ambiente.

A introdução e a adaptação da doença interferem no ambiente. Na medida em que há um problema com a retirada de cães interferindo na condição de saúde ambiental, aumenta o número de suscetíveis em reposição. O cão doente permite a identificação de condições no meio, que permitem identificar, reintroduzindo no ambiente, estímulos para manutenção das condições iniciais para a presença de cães infectados por *leishmanias*.

Assim como é observado para outras doenças emergentes, é possível dizer que o controle das leishmanioses passa obrigatoriamente pela sanidade do ambiente.

Em outras palavras, podemos afirmar que a atual situação sanitária revela que estamos falando de um ambiente enfermo.

Com a implantação do novo cenário houve maior contato com os municípios, fato que foi muito produtivo, já que as capacitações e visitas técnicas permitiram trocas de experiências entre os municípios. Além disso, informações de como devem ser realizadas atividades de inquérito sorológico e ações do PVCLV foram reforçadas, trazendo um grande avanço nessa aproximação. O aumento da capacidade de realização dos inquéritos possibilitou maior interesse e trabalho conjunto o qual vem sendo realizado na região, melhorando o fluxo de informação entre o laboratório e o município. Faz-se necessário a quantificação dos dados produzidos pelos municípios, para que mais demandas específicas sejam geradas e, assim, os municípios que ainda não promoveram ações efetivas para o controle deste agravo que tem se expandido no estado, possam cooperar, como vimos nos dois exemplos mencionados neste relato. Entretanto, deve ser também realizada em conjunto a vigilância ambiental em saúde que se constitui em um conjunto de ações e serviços que proporcionam o conhecimento e a detecção de fatores de risco do meio ambiente que interferem na saúde humana. Esse fato poderia contribuir para ações de intervenção no ambiente de transmissão, identificando características ambientais associadas ao risco e delimitando áreas prioritárias de intervenção, além de direcionar ações em áreas específicas que contribuiriam para a redução da incidência e prevalência de infecção canina, ocasionando a redução da incidência e prevalência da infecção humana.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAR, J. et al. Leishmaniasis worldwide and global estimates of its incidence. **PLoS ONE**, Austrália, v. 7, n. 5, maio, 2012.

BOELAERT, M. et al. The poorest of the poor: a poverty appraisal of households affected by visceral leishmaniasis in Bihar, India. **Trop Med Internl Health**, v. 14, p. 639-644, 2009.

BRASIL. **Nota técnica conjunta nº01/2011**. MINISTÉRIO DA SAÚDE, S. D. V. E. S., DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA DAS DOENÇAS TRANSMISSÍVEIS Brasília, DF 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica**. 7ª ed. Brasília, DF, 2009. Disponível em: <[http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/gve\\_7ed\\_web\\_atual.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/gve_7ed_web_atual.pdf)>. Acesso em: 04 Mai. 2013.

CIARAMELLA, P. et al. A retrospective clinical study of canine leishmaniasis in 150 dogs naturally infected by *Leishmania infantum*. **The Veterinary Record**, v.141, p. 539-543, 1997.

CENTERS OF DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **Parasites – Leishmaniasis**. (2011). Disponível em: <<http://www.cdc.gov/parasites/leishmaniasis/>>. Acesso em: 03 dez. 2013.

CENTRO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA (CVE). **Leishmaniose Visceral Americana Humana: Distribuição do número de casos e óbitos de LVA segundo município e GVE de infecção.** Maio, 2013. Disponível em:

<[http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/zoo/lvah\\_lpi.htm](http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/zoo/lvah_lpi.htm)>. Acesso em: 31 dez. 2013.

CENTRO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA (CVE). **Leishmaniose Visceral Americana: Distribuição do número de casos e óbitos de LVA segundo município e GVE de infecção de 1999 a 2012.** Disponível em: <<http://www.cve.saude.sp.gov.br/>>. Acesso em: 26 fev. 2014.

CHAPPUIS, F. et al. Visceral Leishmaniasis: what are the needs for diagnosis, treatment and control?. **Nat Rev Microb**, London, v. 5, nov., 2007.

DOURADO, Z. F. et al. Panorama histórico do diagnóstico laboratorial da leishmaniose visceral até o surgimento dos testes imunocromatográficos (rK39). **Rev Patol Trop**, Goiânia, v. 36, p. 205-214, 2007.

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.

HARISSON, L. H. et al. Reciprocal relationships between undernutrition and parasitic disease visceral leishmaniasis. **Rev Infec Dis.**, v.8, n. 3, 447-453, may, 1986.

KRAUSPENHAR, C. et. Al. Leishmaniose visceral em um canino de Cruz Alta, Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciêñ Rural**, 37, 2007.

MARZOCHI, M.C.; MARZOCHI, K.B. Tegumentary and visceral leishmaniasis in Brazil: emerging antropozoonosis and possibilities for their control. **Cad Saúde Púb.** Rio de Janeiro, v.10, 359 –375, 1994.

MICHALICK, M. S.; GENARO, O. Leishmaniose Visceral. In: NEVES, D.P. **Parasitologia Humana**. 11 ed. São Paulo: Ed. Atheneu, 2005. Cap. 8. p. 50. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/professormarcoscorradini/parasitologia-humana-11a-ed-neves-et-al>>. Acesso em: 23 jun. 2013.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, Secretaria de Vigilância em Saúde. Nota Técnica nº 33, 08 ago 2010. Orientações sobre a **Portaria nº 2742**, de 31/08/2010, que define a nova relação de doenças e agravos e eventos em saúde pública de notificação compulsória. Disponível em: <[http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/8\\_nota\\_tecnica\\_portaria\\_2472.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/8_nota_tecnica_portaria_2472.pdf)> Acesso em: 11 fev. 2014.

NAUFAL SPIR, P. R. et al. Epidemiology of human immunodeficiency virus-visceral leishmaniasis-co-infection. **Jour of Microb, Immun and Infec.** v.2, p. 1/10.1016-5, 2013.

QUEIROZ, N.M.G.P. et al. Diagnóstico da leishmaniose visceral canina pelas técnicas de imunohistoquímica e PCR em tecidos cutâneos em associação com a RIFI e ELISA-teste. **Rev. Bras. Par. Vet.**, v. 19, n. 1, p. 34-40, 2010. Disponível em: <<http://doi.editoracubo.com.br/10.4322/rbpv.01901006>>. Acesso em: 29 mar. 2012.

RANGEL, O. et al. Classificação epidemiológica dos municípios segundo o Programa de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral Americana no Estado de São Paulo, para 2013. **BEPA**; v. 10 (111), p. 3-14, 2013.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado de Saúde. **Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral americana do Estado de São Paulo**. São Paulo, jun., 2006. Disponível em: <[ftp://ftp.cve.saude.sp.gov.br/doc\\_tec/zoo/lva06\\_manual.pdf](ftp://ftp.cve.saude.sp.gov.br/doc_tec/zoo/lva06_manual.pdf)>. Acesso em: 08 mai. 2013.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Saúde. Classificação epidemiológica dos municípios segundo o Programa de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral Americana no Estado de São Paulo. **BEPA**, v.8, n.96, nov, 2011. Disponível em: <[http://www.cve.saude.sp.gov.br/bepa/pdf/BEPA96\\_LVA.pdf](http://www.cve.saude.sp.gov.br/bepa/pdf/BEPA96_LVA.pdf)>. Acesso em: 12 set. 2014.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Saúde. **Rede Regional de Atenção à Saúde 11 – Presidente Prudente**. nov., 2012.

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

SILVA, R. M. et al. Análise TG-ROC de testes de imunofluorescência no diagnóstico de leishmaniose visceral canina. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v, 43, n.6, dez., 2009. Disponível em: <<http://www.scielosp.org/pdf/rsp/v43n6/7292.pdf>>. Acesso em: 07 Mai. 2015.

SINGH, R. K.; PANDEY, H. P.; SUNDAR, S. Visceral Leishmaniasis (kala-azar): Challenges ahead. **Indian Jour Medic Res, New Delhi**, v. 123, mar., 2006. Disponível em: <<http://medind.nic.in/iby/t06/i3/ibyt06i3p331.pdf>>. Acesso em: 04 mai. 2014.

SRIVASTAVA, P. et al. Diagnosis of visceral leishmaniasis. **Transactions of the Royal Society of Trop Med Hyg**, London, v. 105, 2011. Disponível em: <<http://xa.yimg.com/kq/groups/16063327/727744853/name/sdarticle.pdf>>. Acesso em: 04 Mai. 2014.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Report of a meeting of the WHO Expert Committee on the Control of Leishmaniasis**, Geneva, 22–26 March 2010. Disponível em: <[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44412/1/WHO\\_TRS\\_949\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44412/1/WHO_TRS_949_eng.pdf)> Acesso em: 14 mai. 2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Sustaining the drive to overcome the global impact of neglected tropical diseases: second WHO report on neglected diseases**. 2013. Geneva, Switzerland. Disponível em: <[http://www.who.int/neglected\\_diseases/9789241564540/en/](http://www.who.int/neglected_diseases/9789241564540/en/)>. Acesso em: fev. 2014.

## Capítulo 9

# ALTERAÇÕES AMBIENTAIS E A FAUNA FLEBOTOMÍNEA NA ÁREA DE CONSTRUÇÃO DA USINA HIDRELÉTRICA AMADOR AGUIAR I, NO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA, MINAS GERAIS, BRASIL<sup>21</sup>

*Jureth Couto Lemos*<sup>22</sup>

*Baltazar Casagrande*<sup>23</sup>

*Jakson Arlam Ferrrete*<sup>24</sup>

*Jaqueline Aida Ferrete*<sup>25</sup>

*Kênia Rezende*<sup>26</sup>

## INTRODUÇÃO

A construção de grandes empreendimentos acarreta impactos ambientais e sociais. No Brasil, cerca de 93% de toda energia produzida provém de usinas hidrelétricas, grandes obras da engenharia que causam diferentes formas de impactos locais e regionais (MEDEIROS, 2009).

A construção de hidrelétricas também pode modificar o padrão de propagação de doenças, principalmente, aquelas que têm seus agentes patogênicos veiculados por insetos vetores e caramujos, como a Malária, a Filariose, as Leishmanioses Tegumentar e Visceral, a Dengue, a Febre Amarela, a Doença de Chagas e a Esquistossomose, sendo, algumas dessas, consideradas infecções reemergentes

---

<sup>21</sup> Este trabalho é parte da tese de doutoramento de Jureth Couto Lemo.

<sup>22</sup> Licenciada e Bacharel em Geografia, Especialista em Análise e Planejamento Ambiental e Saúde Coletiva, Mestre em Geografia com pesquisa em Geografia Médica (flebotomíneos), Doutora em Geografia com pesquisa em Geografia Médica (flebotomíneos) pela Universidade Federal de Uberlândia e Professora Aposentada pela Escola Técnica de Saúde da Universidade Federal de Uberlândia/MG.

<sup>23</sup> Licenciado e Bacharel em Geografia, Mestre em Geografia e Doutorando em Geografia pela Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, PP/SP.

<sup>24</sup> Licenciado e Bacharel em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia e com participação em projetos de pesquisa e extensão sobre vetores de importância sanitária.

<sup>25</sup> Licenciada e Bacharel em Geografia, Mestre em Geografia com pesquisa em Geografia Médica (anofelinos), Doutora em Geografia com pesquisa em Geografia Médica (anofelinos) pela Universidade Federal de Uberlândia e Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – *Campus Vilhena* - RO.

<sup>26</sup> Licenciada e Bacharel em Geografia, Mestre em Saúde Pública com pesquisa na área de Epidemiologia (Dengue) e Doutora em Geografia, com pesquisa em Geografia Médica, pela Universidade de São Paulo.

que, segundo Forattini (2004, p. 512), “Infecção reemergente é representada por aquela que reaparece ou se expande de maneira a atingir outras regiões nas quais a sua presença não tinha sido assinalada”.

Para se construir uma barragem há o desmatamento da área que será inundada, o resgate dos animais silvestres que serviam de fonte de repasto para os insetos hematófagos como os flebotomíneos e, geralmente, após o enchimento do lago há o loteamento de chácaras na circunvizinhança das represas, por isso, algumas espécies de vetores morrem e outros, migram em busca de novas fontes alimentares que podem ser os animais domésticos e o próprio homem, ocasionando a reemergência de doenças como as Leishmanioses Tegumentar Americana (LTA) e Visceral Americana (LVA).

No Brasil e em outros países do Novo Mundo, a LTA constitui problema grave de saúde pública. Sua importância reside não somente na alta incidência e ampla distribuição geográfica, mas também na possibilidade de assumir formas que podem determinar lesões destrutivas, desfigurantes e incapacitantes, com grande repercussão no campo psicossocial do indivíduo. Já a LVA caracteriza-se por um amplo espectro clínico que pode variar desde as manifestações clínicas discretas até a fase final que pode levar a óbito.

Os vetores da LTA e da LVA são flebotomíneos pertencentes ao Filo Arthropoda, da Classe Insecta, da Ordem Díptera, da Subordem Nematocera, da Família Psychodidae, da subfamília Phlebotominae, do gênero *Lutzomyia* (L.), subdivido em vários subgêneros e grupos de espécies que compreendem a maioria das espécies e quase todas aquelas cujas fêmeas picam o homem. (IGLÉSIAS, 1997; MARCONDES, 2001).

Segundo Rangel e Lainson (2003a, p. 13), “as primeiras espécies registradas de flebotomíneos foram descritas no ano de 1907 e, até 1940, o número delas encontradas nas Américas limitava-se a 33”. Mas para Galati (2003), elas chegam a cerca de 460 espécies descritas nas Américas.

No mundo são conhecidas aproximadamente, 800 espécies de flebotomíneos; destes, 60% se encontram na região Neotropical. No Brasil, tem-se conhecimento de 229 espécies, o que representa 28,6% do total e 47,7% das que ocorrem na Região Neotropical. Dessas 229 espécies encontradas aqui, segundo os seus hábitos, 147 espécies são de habitats essencialmente silvestres, ficando o contato com o ser humano restrito a quando este penetra no ambiente natural para realizar atividades ligadas a agricultura, silvicultura, mineração, construções de rodovias e hidrelétricas e as 82 espécies restantes, além de habitarem o ambiente florestal habitam também áreas marginais, anexos de animais domésticos e paredes dos domicílios humanos. (AGUIAR; MEDEIROS, 2003)

O interesse pelo estudo dos flebotomíneos hematófagos passou a ter relevância quando foram incriminados como vetores de agentes infecciosos causadores de doenças como a Bartolense, as Leishmanioses e várias arboviroses (RANGEL; LAINSON, 2003a).

Os flebotomíneos responsáveis pela transmissão de *Leishmania* que causam a LTA ao homem e animais no Brasil, segundo Young e Duncan (1994), Marcondes (2001) e Aguiar e Medeiros (2003) são: *L. anduzei* Rozeboom, 1942, *L. antunesi* Coutinho, 1939, *L. ayrozai* Barretto e Coutinho, 1940, *L. flaviscutellata* Mangabeira, 1042a, *L. gomezi* Nitzulescu, 1931, *L. intermedia* Lutz e Neiva, 1912, *L. migonei* França, 1920, *L. neivai*, Pinto, 1926, revalidado Marcondes, 1996, *L. olmeca bicolor* Fairchild e Theodor, 1971 *L. olmeca nociva* Young e Arias, 1982, *L. paraensis* Costa Lima, 1941 *L. pessoai* Coutinho e Barretto, 1940, *L. quamiventris squamiventris* Lutz e Neiva, 1912, *L. tuberculata* Mangabeira, 1941, *L. ubiquitallis* Mangabeira 1042a, *L. umbratilis* Ward e Fraiha, 1977, *L. wellcomi* Fraiha, Shaw e Lainson, 1971 e *L. whitmani* Antunes e Coutinho, 1939. Já os flebotomíneos responsáveis pela transmissão de *Leishmania* que causa a LVA são: *L. longipalpis* Lutz e Neiva, 1912 e *L. cruzi* Mangabeira, 1938. Rangel e Lainson (2003b) consideram que aproximadamente 40 espécies são consideradas suspeitas ou já foram comprovadas como vetores de alguma espécie de *Leishmania*.

Estes dípteros apresentam hábitos crepusculares e noturnos e seus principais habitats segundo Aguiar e Medeiros (2003) são: folhas caídas no solo florestal; tocas de tatu; tocas de outros animais silvestres; troncos de árvores e raízes tabulares; ocos de árvores; copa das árvores; fendas nas rochas; grutas; floresta (sem notificação do local); áreas marginais; anexos de animais domésticos (galinheiros, chiqueiros, currais etc.) e paredes externas e internas do domicílio humano. Seus voos são curtos e baixos, caracterizando-se por um aspecto saltitante em um raio de ação não superior a 200 metros (REY, 1992).

O ciclo biológico de flebotomíneos do gênero *Lutzomyia*, segundo Brazil e Brazil (2003), processa-se no ambiente terrestre e compreende quatro fases de desenvolvimento: uma fase de ovo, uma fase larval que compreende quatro estádios, uma fase pupal e, por fim, uma fase adulta.

Para ovipor e garantir uma boa alimentação para as larvas, logo após a cópula, as fêmeas procuram locais adequados com substrato úmido no solo que tenha alto teor de matéria orgânica<sup>4</sup>. As larvas eclodem geralmente de 7 a 10 dias após a postura. Estas levam em média de 20 a 30 dias para se desenvolver de acordo com as condições do ambiente. Durante este período, elas se alimentam da matéria orgânica. Se as condições ambientais não forem favoráveis, as larvas de quarto estádio podem entrar em diapausa (parada do desenvolvimento que possibilita a resistência até um período favorável ao seu desenvolvimento). (BRASIL, 2006)

Após o período de diapausa, as larvas de quarto estádio se transformam em pupas. Essas são mais resistentes às variações de umidade do que os ovos e as larvas. As pupas geralmente permanecem imóveis e fixas ao substrato, pela extremidade posterior, não se alimentam e têm respiração aérea. Em condições favoráveis o período pupal tem duração em média de uma a duas semanas. Para atingir a fase adulta, o inseto necessita aproximadamente, de 30 a 40 dias, dependendo da temperatura. (REY, 2001; BRASIL, 2006).

<sup>4</sup> Vegetais e animais mortos em decomposição presentes no solo (GUERRA; GUERRA, 1997, p. 417).



Somente as fêmeas são hematófagas obrigatórias. Elas apresentam hábitos ecléticos podendo realizar o repasto sanguíneo em várias espécies de animais vertebrados, inclusive seres humanos. Em áreas urbanas, o cão parece ser a principal fonte de alimentação no ambiente doméstico. As fêmeas vivem em média 20 dias. (MARCONDES, 2001; REY, 2001).

A transmissão da *Leishmania* se dá quando as fêmeas dos flebotomíneos, ao sugarem o sangue infectado de animais mamíferos silvestres, domésticos ou do homem, ingerem macrófagos parasitados por formas amastigotas e, após este processo, ao fazer um novo repasto injetam formas promastigotas no tecido dos animais vertebrados e do homem.

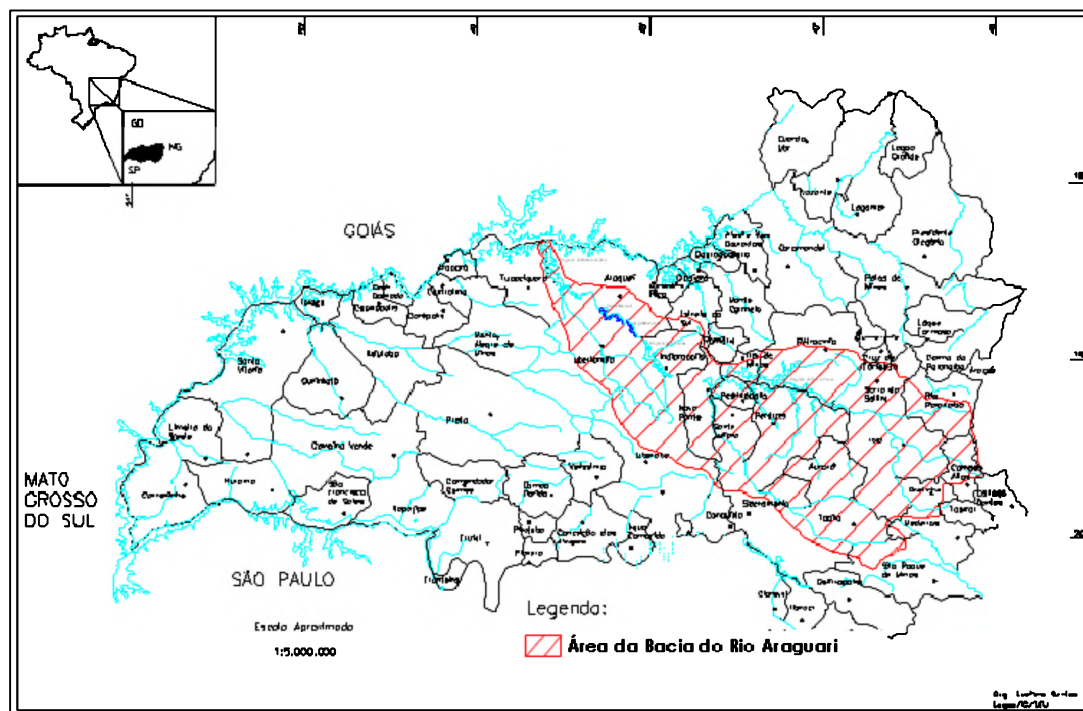
Por saber dos graves problemas que os flebotomíneos causam aos animais vertebrados e, principalmente, aos seres humanos é que este trabalho tem por objetivo demonstrar a relação entre as alterações ambientais e a fauna flebotomínea na área de construção da Usina Hidrelétrica Amador Aguiar I, no município de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Localização e Caracterização da Área de Estudo**

A bacia do rio Araguari abrange uma área de aproximadamente 21 856 Km<sup>2</sup> (Mapa 1). Ela é formada pelos territórios de 20 municípios do estado de Minas Gerais, sendo estes: Araguari, Araxá, Campos Altos, Ibiá, Indianópolis, Iraí de Minas, Nova Ponte, Patrocínio, Pedrinópolis, Perdizes, Pratinha, Rio Paranaíba, São Roque de Minas, Sacramento, Santa Juliana, Serra do Salitre, Tapira, Tupaciguara, Uberaba e Uberlândia. (BACCARO *et al.*, 2004; COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARAGUARI, 2004).

Mapa 1 – Localização da bacia do rio Araguari no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba



Fonte: BACCARO *et al.* (2004).  
Org.: SANTOS L. (Lages/IG/UFU).

Com 475km de extensão, o rio Araguari nasce no Parque Nacional da Serra da Canastra, no município de São Roque de Minas, sendo um dos principais afluentes do rio Paranaíba. Na confluência dos estados de Minas Gerais, São Paulo e Mato Grosso do Sul, o rio Paranaíba encontra-se com o rio Grande, formando a bacia transnacional do rio Paraná. (BACCARO *et al.*, 2004).

São inúmeras as cachoeiras e corredeiras encontradas nos rios e córregos da região. Próxima do Vale do Araguari, a paisagem apresenta um relevo fortemente ondulado, com altitude de 800 a 1 000m e declividades suaves, em torno de 30%. Nesta região, há uma variação muito grande de solos, porém, os mais férteis são do tipo latossolo vermelho e vermelho-escuro. A vegetação predominante em toda a região da bacia é o cerrado e nas vertentes mais abruptas observa-se a presença de mata mesofítica. (BACCARO *et al.*, 2004; COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARAGUARI, 2004).

A geologia desta bacia é caracterizada por duas áreas distintas, separadas, a grosso modo, pelo rio Araguari: uma constituída de cobertura sedimentar e magmatitos básicos, de idade Mesozoica e Cenozoica, e a outra, com predominância de rochas metamórficas e magmáticas mais antigas, que remontam ao Pré-Cambriano (NISHIYAMA; BACCARO, 1989). Quanto às condições climáticas da bacia do rio Araguari, estas são caracterizadas por duas estações bem definidas, sendo uma seca que vai de abril a setembro e a outra úmida, de outubro a março.

A ocupação não planejada na área desta bacia causou grandes impactos ambientais, como por exemplo, o cultivo de grandes áreas de pastagem e a monocultura de grãos, principalmente da soja e do café.

No que se refere à hidrografia, além do abastecimento de água para os municípios, o rio Araguari apresenta um potencial energético que já está sendo explorado, com a construção das Usinas Hidroelétricas de Nova Ponte (80km da cidade de Uberlândia), Miranda (20 km da cidade de Uberlândia), Amador Aguiar I - área de estudo deste trabalho (construída na latitude  $18^{\circ}47'25''S$  e longitude  $48^{\circ}08'50''W$ , no km 150 do rio Araguari, a partir de sua foz, junto à ponte do Pau Furado (Imagem 1), situando-se 20 km da cidade de Uberlândia) e Amador Aguiar II (48 km da cidade de Uberlândia).

O Município de Uberlândia localiza-se na porção sudoeste do Estado de Minas Gerais na região do Triângulo Mineiro sobre a borda norte da Bacia Sedimentar do Paraná, no compartimento denominado de Planaltos e Chapadas (Mapa 2). O município é delimitado pelas coordenadas geográficas de  $18^{\circ}30'$  -  $19^{\circ}30'$  de latitude sul e  $47^{\circ}50'$  -  $48^{\circ}50'$  de longitude oeste de Greenwich, a uma altitude média de 900 m. (ASSUNÇÃO; LIMA; ROSA, 1991).

Sua vegetação natural pertence ao domínio cerrado, sendo comum a presença de veredas seguidas de pequenos córregos, que por sua vez, possuem suas margens ocupadas por mata galeria, e/ou campos limpos nas baixadas com áreas de inundação frequentes. (BRANDÃO; LIMA, 2002).

O clima de Uberlândia, segundo a classificação climática de Köppen, é caracterizado como sendo do tipo Aw (tropical semiúmido), megatérmico, com chuvas no verão e seca no inverno. A temperatura média anual é de  $22^{\circ}C$ . A precipitação média anual é 1550mm. Habitualmente, o período de estiagem começa em maio e se prolonga até setembro, com a retomada gradual das chuvas a partir de outubro. Nesse período, com a diminuição da umidade relativa do ar e da menor disponibilidade de água no solo, há um ressecamento da vegetação natural da região. (ASSUNÇÃO; LIMA; ROSA, 1991; DEL GROSSI, 1993; AYOADE, 1996).

Os solos do município são Latossolo Vermelho-Escuro Álico, Latossolo Vermelho-Escuro Distrófico, Latossolo-Vermelho-Amarelo Álico, Latossolo Roxo Distrófico e Eutrófico, Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico e Distrófico e Cambissolo Eutrófico. (MINAS GERAIS, 1980; EMBRAPA, 1982).

A hidrografia pertence à bacia do rio Paraná e tem o rio Uberabinha e seu afluente, o Bom Jardim, como principais cursos d'água, por serem utilizados como fontes de abastecimento de água para a cidade.

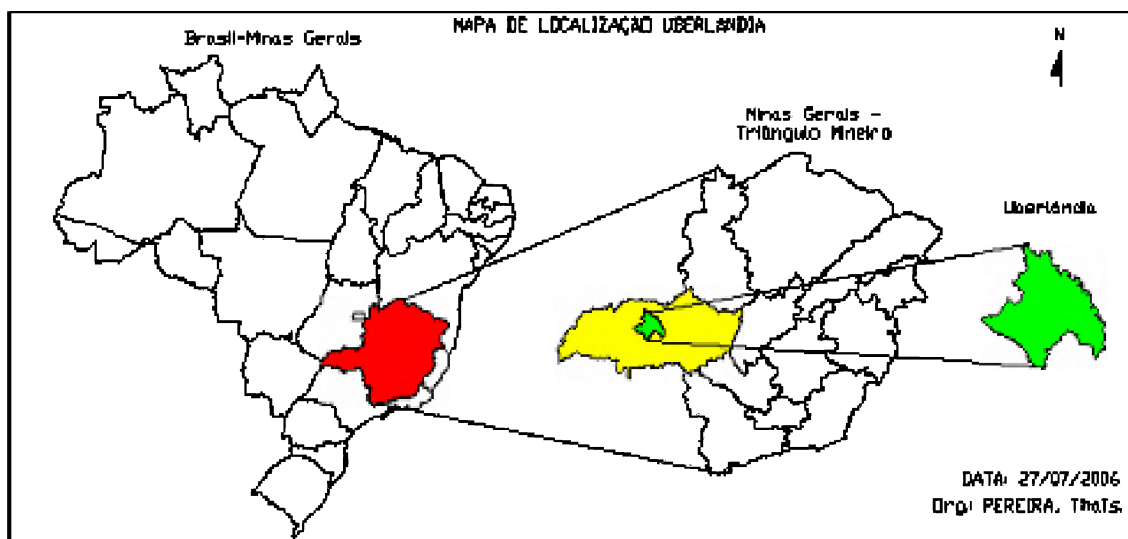
A economia é baseada nas atividades de indústria, agropecuária e comércio, sendo que a primeira possui um parque diversificado, tendo como destaque empresas como Souza Cruz, Cargil, Nestlé, Monsanto, Novartis, Agrocere, Agrisat, Sadia, dentre outras. No comércio, o destaque é para empresas como Carrefour, Makro, Lojas Americanas e outras. (UBERLÂNDIA, 2006).

Foto 1 - Foto aérea da localização da estrada que dava acesso à antiga Ponte do Pau Furado no local onde se deu a construção da UHE Amador Aguiar I.



Fonte: CONSÓRCIO CAPIM BRANCO ENERGIA (2001).  
Adaptado por: LEMOS, J. C. (2006).

Mapa 2 – Localização do município de Uberlândia.



Fonte: Atlas/BR [www.inpe.br/spring4.2](http://www.inpe.br/spring4.2)

Com uma área total de 4116 km<sup>2</sup>, o município em 2014 contava com uma população estimada em 654.681 habitantes, com densidade demográfica de 146,78

hab/km<sup>2</sup> (IBGE, 2014). Devido a sua localização, Uberlândia atinge aproximadamente 50 milhões de consumidores num raio de 600 km, o que representa 2/3 do PIB brasileiro, constituindo-se num importante entroncamento rododiferroviário, que facilita a comunicação com os principais centros urbanos das regiões Sudeste e Centro-Oeste do país. (UBERLÂNDIA, 2006).

Outra referência importante do município de Uberlândia é o potencial hidrelétrico. São 16 usinas hidrelétricas em operação num raio de 250 quilômetros, totalizando 14,44 mil megawatts, considerado o maior potencial hidráulico per capita do planeta. (UBERLÂNDIA, 2006)

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa foi realizada de maio de 2003 a dezembro de 2006, à luz de uma abordagem quantitativa, qualitativa e descritiva no local onde foi construída a barragem da Usina Hidrelétrica Amador Aguiar I, junto à ponte do Pau Furado.

Utilizaram-se, para capturar os flebotomíneos, armadilhas do tipo Shannon (SHANNON, 1939) com fonte de luz de um (01) lampião a gás com camisinhas de 500 velas, 3 armadilhas luminosas tipo CDC (*Center on Disease Control*) (SUDIA; CHAMBERLAIN, 1962) alimentadas com baterias de 6 Volts cada, e tubo de sucção capturador de Castro (BRASIL, 1996). As armadilhas foram sempre instaladas ao escurecer e as capturas tiveram duração de três e de 12h cada.

Para relacionar os aspectos ambientais à fauna flebotomínea a pesquisa se deu em três etapas: período que antecedeu as alterações ambientais na margem esquerda do rio Araguari; período de construção da barragem e período após enchimento do lago.

Para estudar a dinâmica ambiental da área, foi traçado um perfil ecológico que foi medido a partir da margem esquerda do rio Araguari, em direção ao topo da vertente.

Foi demarcada uma linha central como ponto de referência passando pelos locais onde se instalava a armadilha de Shannon, com uma faixa de 50m à sua direita e 50m à sua esquerda. Os 50m da direita e da esquerda foram definidos devido à instalação da armadilha de Shannon em relação às armadilhas de CDC. A distância de 50 metros de uma armadilha à outra era para que não houvesse interferência da luz da armadilha de Shannon em relação às armadilhas de CDC.

Para traçar o Perfil Ecológico foram utilizados trena, clinômetro e régua de 2m. Esta atividade teve início primeiro, medindo-se a altura do chão ao olho da pessoa que iria manusear o clinômetro (observador), pois o uso desse aparelho consiste em se obter a diferença dessa altura com a altura que se visualiza na régua. Desta forma, pôde-se obter a seguinte relação: Altura do olho do observador menos a altura medida na régua que é a diferença do desnível. Por exemplo, a altura do observador foi de 1,66m – 1,00m, medido na régua, o resultado foi de 0,66m de desnível no perfil traçado.

Assim sendo, foi-se repetindo a operação com o clinômetro e uma terceira pessoa anotando a distância e a medida apontada na régua. No final do perfil estudado fazia-se a somatória das distâncias (tamanho do perfil) e as subtrações das medidas do clinômetro e do olho do observador para chegar à medida total do desnível da área em estudo.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A área onde foi construída a barragem da Usina Hidrelétrica Amador Aguiar I – Ponte do Pau Furado – margem esquerda do rio Araguari, era formada por ambientes como o próprio rio, mata ciliar intercalada com afloramento rochoso, bromeliáceas, pastagem e vegetação arbórea, arbustiva e herbácea.

O afloramento rochoso se estendia desde a margem esquerda até o local onde é hoje a margem do lago, mas o aglomerado intenso das rochas expostas era acentuado próximo ao rio. Segundo Santos (2002), as rochas deste local são metamórficas, pertencentes ao Grupo Araxá no topo da vertente (gnaisses e micaxistos) e Complexo Goiano junto ao leito do rio Araguari (gnaisses e migmatitos).

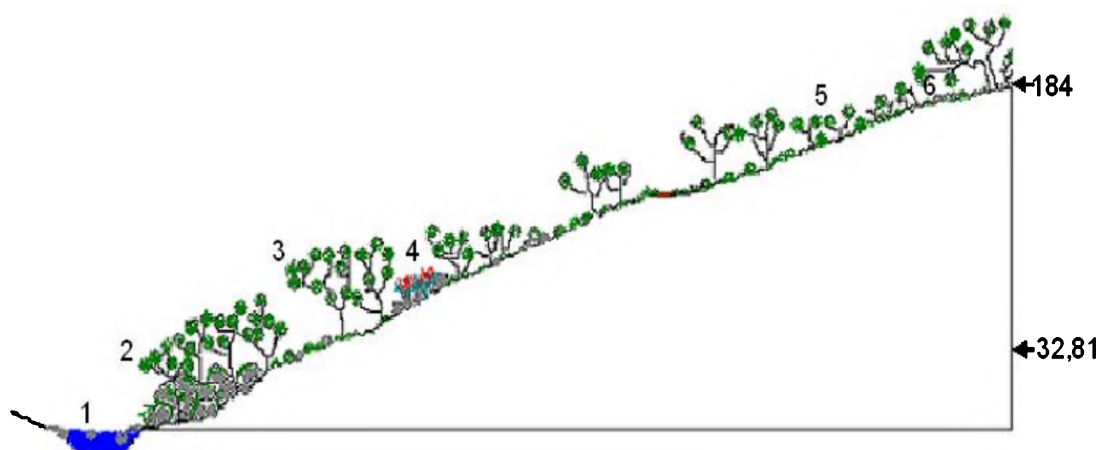
A mata ciliar era composta de vegetação arbórea, arbustiva e herbácea, que propiciava matéria orgânica no local por meio dos restos vegetais que liberava. Esse ambiente ficava úmido em apenas alguns meses do ano devido ao período chuvoso, à proximidade com rio Araguari e à sombra da vegetação. Esse não era um tipo de ambiente favorável à proliferação de flebotomíneos.

A dinâmica da paisagem foi observada durante a medição da área em estudo para traçar um perfil ecológico. Para Santos (1997 p. 61), “paisagem é tudo aquilo que nós vemos, o que nossa visão alcança. Esta pode ser definida como o domínio do visível, aquilo que a vista abarca. Não é formada apenas de volume, mas também de cores, movimentos, odores, sons etc.”

O perfil foi medido seguindo os mesmos procedimentos que se utiliza para traçar um perfil topográfico. Segundo Guerra (Guerra, 1997, p. 477), “perfil topográfico é a representação da superfície da crosta, mostrando uma secção ao longo do trajeto escolhido. Normalmente se mantém a mesma escala da carta para as distâncias, exagerando-se a escala vertical”.

O perfil ecológico foi traçado em outubro de 2003 com intuito de identificar os tipos de ecótopos que existiam onde estava sendo construída a barragem, a partir da margem esquerda do rio Araguari, em direção ao topo da vertente. Da margem esquerda do rio até onde seria a margem do lago foram medidos 184m com 32,81 m de declive, demonstrando que o vale do rio neste local se apresentava bem encaixado (Figura 1). Neste período, apesar das poucas chuvas a vegetação ainda se encontrava com aspecto verde. Ao longo dos 184m onde se colocavam as armadilhas, foram encontrados ecótopos como: rio Araguari (1), afloramento rochoso intercalado com mata ciliar (2), vegetação arbórea (3), bromeliáceas (4), arbustiva (5), herbácea e pastagem (6).

Figura 1 – Perfil ecológico com demonstração dos ecótopos da área de estudo na UHE Amador Aguiar I



Elaborado por: LEMOS, J. C.; VIEIRA, G. S. da S.; FERRETE, J. A. Outubro, 2003.

Escala Horizontal 1: 1.300.

Escala Vertical 1: 700.

Zonneveld (1972 apud Soares Filho, 1998) diz que a paisagem se apresenta com níveis de hierarquias em diferentes escalas crescentes como o ecótopo, a faceta terrestre, o sistema terrestre e a paisagem principal. Para este autor o ecótopo (sítio, tessela ou célula) “consiste na menor unidade holística da paisagem (*land unit*) caracterizada pela homogeneidade de pelo menos um atributo da terra ou geoesfera - a saber: a atmosfera, vegetação, solo, rocha, água, etc. - e com variação não excessiva em outros atributos”.

A primeira etapa da pesquisa se deu de maio de 2003 a abril de 2004, período que antecedeu as alterações ambientais na margem esquerda do rio Araguari no Município de Uberlândia (Imagem 2); a segunda etapa foi realizada de maio de 2004 a novembro de 2005, período em que se deu a construção da barragem e a terceira, aconteceu de dezembro de 2005 a dezembro de 2006, período após o enchimento do lago. Nas três etapas desta pesquisa foram realizadas 87 capturas, sendo 58 delas de 3h cada e 29 de 12h cada, que juntas somaram 522h de trabalho de campo.

Na primeira etapa da pesquisa foram capturados 271 flebotomíneos de dois gêneros - *Brumptomyia* e *Lutzomyia*, sendo 177 capturados nas armadilhas de CDC e 96 na armadilha de Shannon. Foram 159 flebotomíneos do gênero *Brumptomyia* e 112 de *Lutzomyia*. Destes 119 foram machos e 152 fêmeas demonstrado na Tabela 1.

Fotografia 2 - Ecótopos de mata ciliar e do rio Araguari, na margem esquerda do rio Araguari no município de Uberlândia/MG.



Autora: LEMOS, J. C. Outubro, 2003.

Tabela 1 -Flebotomíneos capturados nas armadilhas de Shannon e CDC na área de implantação da barragem da UHE Amador Aguiar I, no Município de Uberlândia – MG, de maio de 2003 a abril de 2004.

<b>Espécies</b>	<b>Machos</b>	<b>Fêmeas</b>	<b>Total</b>
<i>B. sp</i>	80	79	159
<i>L.neivai</i>	07	27	34
<i>L. whitmani</i>	01	02	03
<i>L. longipalpis</i>	06	01	07
<i>L. lenti</i>	07	11	18
<i>L. termitophila</i>	09	02	11
<i>L. lutziana</i>	04	06	10
<i>L. sp.</i>	-*	09	09
<i>L.christenseni</i>	-	08	08
<i>L.teratodes</i>	01	03	04
<i>L. evandroi</i>	-	03	03
<i>L. sordellii</i>	03	-	03
<i>L. sallesi</i>	01	-	01
<i>L. cotelezzii</i>	-	01	01
<b>TOTAL</b>	<b>119</b>	<b>152</b>	<b>271</b>

Tabela organizada por: LEMOS, J. C. 2007.

\*Quando o valor numérico é nulo. SILVA, et al. (2005).

Flebotomíneos identificados por: LEMOS, J. C.; CASAGRANDE, B., 2003 - 2006.



Os flebotomíneos do gênero *Brumptomyia* não foram identificados em nível de espécie, por não serem o objeto principal de análise deste estudo.

As espécies de *Lutzomyia* capturadas foram: 34 exemplares de *L. neivai* (Pinto, 1926), revalidado (Marcondes, 1996) e três de *L. whitmani* (Antunes e Coutinho, 1939), espécies incriminadas na transmissão do agente causador da Leishmaniose Tegumentar Americana; sete espécimens de *L. longipalpis* (Lutz e Neiva, 1912), responsável na transmissão do agente causador da Leishmaniose Visceral Americana e 18 de *L. lenti* (Mangabeira, 1938), onze de *L. termitophila* (Martins, Falcão e Silva, 1964), dez de *L. lutziana* (Costa Lima, 1932), oito de *L. christenseni* (Young e Duncan, 1994), nove de *L. sp.* (espécie não identificada) quatro *L. teratodes* (Martins, Falcão e Silva, 1964), três de *L. evandroi* (Costa Lima e Antunes, 1936), três de *L. sordellii* (Shannon e Del Ponte, 1927), um de *L. sallesi* (Galvão e Coutinho, 1939) e um de *L. cortelezii* (Brèthes, 1923). Estas espécies ainda não foram incriminadas na transmissão de *Leishmanias*.

A *L. neivai* foi descrita por Pinto em 1926 e revalidado por Marcondes em 1996 (MARCONDES, 1997). Para revalidação desta espécie, este pesquisador estudou a morfologia de 705 exemplares de *L. intermedia* com 342 fêmeas e 363 machos, utilizando 39 medidas ou contagens de estruturas anatômicas e várias proporções entre medidas para cada sexo. Os exemplares de *L. neivai* foram encontrados em ambientes de maiores altitudes com clima mais frio. Isto justifica o aparecimento dessa espécie durante a noite. Para Marcondes (2001), esta espécie pode ocorrer em matas e é muito bem adaptada às suas bordas e a ambientes modificados, podendo invadir domicílios e se desenvolver no peridomicílio. Sua presença está na região do leste do Brasil, em países do sul do continente americano, em Goiás e no Pará (Serra das Andorinhas).

Mas um fato importante que aconteceu durante as capturas deste primeiro período foi o encontro dos exemplares de *L. longipalpis*. Segundo observação de Deane (1956), as posturas desses dípteros e o desenvolvimento das formas imaturas parecem ser feitas preferencialmente em ecótopos situados sob ou entre rochas, isto porque os escassos criadouros naturais foram encontrados neste tipo de ambiente. Mas este autor diz que não há impedimento dessa espécie de flebotomíneo se reproduzir em outros tipos de ecótopos, como os artificiais, que foram encontrados em currais de jumento no nordeste brasileiro.

Os abrigos das formas adultas também são constituídos predominantemente por ambientes naturais, que assegurem umidade e proteção contra ventos, luminosidade e chuva. Geralmente, estes abrigos são cavernas, fissuras das rochas ou solo, grutas, espaços entre rochas, como também, troncos e ocos de árvores. (DEANE, 1956; MALACO, 1996).

Desde as primeiras pesquisas no estado do Ceará, a prevalência destes flebotomíneos foi por locais de topografia acidentada e com vegetação arbustiva e arbórea pouco densa e de pequeno porte, sendo que a vegetação arbórea se concentrava no fundo dos vales. Estes locais são chamados de “boqueirões” ou “pés-de-serra”, com frequentes e abundantes aglomerados superficiais de rochas (DEANE, 1956). Além desses locais, atualmente estes dípteros são encontrados ao longo dos

rios da planície litorânea do Nordeste brasileiro. Sua distribuição coincide com a da doença, diminuindo consideravelmente nos planaltos e serras onde também se registram poucos casos de Leishmaniose Visceral Americana (BRASIL, 1996). O ambiente em que os exemplares de *L. longipalpis* foram encontrados apresentava ecótopos exatamente como descreve Deane (1956).

Deane e Deane (1955), ao realizarem pesquisas em áreas endêmicas de Leishmaniose Visceral Americana no estado do Ceará, mostraram que a *L. longipalpis* representava 97% da população flebotomínica local e esta foi a espécie encontrada com infecção natural.

Em Minas Gerais, segundo Malaco (1996), a *L. longipalpis* é capturada em bairros antigos, com mais de 50 anos de colonização, situados a aproximadamente 2 Km da área central da cidade de Belo Horizonte. Em Montes Claros, estes dípteros podem ser coletados nos bairros mais centrais, porém, a maior abundância da espécie é encontrada nos bairros localizados nas partes de topografias mais elevadas. Acredita-se que isso pode ter ocorrido devido à alteração ambiental levando os insetos a migrarem em busca de fonte alimentar.

Lemos (2002), em seus estudos sobre a fauna flebotomínica no município de Uberlândia, capturou e identificou 8657 flebotomíneos, porém não encontrou nenhum exemplar de *L. longipalpis*. Acredita-se que isto foi porque os locais onde ocorreram as capturas não se configuravam como ambientes para seus abrigos.

Já a *L. whitmani* foi descrita em 1939 em Ilhéus – Bahia. Atualmente ela está presente em 20 estados distribuídos nas cinco regiões brasileiras. Esta espécie era considerada silvestre, podendo ser encontrada no interior da mata ou áreas vizinhas, mas hoje, ela se encontra em áreas de colonização antiga do país, onde o ambiente se encontra altamente antropizado (RANGEL; LAINSON, 2003b), tendo como habitats troncos de árvores e raízes tabulares, ocos de árvores, áreas marginais, anexos de animais domésticos (galinheiros, chiqueiros, currais, etc.) e paredes externas e internas do domicílio humano. (AGUIAR; MEDEIROS, 2003)

Os habitats da *L. lenti* são tocas de outros animais silvestres, áreas marginais, anexos de animais domésticos (galinheiros, chiqueiros, currais, etc.) e paredes externas e internas do domicílio humano (AGUIAR; MEDEIROS, 2003). O que explica sua presença neste local é a existência de abrigos de outros animais silvestres. Esta espécie é encontrada nas cinco regiões brasileiras.

Segundo Aguiar e Medeiros (2003) a *L. lutziana* é uma espécie que tem como habitats folhas caídas no solo florestal, tocas de tatu, tocas de outros animais silvestres, troncos de árvores e raízes tabulares. Acredita-se que sua presença neste ambiente deve-se aos habitats, como tocas de tatu e tocas de outros animais silvestres nas proximidades dos locais onde se instalavam as armadilhas. A distribuição desta espécie está em quatro das cinco Regiões Brasileiras: Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste.

*L. termitophila* tem como habitats as tocas de tatu, tocas de outros animais silvestres, fendas nas rochas e anexos de animais domésticos (galinheiros, chiqueiros, currais, etc.) (AGUIAR; MEDEIROS, 2003) e para Brasil e Brasil (2003), os cupinzeiros.

Como já foi mencionado, este local tinha tocas de tatu e de outros animais silvestres, fendas nas rochas como também cupinzeiros.

Os habitats da *L. sallesi*, segundo Aguiar e Medeiros (2003) são troncos de árvores e raízes tabulares, ocos de árvores, fendas nas rochas, grutas, anexos de animais domésticos (galinheiros, chiqueiros, currais, etc.) e paredes externas e internas do domicílio humano. Esta espécie é encontrada nas cinco regiões do Brasil. No local desta pesquisa, existiam ambientes como os já citados, por isso, justifica-se a presença desta espécie.

O *L. evandroi* tem como habitats troncos de árvores e raízes tabulares, ocos de árvores, áreas marginais, anexos de animais domésticos (galinheiros, chiqueiros, currais, etc.) e paredes externa e interna do domicílio humano. Isso explica o porquê da presença desta espécie neste ambiente, haja vista que neste local havia ambientes com essas características. (AGUIAR; MEDEIROS,2003)

Foi capturado também um *L. christenseni* fêmea. Acredita-se que sua presença neste ambiente é porque esta espécie tem como habitats troncos de árvores e raízes tabulares e em ocos de árvores. Sua distribuição está nas cinco regiões brasileiras.

A *L. teratodes* é uma espécie que tem como habitats tocas de outros animais silvestres. Esta é encontrada em três das cinco regiões brasileiras: Região Norte, Centro-Oeste e Sudeste (AGUIAR; MEDEIROS,2003).

Os habitats da *L. sordellii* são tocas de outros animais silvestres, troncos de árvores e raízes tabulares, ocos de árvores, fendas nas rochas, grutas, anexos de animais domésticos (galinheiros, chiqueiros, currais, etc.) e paredes externas e internas do domicílio humano. Sua distribuição se dá nas cinco regiões brasileiras. (AGUIAR; MEDEIROS,2003).

*L. cortelezzii* tem como habitats troncos de árvores e raízes tabulares, copa das árvores, anexos de animais domésticos (galinheiros, chiqueiros, currais, etc.) e paredes externas e internas do domicílio humano. Esta espécie está distribuída em quatro das cinco regiões brasileiras: Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste. (AGUIAR; MEDEIROS, 2003).

Durante a segunda etapa desta pesquisa, que foi realizada de maio de 2004 a novembro de 2005, período em que se deu a alteração ambiental (Imagem 3), para construção da barragem, foram realizadas 38 capturas que, juntas, somaram 222h de trabalho de campo. Durante este período, não se capturou nenhum exemplar de flebotomíneo.

Nesta etapa, as mudanças ambientais foram drásticas. Se na primeira etapa a movimentação no canteiro de obras, a poeira e a composição química dos explosivos foram intensas, mesmo estando somente na margem direita do rio Araguari, neste período, a movimentação e a poeira passaram para o lado esquerdo do mesmo rio.

Os elementos climáticos deste período da pesquisa estiveram favoráveis às atividades dos flebotomíneos, no entanto, conforme mencionado no parágrafo anterior, os demais fatores citados provavelmente interferiram na presença dos dípteros nas armadilhas.

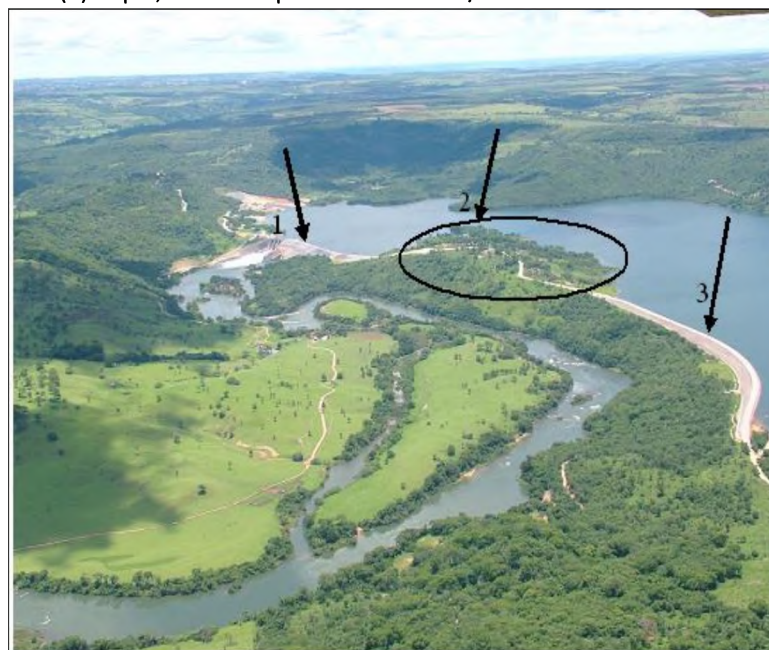
Foto 3 – Desmatamento da margem esquerda do rio Araguari na ponte do Pau Furado, para construção da barragem da UHE Amador Aguiar I, Município de Uberlândia/MG.



Autora: LEMOS, J. C. Maio, 2004.

A terceira fase da pesquisa foi realizada no período de dezembro de 2005 a dezembro de 2006, período pós-enchimento do lago (Imagem 4). Nesta etapa foram realizadas 26 capturas com 150h de trabalho de campo, sendo que, de dezembro de 2005 a abril de 2006 não foi capturado nenhum exemplar de flebotomíneo.

Foto 4 – Da esquerda para a direita: (1) barragem, (2) Assentamento Vida Nova e (3) dique, no município de Uberlândia/MG.



Fonte: CONSÓRCIO CAPIM BRANCO ENERGIA (2006).  
Adaptado por: LEMOS, J. C. 2007.

Mas, paralelamente à construção da barragem, também se deu a implantação do Assentamento Vida Nova ao lado da barragem (Figura 4) que foi criado para reassentar oito famílias que foram desabrigadas de suas casas com a formação do lago. Essas famílias procuraram a equipe de pesquisadores em maio de 2006 para informar que havia muitos insetos em suas casas. Logo, a equipe passou a instalar as armadilhas nos peridomicílios das residências e foram capturados 30 flebotomíneos, sendo 29 do gênero *Lutzomyia* e um de *Brumptomyia*, com 16 machos e 14 fêmeas distribuídos em: 20 espécimens de *L. whitmani*, quatro de *L. lenti*, três de *L. lutziana*, dois de *L. termitophila* e um de *B.sp*, demonstrados na Tabela 2.

Tabela 2 -Flebotomíneos capturados nas armadilhas CDC nos abrigos de animais domésticos de sete residências do Assentamento Vida Nova, na margem esquerda do lago da represa da UHE Amador Aguiar I, no Município de Uberlândia – MG, em 08 de dezembro de 2006, das 18 às 21h.

<b>Espécies</b>	<b>Machos</b>	<b>Fêmeas</b>	<b>Total</b>
<i>B. sp</i>	-	01	01
<i>L. whitmani</i>	13	07	20
<i>L. lenti</i>	02	02	04
<i>L. termitophila</i>	-	02	02
<i>L. lutziana</i>	01	02	03
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>30</b>

Tabela organizada por: LEMOS, J. C. 2007.

\*Lâminas identificadas por: GALATI, E. A. B. Junho, 2006. Profª. da Faculdade de Saúde Pública - USP/SP.

Acredita-se que a presença da *L. lutziana* na armadilha de Shannon no quintal da casa 1 pode ser justificada pelas proximidades com vegetação arbórea, arbustiva e herbácea, ou então, porque esta espécie também pode já estar se adaptando aos peridomicílios. Este lote fica à esquerda da estrada sentido Uberlândia–Araguari e não faz limite com o lago, devido a sua posição geográfica.

Durante as 26 capturas, que juntas somaram 150h de trabalho de campo no ponto de controle durante esta etapa, não se capturaram nenhum exemplar de flebotomíneo. No entanto, nas oito capturas de 3h cada, com a instalação da armadilha de Shannon nos quintais dos oito domicílios e das armadilhas de CDC, instaladas nos abrigos dos animais domésticos do Assentamento Vida Nova, foram capturados 30 flebotomíneos.

Na primeira etapa (maio de 2003 a abril de 2004 – o antes), foram capturados flebotomíneos de 12 espécies de *Lutzomyia* no ponto próximo à margem esquerda do rio Araguari e no ponto de controle. Enquanto que nesta etapa, no ponto de controle, não se capturou flebotomíneo e, os exemplares capturados nos quintais e abrigos de animais domésticos dos lotes do Assentamento Vida Nova foram encontrados apenas quatro espécies de *Lutzomyia*, com destaque para a *L. whitmani* com 20 exemplares capturados

em apenas 24h de trabalho, sendo 13 machos e sete fêmeas. Destes, 18 flebotomíneos foram capturados nas armadilhas de CDC e dois na armadilha de Shannon.

Na primeira etapa, em 23 capturas com 150h, o destaque foi para a *L. neivai*, pois foram capturados 34 exemplares, sendo sete machos e 27 fêmeas e apenas três *L. whitmani*, um macho e duas fêmeas no ponto de controle. Enquanto que a *L. neivai* predominou no ambiente antropizado a *L. whitmani* assumiu sua presença no peridomicílio das residências.

Se considerar a quantidade de horas trabalhadas na primeira etapa (150h) e as horas de trabalho nas oito residências do assentamento (24h) relacionando-as com o número de *L. neivai* e de *L. whitmani*, espécies incriminadas na transmissão do agente causador da Leishmaniose Tegumentar Americana, pode-se considerar que houve um maior rendimento nas capturas realizadas nos peridomicílios do assentamento.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

São cada vez mais intensas as mudanças ambientais que vêm ocorrendo no mundo para diversas finalidades e, dentre estas alterações, estão aquelas associadas à implantação de barragens de pequeno, médio e grande porte para a geração de energia elétrica.

A construção de usinas hidrelétricas, apesar de fazer parte do desenvolvimento econômico de uma nação, acarreta impactos, dentre os quais, ambientais e sociais, tanto nas regiões desenvolvidas como nas áreas menos povoadas do país, podendo modificar o padrão de propagação de doenças e, principalmente, aquelas que têm seus agentes causadores transmitidos por insetos vetores e caramujos.

O ambiente onde foi construída a Usina Hidrelétrica Amador Aguiar I não era um local propício para a reprodução de flebotomíneos, por ser de relevo acidentado, escassez de matéria orgânica, vegetação esparsa e rochas expostas. Devido a esses fatores pode-se relacioná-los ao baixo rendimento das capturas dos insetos. No entanto, a presença das rochas pode ter proporcionado a captura dos exemplares de *L. longipalpis*, haja vista, que estes ambientes são considerados seus habitats naturais.

Apesar do baixo número de exemplares de flebotomíneos encontrados (301), duas espécies – *L. whitmani* (23) e *L. neivai* (34) oferecem risco por atuarem na transmissão dos patógenos causadores da Leishmaniose Tegumentar Americana e uma espécie – *L. longipalpis* (7) na transmissão da Leishmaniose Visceral Americana.

Acredita-se que o encontro das quatro espécies de *Lutzomyia* nos lotes do Assentamento Vida Nova, pode estar ligado à busca por fonte alimentar e, ao encontrarem matéria orgânica em abundância nos abrigos dos animais domésticos puderam desenvolver seu ciclo de vida.

Ao se planejar a construção de uma barragem para geração de energia elétrica há necessidade de se fazer estudos sobre a fauna de vetores de importância sanitária na área para que se possam propor medidas preventivas e de controle dos insetos para que não haja propagação de doenças, após o término das obras e também, haja prevenção quanto à migração para domicílios, como demonstrado nesta pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, G. M. de; MEDEIROS, W. M. de. Distribuição regional e habitats das espécies de flebotomíneos do Brasil. In: RANGEL, E. F.; LAINSON, R. (org.). **Flebotomíneos do Brasil**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2003. p. 207-255.
- ASSUNÇÃO, W. L.; LIMA, S. do C.; ROSA, R. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia (MG). **Revista Sociedade & Natureza**, v. 3, n. 5 e 6, p. 91 - 107, jan/dez. 1991.
- AYOADE, J. O. Classificações climáticas e climas regionais. In: \_\_\_\_\_. **Introdução à climatologia dos trópicos**. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. cap. 11, p. 224-254.
- BACCARO, et al. Mapeamento Geomorfológico da Bacia do Rio Araguari (MG). In: LIMA, S. do C.; SANTOS, R. J. **Gestão ambiental da bacia do rio Araguari: rumo ao desenvolvimento sustentável**. Uberlândia: EDUFU, 2004. p. 1-19.
- BRANDÃO, S.; LIMA, S. do C. Diagnóstico ambiental das Áreas de Preservação Permanente (APP), margem esquerda do Rio Uberabinha em Uberlândia (MG). **Revista Caminhos de Geografia**, v. 3, n. 7, out. 2002. Disponível em: <<http://www.ig.ufu.br/caminhosdegeografia.html>>. Acesso em: 08 mar. 2004.
- BRASIL: Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Controle, diagnóstico e tratamento da leishmaniose visceral (Calazar) normas técnicas**. Brasília, 1996. 85 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral**. Brasília - DF, 2006. 120 p.
- BRAZIL, R. P.; BRAZIL, B. G. Bionomia. In: RANGEL, E. F.; LAINSON, R. (org.). **Flebotomíneos do Brasil**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2003. cap. 4, p. 257-274.
- COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARAGUARI. **Abrangência**. 2004. Disponível em:< <http://www.aca.com.br/cbhari/comite/abrange.htm>>. Acesso em: 12 de ago. 2002.
- DEANE, L. M. **Leishmaniose visceral no Brasil. Estudos sobre reservatórios e transmissores no Estado do Ceará**. Rio de Janeiro. Serviço Nacional Educação Sanitária, 1956.
- DEANE, L. M.; DEANE, M. P. Sobre a biologia do *Phlebotomus long ipalpis*, transmissor da leishmaniose visceral, em uma zona endêmica do Estado do Ceará. I. distribuição, predominância e variação estacional. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, n. 15,v. 1, p. 83-95, abr. 1955.
- DEL GROSSI, S. R. A dinâmica climática atual de Uberlândia e suas implicações geomorfológicas. **Revista Sociedade & Natureza**, v. 5, n. 9 e 10, jan./dez. 1993. p. 115-121.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação dos Solos. **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras do Triângulo Mineiro**. Rio de Janeiro, 1982.

- FORATTINI, O. P. Emergência e reemergência. In: \_\_\_\_\_. **Ecologia, epidemiologia e sociedade**. 2. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2004. cap. 17, p. 529-546.
- GALATI, E. A. B. Morfologia e taxonomia - In: RANGEL, E. F.; LAINSON, R. (org.) **Flebotomíneos do Brasil**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2003. p. 23-175.
- GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. **Novo dicionário geológico-geomorfológico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997. 648 p.
- LEMOS, J. C. **Fauna flebotomínica em áreas de transmissão da leishmaniose tegumentar americana: na bacia do rio Araguari, no Município de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil - um estudo de geografia médica**. 2002. 83f. Dissertação (Mestrado em Geografia)-Instituto de Geografia, Universidade federal de Uberlândia, Uberlândia, 2002.
- MALACO, M. A. F. **Noções da biologia e identificação de Lutzomyia (Lutzomyia) longipalpis Lutz & Neiva, 1912 nas ações de controle da leishmaniose visceral americana**. Fundação Nacional de Saúde. Coordenação Regional de Minas Gerais. Núcleo de Entomologia. Belo Horizonte, 1996. 12 p. Apostila.
- MARCONDES, C. B. Morfometria e DNA mitocondrial de populações Sul Americanas de *Lutzomyia (Nyssomyia) intermedia* (Lutz & Neiva, 1912) (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Brasília, v. 30, n. 6, p. 533-534, nov./dez. 1997.
- MARCONDES, C. B. Flebotomíneos. In: \_\_\_\_\_. **Entomologia médica e veterinária**. São Paulo: Atheneu, 2001. cap. 3, p. 13-30.
- MEDEIROS, F. J. S de. **A força dos ventos no Brasil e no mundo – uma perspectiva da energia eólica**. 2009.
- MINAS GERAIS. Secretaria de Estado da Agricultura. **Mapa de reconhecimento dos solos do Triângulo Mineiro**. Escala 1:5000 000. Belo Horizonte, 1980. 1 mapa: color.
- NISHYIAMA, L.; BACCARO, C. A. D. Aproveitamento dos Recursos Minerais nas Regiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba – uma agressão ao meio natural. **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v 1, n. 1, p. 49 – 52, jun. 1989.
- RANGEL, E. F.; LAINSON, R. Apresentação. In: \_\_\_\_\_. **Flebotomíneos do Brasil**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2003a. p. 13-14.
- RANGEL, E. F.; LAINSON, R. Ecologia das leishmanioses. In: \_\_\_\_\_. **Flebotomíneos do Brasil**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2003b. p. 291-310.
- REY, L. Leishmanioses cutâneas e mucocutâneas do Novo Mundo. In: \_\_\_\_\_. **Bases da parasitologia médica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992. cap. 5, p. 46-57.
- REY, L. Dípteros nematóceros em geral: psicodídeos, simúlídeos e ceratopogonídeos. In: \_\_\_\_\_. **Parasitologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. cap. 56, p. 697-703.
- SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado**. 5. ed. São Paulo: Hucitec, 1997. 124 p.



SANTOS, A. R. dos. **Remineração do rejeito proveniente do beneficiamento do minério fluorapatítico de Araxá (MG) e Catalão (GO), empregando-o como aditivo em massas básicas para a obtenção de produtos cerâmicos estruturais**. 2002. 104f. Tese (Doutorado em Geografia)-Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.

SHANNON, R. C. Methods for collecting and feeding mosquitoes in jungle yellow fever studies. **American Journal of Tropical Medicine**, 19:131-138, 1939.

SOARES FILHO, B. S. **Análise de paisagem: fragmentação e mudanças**. Dez. 1998. Disponível em: <[www.csr.ufmg.br](http://www.csr.ufmg.br)>. Acesso em: 8 de dez. 2003.

SUDIA, W. D.; CHAMBERLAIN R. W. Battery operated light trap, an improved model. **Mosquito News**, 22: 126-129, 1962.

YOUNG, D. G.; DUNCAN, M. A. Guide to the identification and geographic distribution of Lutzmyia sand flies in México, the West Indies, Central and South America(Diptera: Psychodidae). **Memoirs of the American Entomological Institute**, 1994. 669 p.

UBERLÂNDIA. Disponível em: <<http://www2.uberlandia.mg.gov.br/pmu/>>. 2006. Acesso em: 28 abr. 2007.

## Capítulo 10

### PRINCIPAIS ACIDENTES POR ANIMAIS PEÇONHENTOS NO ESTADO DE SÃO PAULO

*Rosa Maria Barilli Nogueira<sup>27</sup>*

Acidentes com animais peçonhentos geralmente são de pouco conhecimento do profissional da área da saúde. No Brasil, de acordo com o Sistema Nacional de Informações Tóxico Farmacológicas-SINITOX, no triênio 2009, 2010 e 2011, ocorreram em humanos e animais mais de 13.000 casos de acidentes com serpentes, 11.000 casos com aranhas e 32.000 com escorpiões, o que pode gerar alta incidência de óbito.

Segundo o Sistema de Informações de Agravos de Notificação (SINAN NET, 2014) nos últimos dois anos, no Estado de São Paulo e Brasil foi notificado um grande número de acidentes por animais peçonhentos (Tabela 1).

Tabela 1 - Notificações de acidente aracnídico, escorpiônico e ofídico segundo o Sistema de Informações de Agravos de Notificação (SINAN NET) em 2012 e 2013.

Animais peçonhentos	Estado São Paulo/nº casos		Brasil/nº casos	
	Ano 2012	Ano 2013	Ano 2012	Ano 2013
<b>Aranha</b>	678	839	3.621	4.013
<b>Escorpião</b>	9.207	9.954	64.634	62.054
<b>Serpentes</b>	1.988	1.562	29.062	23.352

#### Acidente aracnídico

As intoxicações causadas por aranhas são pela inoculação de toxinas através de ferrões localizados no aparelho inoculador (quelíceras) de aranhas peçonhentas, podendo causar alterações locais (no local da picada) ou sistêmicas.

<sup>27</sup>Coordenadora do Curso de Graduação em Medicina Veterinária da Universidade do Oeste Paulista-UNOESTE; Professora Titular da Disciplina de Toxicologia do Curso de Graduação em Medicina Veterinária da UNOESTE; Professora Doutora do Mestrado em Ciência Animal da UNOESTE

As aranhas são pertencentes ao filo Arthropoda, subfilo Chelicerata, classe Arachnida e ordem Araneae; possuem no seu esqueleto externo a quitina, responsável pela sua sustentação. São habitantes cosmopolitas com exceção nas regiões antárticas e habitam teias geométricas ou irregulares, nas matas e em domicílio.

Todas as aranhas são carnívoras, alimentam-se principalmente de gafanhotos, grilos, baratas, besouros, larvas e insetos em geral, desempenhando, portanto, um papel importantíssimo na manutenção do equilíbrio ecológico, por serem predadores vorazes de insetos, inclusive daqueles que constituem pragas para as lavouras agrícolas. As aranhas possuem vários inimigos naturais entre os quais estão as aves, sapos, rãs, escorpiões e lagartixas. Os desmatamentos, construções, uso excessivo e inadequado de agrotóxicos e também matança sem justificativa das aranhas pelo homem têm causado um desequilíbrio da fauna e flora, afetando a população desses animais, com enorme importância no ecossistema.

As aranhas peçonhentas de interesse médico no Estado de São Paulo e região Sudeste são representadas pelos gêneros *Loxosceles* sp (aranha-marrom) e *Phoneutria* sp (armadeira) que apresentam aspectos biológicos bastantes distintos.

Os acidentes notificados por *Loxosceles* nos últimos dois anos, segundo o Sistema de Informações de Agravos de Notificação (SINAN NET) no Estado de São Paulo e Brasil foram superiores a 300 e 6.000 casos/ano respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2 – Notificações de acidentes pelo gênero *Loxosceles* segundo o Sistema de Informações de Agravos de Notificação (SINAN NET) em 2012 e 2013.

Animais peçonhentos	Estado São Paulo/nº casos		Brasil/nº casos	
	Ano 2012	Ano 2013	Ano 2012	Ano 2013
<i>Loxosceles</i>	373	318	7.551	6.517

### ***Loxosceles* sp (aranha-marrom)**

São animais de pequeno porte (1 a 4 cm). Constroem teias irregulares em fendas, telhas e tijolos, casca de árvore e dentro das casas, atrás de quadros e móveis, sempre ao abrigo da luz. Não são agressivas e só causam acidentes quando comprimidas contra o corpo.

As de maior ocorrência na região Sudeste são *L. gaucho* e *L. laeta* (Figuras 1).

Figura 1. *Loxosceles intermedia*

Foto cedida por Yudney Pereira da Motta

Seu veneno possui um componente denominado esfingomielinase D o qual atua nas membranas endoteliais, hemácias e plaquetas, provocando um quadro de necrose dérmica.

### **Manifestações Clínicas**

#### **Locais (forma cutânea)**

São as mais comuns, e ocorrem em 80% dos casos. Geralmente não causam dor imediata, mas após 6 a 12 horas, dor, calor, rubor, inchaço no local da picada e queimação são intensos. Com 24 horas e no decorrer dos próximos cinco dias aparecem equimoses, bolhas e dor mais intensa, lesões hemorrágicas focais com áreas pálidas de isquemia (placa marmórea) e evolução para uma lesão necrótica bem delimitada com destruição tecidual que demora a cicatrizar.

#### **Sistêmicas (forma cutâneo-visceral)**

É a forma mais grave, caracterizada por mal-estar, cefaleia, febre, exantema, hemólise intravascular que leva a hemoglobinúria, anemia aguda, hipotensão e, como complicação principal, a instalação de insuficiência renal aguda.

### **Tratamento**

Geralmente o diagnóstico é tardio e o uso do antiveneno acaba sendo limitado. Em animais, o soro não é encontrado para uso, mesmo assim, todo tratamento suporte com antissépticos, lavagem da ferida, curativos locais, antiinflamatórios são recomendados até ser realizada a remoção da escara e acompanhamento cirúrgico para o manejo da úlcera e correção da cicatriz.

O tratamento específico é realizado com o soro antiloxoscélico (SALox) ou antiaracnídico (SAA), de acordo com a gravidade do quadro, logo após o acidente (Quadro 1).

Quadro 1 – Classificação, gravidade de acidentes e tratamento nos casos de acidente por *Loxosceles* sp em seres humanos.

Gravidade do acidente	Número de ampolas de soro antiloxoscélico (SALox) ou soro antiaracnídico (SAA)
Leve aranha identificada, lesão não característica, ausência de comprometimento sistêmico.	0
Moderado independentemente da identificação do agente, lesão sugestiva ou característica, manifestações sistêmicas inespecíficas (exantema, febre), ausência de hemólise.	5 a 8
Grave alterações locais intensas, hemorragia grave, hipotensão, anúria.	12

Fonte: Silva *et al.*, 2005 (modificado).

### ***Phoneutria* sp (aranha-armadeira, aranha-macaca)**

Os acidentes notificados por *Phoneutria* sp, nos últimos dois anos, segundo o Sistema de Informações de Agravos de Notificação (SINAN NET) no Estado de São Paulo e Brasil foram superiores a 600 e 3.500 casos/ano respectivamente (Tabela 3).

Tabela 3 – Notificações de acidentes pelo gênero *Phoneutria* sp segundo o Sistema de Informações de Agravos de Notificação (SINAN NET) em 2012 e 2013 no Estado de São Paulo e Brasil.

Animais peçonhentos	Estado São Paulo/nº casos		Brasil/nº casos	
	Ano 2012	Ano 2013	Ano 2012	Ano 2013
<i>Phoneutria</i> sp	678	839	3.621	4.013

São animais agressivos, podendo saltar a uma distância de 40 cm, com hábitos noturnos. Constroem teias irregulares e podem chegar a 15cm de envergadura. Assumem comportamento de defesa, apoiando-se nas pernas traseiras, erguendo as dianteiras e os palpos, abrem as quelíceras (aparelho inoculador), tornando visíveis os ferrões, procurando picar sua vítima.

As aranhas de maior ocorrência na região Sudeste são *P. nigriventer*, *P. keyserfingi* e representam 42,2% dos casos de araneísmo notificados (Figura 2).

Figura 2. *Phoneutria nigriventer*



Foto cedida por Yudney Pereira da Motta.

### Manifestações Clínicas

Seu veneno causa ativação e retardo da inativação dos canais neuronais de sódio, provocando despolarização das fibras musculares e terminações nervosas sensitivas, motoras e do sistema nervoso autônomo, favorecendo a liberação de neurotransmissores, acetilcolina e catecolaminas. Recentemente, também foram isolados peptídeos do veneno que podem induzir tanto a contração da musculatura lisa vascular quanto o aumento da permeabilidade vascular, por ativação do sistema calcitreína-cininas e de óxido nítrico, independentemente da ação dos canais de sódio.

Aparecimento de dor imediata e intensa no local, que pode se irradiar por todo o membro; são comuns, também, o aparecimento de edema, eritema e sudorese. Quadro de taquicardia e agitação pode ser secundário à dor, mas pode estar relacionado ao início de sintomas sistêmicos como hipertensão ou hipotensão, visão turva, vômitos, diarreia, priapismo, choque e edema pulmonar agudo. Os sinais mais graves, geralmente, aparecem em crianças.

### Tratamento

Pode ser realizado tratamento sintomático, em casos mais leves, ou específico, em casos graves e principalmente, em crianças.

O tratamento sintomático requer o uso de infiltração anestésica local ou troncular, analgésico sistêmico e compressas quentes para controle da dor. O tratamento específico requer todos os procedimentos indicados para controle da dor, além de internação do paciente para controle dos parâmetros vitais, hemodinâmicos, suporte para evitar complicações secundárias e administração do soro antiaracnídico (SAA) (Quadro 2).

Quadro 2 – Classificação e gravidade de acidentes e tratamento nos casos de acidente por *Phoneutria* sp em seres humanos.

Gravidade do acidente	Número de ampolas de soro antiaracnídico
Leve dor local na maioria dos casos e eventualmente taquicardia e agitação.	0
Moderado dor local intensa associada a sudorese e/ou vômitos ocasionais e/ou agitação e/ou hipertensão arterial.	2 a 4
Grave além das anteriores, apresenta uma ou mais das seguintes manifestações: sudorese profusa, sialorreia, vômito frequente, hipertonia muscular, priapismo, choque e/ou edema pulmonar agudo.	5 a 10

Fonte: Silva *et al.*, 2005 (modificado)

### Acidente escorpiônico

Os acidentes por escorpiões, geralmente, são menos notificados que os acidentes por serpentes e sua gravidade está relacionada com a proporção de veneno inoculado e a massa corporal da vítima. Nos últimos anos, a notificação de acidentes com escorpião ultrapassou os acidentes por serpentes peçonhentas, com mais de 62.000 casos por ano no Brasil. Os acidentes ocorrem nos períodos mais quentes e chuvosos, setembro a dezembro, acometendo principalmente a região dos membros superiores (mãos, dedos e antebraços).

São animais carnívoros e alimentam-se de baratas, grilos e insetos em geral. São de hábitos noturnos e ficam escondidos sob pedras, telhas, folhas, madeira e entulhos.

Os escorpiões de maior ocorrência no Brasil são os do gênero *Tityus* e as espécies mais comuns são *Tityus serrulatus* (escorpião amarelo), encontradas na BA, MG, ES, RJ, SP, DF, GO, PR, e *Tityus bahiensis* (escorpião marrom), encontrada nos Estados de MG, SP, PR, SC, RS, GO, MS.

O escorpião apresenta características próprias e o seu reconhecimento geralmente é fácil. O corpo é dividido em cefalotórax e abdômen e no final da cauda encontramos o télson onde se situam duas glândulas de veneno.

*Tityus bahiensis* é a espécie que mais causa acidente no Estado de São Paulo. Tem coloração marrom-escuro, com manchas nos palpos e nas pernas.

*Tityus serrulatus* são escorpiões de coloração amarela com manchas escuras confluentes no tronco. Nas cristas dorsais do segmento caudal, possuem 3 a 5 dentes maiores, formando uma serrilha, de onde vem seu nome *T. serrulatus* (Figuras 3 e 4).

O veneno do escorpião é uma mistura complexa de proteínas básicas de baixo

peso molecular, aminoácidos em pequena quantidade e sais e a fração tóxica mais importante é denominada tityustoxina (neurotoxina). Esta toxina atua nos canais de sódio provocando a despolarização das membranas nas terminações nervosas periféricas. Estimula tanto o sistema simpático quanto o parassimpático, com a liberação maciça de acetilcolina e catecolaminas pós-ganglionares e são responsáveis pela maioria dos sinais clínicos presentes no envenenamento escorpiônico.

Figuras 3 e 4 – *Tityus serrulatus* (escorpião amarelo) *Tityus bahiensis* (escorpião marrom)



Foto cedida por Yudney Pereira da Motta.

### Manifestações clínicas

Quadro clínico de dor no local da picada, imediatamente após o acidente. Pode ser moderada ou intensa, podendo ser irradiada por todo membro acometido. Também sudorese, êmese, hipermotilidade gastrointestinal, agitação, desorientação, hiperatividade, taquicardia sinusal ou bradicardia, arritmias cardíacas, taquipneia, hiperpneia ou bradipneia, hipertensão ou hipotensão arterial, falência cardíaca, edema pulmonar, choque, e em alguns casos convulsões. A concentração plasmática do veneno, da predominância dos efeitos, ora acetilcolina ora adrenalina e a sensibilidade individual do animal são fatores que interferem na gravidade do acidente escorpiônico, o qual pode ser classificado em leve, moderado e grave (Quadro 3).



Quadro 3 – Classificação e gravidade de acidentes e tratamento nos casos de acidente escorpiônico em seres humanos.

Gravidade do acidente	Tratamento complementar	Número de ampolas de soro antiescorpiônico (SAE)
<p>Leve</p> <p>Somente presente as manifestações locais. Dor presente em 100% dos casos. Ocasionalmente vômito, taquicardia e agitação</p>	<p>Combate a dor com analgésicos e anestésicos locais. Observar manifestações sistêmicas com 6 e 12 horas em ambiente hospitalar principalmente crianças abaixo de 2 anos.</p>	<p>–</p>
<p>Moderado</p> <p>Manifestações locais e sistêmicas como agitação, sonolência, sudorese, náusea, vômito, hipertensão arterial, taquicardia, taquipneia</p>	<p>Combate a dor e observação em ambiente hospitalar da evolução clínica durante 12 a 24 horas</p>	<p>2 - 4 ampolas de soro intravenoso</p>
<p>Grave</p> <p>Manifestações locais e sistêmicas, vômitos profusos e frequentes, náusea, sialorreia, lacrimejamento, sudorese profusa, agitação, hipotermia, taquicardia, hipertensão arterial, taquipneia, tremores musculares, convulsões, edema pulmonar, prostração, coma, morte.</p>	<p>-</p>	<p>5 -10 ampolas de soro intravenoso</p>

Fonte: Silva *et al.*, 2005 (modificado).

Os efeitos cardiovasculares, como falência cardíaca e edema pulmonar, têm sido as alterações responsáveis, na maioria dos casos, pela morte dos indivíduos intoxicados. A ação do veneno sobre o sistema nervoso simpático, liberando grande quantidade de catecolaminas e/ou a ação direta do veneno sobre os cardiomiócitos, que estimula maior influxo de  $Ca^{++}$  a estas células, provocando aumento do inotropismo e alterações estruturais são os mecanismos que explicam o efeito cardiotoxico do veneno escorpiônico. O efeito inotrópico positivo inicial, associado à maior demanda de oxigênio devido à liberação maciça de catecolaminas, seria responsável pela deterioração da função cardíaca que ocorre posteriormente. Ao exame eletrocardiográfico são observados taquicardia sinusal com complexos ventriculares prematuros, marcapasso migratório, depressão do segmento ST e bloqueio átrio-ventricular. Ao exame ecocardiográfico, podem ser observadas alterações da função ventricular e da fração de ejeção, hipocinesia ventricular (graus variáveis), semelhante ao que acontece na cardiomiopatia dilatada.

Nos exames laboratoriais, observam-se hiperglicemia, leucocitose com neutrofilia, mioglobulinemia e mioglobulinúria, aumento de amilase, creatinaquinase

(CK e CK-MB), aspartato aminotransferase (AST) e lactato desidrogenase (LDH). Na histopatologia podem ser encontradas alterações degenerativas das fibras musculares cardíacas, áreas necróticas com infiltração de polimorfonucleares e lesões hemorrágicas.

### **Tratamento**

O ideal é neutralizar, quanto antes, o veneno circulante com o uso da soroterapia (soro antiescorpiônico ou antiaracnídico), controlar e combater os sintomas do envenenamento e estabilizar os sinais vitais do paciente. Combater a dor local com anestésicos sem vasoconstritor (lidocaína 2% ou bupivacaína a 0,5%) no local da picada é recomendado. A dose recomendada de lidocaína a 2% é de 2 a 4ml, podendo ser repetida até 3 vezes com intervalo de 30 min. É recomendado o uso de analgésicos como opióides nos casos em que a dor é muito intensa. São indicados também vasodilatadores, anticolinérgicos, anti-eméticos, corticosteroides e anticonvulsivantes, de acordo com o quadro clínico apresentado pelo paciente intoxicado. Todos os casos considerados graves requerem monitorização quanto às frequências cardíaca e respiratória, pressão arterial, oxigenação, estado de hidratação e equilíbrio hidroeletrólítico.

O prognóstico da intoxicação escorpiônica, geralmente, é bom, exceto nos quadros de casos graves e em pacientes jovens ou idosos.

### **Acidente ofídico**

O Brasil apresenta uma das mais ricas faunas de serpentes do planeta, sendo conhecidas 366 espécies de serpentes no Brasil, pertencentes atualmente a 10 famílias. Dessas, 15% (55 espécies) são consideradas peçonhentas (BERNARDE, 2011).

Em 1986, o Ministério da Saúde tornou obrigatória a notificação dos acidentes ofídicos humanos e, assim, foi observado que no Estado de São Paulo, no período compreendido de 1986 a 1988, as serpentes do gênero *Crotalus* foram responsáveis por 13,6% dos acidentes. No período de janeiro de 1990 a dezembro de 1993, os acidentes ofídicos notificados ao Ministério da Saúde somaram 81.611 casos, e representaram uma média de 20.000 casos/ano para o Brasil. A maioria das notificações originou-se das regiões Sudeste e Sul. Nos últimos dois anos (2012 e 2013), segundo o Sistema de Informações de Agravos de Notificação (SINAN NET) no Estado de São Paulo e no Brasil os casos foram superiores a 1.500 e 29.000 casos/ano, respectivamente (Tabela 4).

Na veterinária, apesar de não haver obrigatoriedade da notificação dos acidentes, podem ser encontrados dados referentes à investigação e ao levantamento epidemiológico por parte de algumas instituições brasileiras.

Tabela 4 – Notificações de acidente ofídico segundo o Sistema de Informações de Agravos de Notificação (SINAN NET) em 2012 e 2013 no Estado de São Paulo e Brasil.

Animais peçonhentos	Estado São Paulo/nº casos		Brasil/nº casos	
	Ano 2012	Ano 2013	Ano 2012	Ano 2013
Serpentes	1.988	1.562	29.062	23.352

O perfil epidemiológico do ofidismo demonstra que as principais vítimas são indivíduos do sexo masculino, trabalhadores rurais, na faixa etária entre 15 a 49 anos e apresentam uma letalidade geral de 0,45%. As serpentes peçonhentas no país pertencem a duas famílias: Viperidae (acidentes botrópico, crotálico e laquétrico) e Elapidae (acidente elapídico). A proporção dos casos anuais e as respectivas taxas de letalidade revelam, em ordem decrescente, que 90% dos acidentes são os botrópicos, com letalidade de 0,31%, seguidos de crotálicos com 7,7% e 1,87% de letalidade, laquétricos 1,4% e 0,95% e os elapídicos com 0,4% de ocorrência e 0,52% de letalidade (Bernarde, 2011).

A quantidade de veneno inoculada no ato da picada depende de fatores, como o tamanho da serpente, tempo decorrido entre uma picada e outra, idade da serpente e local da picada. Portanto, não existem dados precisos a respeito da dose de veneno inoculada, uma vez que a quantidade de veneno obtida por extração nem sempre reflete as condições naturais.

A composição química das peçonhas é uma mistura extremamente complexa de proteínas farmacológicas e bioquimicamente ativas e as lesões produzidas por estas, além de dependerem da natureza dos elementos desta mistura, dependem também da interação biológica de cada um deles.

As serpentes pertencentes à família Viperidae apresentam cabeça triangular, olhos pequenos com pupilas em fenda e um par de fossetas loreais, situado entre as narinas e os olhos que funciona como detector térmico muito sensível, captando também as vibrações do ar, por intermédio da membrana que reveste o septo entre suas duas câmaras. Possuem escamas na cabeça, dentes inoculadores bem desenvolvidos de veneno e são chamadas de Solenóglifas. A cascavel (*Crotalus durissus*) possui, na extremidade da cauda, guizo ou chocalho característico em forma de gomos ou anéis que está relacionado ao número de ecdises (trocas de pele), já o gênero *Bothrops* possui cauda fina e lisa na extremidade.

No Brasil, são encontradas seis subespécies de serpentes do gênero *Crotalus*: *Crotalus durissus terrificus* (Figura 5), *Crotalus durissus collilineatus*, *Crotalus durissus cascavella*, *Crotalus durissus ruruima*, *Crotalus durissus marajoensis* e *Crotalus durissus trigonicus*. O gênero *Bothrops* apresenta mais de 60 espécies encontradas em todo o território brasileiro e as principais espécies são: *Bothrops atrox*, *Bothrops erythromelas*, *Bothrops jararaca* (mais comum da região Sudeste) (Figura 6), *Bothrops jararacussu* (predominante nas regiões Sul e Sudeste), *Bothrops moojeni* e *Bothrops alternatus*, hoje denominada *Rhinocerophis alternatus*.

Figura 5 - Serpente *Crotalus durissus*



Fonte: o próprio autor

Figura 6 - Serpente *Bothrops jararaca*



Foto cedida por Yudney Pereira da Motta.

*Crotalus durissus* é conhecida popularmente por cascavel, cascavel-quatro-ventas, boicininga, maracamboia ou maracá. Encontra-se, de modo geral, em campos abertos, áreas secas, arenosas e pedregosas, encostas de morro e cerrados.

*Bothrops jararaca* (de maior ocorrência no Estado de São Paulo e região Sudeste) prefere áreas ou florestas úmidas ou até mesmo faixas litorâneas e são conhecidas popularmente por jararaca.

#### **Acidente crotálico**

As principais frações do veneno crotálico são: crotoxina, crotamina, giroxina e convulxina. De acordo com a importância clínica dos sinais observados na intoxicação

crotálica, podemos classificar as ações do veneno em: ação neurotóxica, ação coagulante (relacionada ao consumo de fibrinogênio e incoagulabilidade sanguínea), ação miotóxica sistêmica (lesões de fibras musculares esqueléticas e rbdomiólise generalizada), além da ação hemolítica “*in vitro*”.

Os efeitos neurotóxicos se caracterizam por ataxia, fasciculações, paralisia muscular flácida, ptose palpebral, midríase, disfagia, sialorreia, vômito e diarreia. Uma complicação relevante que pode ocorrer devido à paralisia flácida (inclusive dos músculos intercostais e diafragma) é a insuficiência respiratória.

A alteração na coagulação ocorre pelo consumo do fibrinogênio e consequente aumento no tempo de coagulação e incoagulabilidade sanguínea. Geralmente não há redução do número de plaquetas, mas ocorre indução de agregação plaquetária *in vitro*. As manifestações hemorrágicas, quando presentes, são discretas.

O efeito miotóxico do veneno crotálico se caracteriza por rbdomiólise, liberação de mioglobina e mialgia generalizada. Observa-se aumento de enzimas marcadoras de lesão muscular, como creatinoquinase (CK), lactato desidrogenase (LDH) e aspartato aminotransferase (AST). A mioglobinemia e mioglobinúria constituem as manifestações clínicas mais evidentes de rbdomiólise.

A insuficiência renal aguda (IRA) é a principal complicação do paciente que sobrevive às ações iniciais do veneno crotálico, pois ações indiretas do veneno sobre as células renais podem acontecer, em decorrência da mioglobinúria secundária e da rbdomiólise, provocando obstrução tubular por cilindros de mioglobina e consequentemente necrose tubular aguda.

### **Acidente Botrópico**

As manifestações locais aparecem nas primeiras horas após a picada, com a presença de edema, dor e equimose na região atingida, manifestações estas que se agravam ao longo do tempo e por todo membro acometido. As marcas de picada nem sempre são visíveis, assim como o sangramento nos pontos de inoculação das presas. Bolhas com conteúdo seroso ou sero-hemorrágico podem surgir na evolução e dar origem à necrose cutânea. As principais complicações locais são decorrentes da necrose e da infecção secundária que podem levar à amputação e/ou déficit funcional do membro.

Sistemicamente são observados sangramentos em pele e mucosas como gengivorragia, epistaxe, hematúria, hematêmese, melena e hemorragia em outros locais, podendo determinar risco de óbito ao paciente. Hipotensão pode ser decorrente de sequestro de líquido no membro picado ou hipovolemia, consequente a sangramentos, que podem contribuir para a instalação de insuficiência renal aguda.

### **Tratamento**

O único tratamento eficaz para neutralizar a ação da peçonha botrópica ou crotálica é por meio da soroterapia heteróloga, como o soro antiofídico antibotrópico-

crotálico (SABC) ou soro específico antibotrópico (SAB). Como o objetivo é neutralizar a maior quantidade possível do veneno circulante, independentemente do peso do paciente, o soro deve ser administrado o mais precocemente possível pela via intravenosa, no entanto, a via intramuscular pode ser usada quando a intravenosa estiver impossibilitada.

De acordo com a Fundação Nacional de Saúde, a gravidade do acidente é que determina a quantidade de soro a ser utilizada (Quadros 4 e 5).

Quadro 4 – Classificação quanto à gravidade do caso de acordo com as manifestações clínicas e soroterapia recomendada no acidente crotálico para seres humanos.

Manifestações clínicas	Classificação (Avaliação Inicial)		
	Leve	Moderado	Grave
Fácies miastênica/Visão turva	Ausente ou tardia	Discreta ou evidente	Evidente
Mialgia	Ausente ou discreta	Discreta	Intensa
Urina vermelha ou Marrom	Ausente	Pouco evidente ou ausente	Presente
Oligúria/Anúria	Ausente	Ausente	Presente ou ausente
Tempo de Coagulação (TC)	Normal ou alterado	Normal ou alterado	Normal ou alterado
Soroterapia (nº ampola) SAC ou SABC	5	10	20
Via de administração	INTRAVENOSA		

Fonte: Funasa, 2001 (modificado)

Quadro 5 – Classificação quanto à gravidade do caso de acordo com as manifestações clínicas e soroterapia recomendada no acidente botrópico para seres humanos.

Manifestações clínicas	Classificação (Avaliação Inicial)		
	Leve	Moderado	Grave
Locais <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dor</li> <li>▪ Edema</li> <li>▪ Equimose</li> </ul>	Ausente ou discreta	Evidente	Intensas
Sistêmicas <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hemorragia grave</li> <li>▪ Choque</li> <li>▪ Anúria</li> </ul>	Ausente ou discreta	Discreta	Intensa
Urina vermelha ou Marrom	Ausente	Pouco evidente ou ausente	Presente
Tempo de Coagulação (TC)*	Normal ou alterado	Normal ou alterado	Normal ou alterado
Soroterapia (nº ampolas) SAB ou SABC	2 – 4	4-8	12
Via de administração	INTRAVENOSA		

Fonte: Funasa, 2001 (modificado)

As reações à soroterapia, de modo geral, podem ser classificadas em reações precoces e tardias. As reações precoces (RP), também denominadas de imediatas, geralmente ocorrem durante a infusão do antiveneno ou nas duas horas subsequentes e são subdivididas em três tipos: reações anafiláticas, reações anafilatóides e reações pirogênicas. O tratamento das RP consiste na suspensão temporária da infusão do soro antiveneno e tratamento sintomático das reações.

As reações tardias (RT), conhecidas como “doença do soro”, se manifestam por exantema pruriginoso, febre, artralgia, linfadenomegalia, urticária, articulações edemaciadas, vermelhas e doloridas, ocorrendo geralmente entre cinco a 24 dias após o contato com o soro heterólogo em humanos, porém, não existem relatos em animais.

O tratamento geral do acidente inclui hidratação adequada, visando à estabilização da volemia, correção da desidratação, correção do quadro de acidose, preservação da função renal e prevenção de instalação de insuficiência renal aguda.

Outros procedimentos como o uso de torniquete, corte no local e sucção, uso de produtos químicos são contraindicados no acidente ofídico, pois podem agravar o quadro clínico do paciente.

O prognóstico dos acidentes leves e moderados pode ser favorável se o atendimento for precoce. Nos acidentes graves, o prognóstico está vinculado ao tempo decorrido do acidente até o atendimento e à existência ou não de complicações secundárias como insuficiência renal e necrose tubular aguda.

## BIBLIOGRAFIA

AZEVEDO-MARQUES, M. M.; HERING, S. E.; CUPO, P. Acidente crotálico. In: CARDOSO, J. L. C.; FRANÇA, O. S. F.; WEN, F. H.; MÁLAQUE, C. M. S.; HADDAD, JR. V. **Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes**. São Paulo: Sarvier, 2003. p. 91-98.

BRASIL. Portal da Saúde SUS, 2011. **Situação Epidemiológica**. Série histórica de casos de acidentes por animais peçonhentos 1999 - 2010. Fonte Sinan/SVS/MS, atualizada em 02/02/2011. Disponível em [http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/area.cfm?id\\_area=1539](http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/area.cfm?id_area=1539) Acesso em: 26/02/2014.

BERNARDE, P. S. Changes in the Brazilian poisonous snake classification and their implications in the medical literature. **Gazeta Médica da Bahia**, v. 81, n. 1, p. 55-63, 2011.

BUCARETCHI, F.; DEUS, C. R. R.; HYSLOP, S.; MADUREIRA, P. R.; DECAPITANI, E. M.; VIEIRA, R. J. A clinico-epidemiological study of bites by spiders of the genus *phoneutria*. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**. São Paulo. v. 42, n. 1, p. 17-21, 2000.

CARDOSO, J. L. C. Ofidismo. Aracneísmo. Escorpionismo. Epidemiologia, Patogenia e Clínica, Diagnóstico e Terapêutica. In: SOERENSEN, B. **Acidentes por animais peçonhentos: reconhecimento, clínica e tratamento**. São Paulo: Atheneu, 2000. p. 109-138.

CUPO, P.; AZEVEDO-MARQUES, M. M.; HERING, S. E. Acidentes por animais peçonhentos: escorpiões e aranhas. **Medicina**, Ribeirão Preto, v. 36, p. 490-97, 2003.

DA SÍLVA, P. H.; DA SÍLVEIRA, R. B.; APPEL, M. H.; MANGILI, O. C.; GREMSKI, W.; VEIGA, S. S. Brown spiders and loxocelism. **Toxicon**, v. 44, p. 693-709, 2004.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE-FUNASA. **Manual de Diagnóstico e Tratamento de Acidentes por Animais Peçonhentos**, Brasília, outubro, 2001.

LOURENÇO, W.R.; CUELLAR O. Scorpions, scorpionism, life history strategies and parthenogenesis. **J. Venom. Anim. Toxins** [periódico na Internet]. 1995 [acesso em 19 fev 2014]. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-79301995000200002>.

MÁLAQUE, C. M. S.; CASTRO-VALENCIA, J. H.; CARDOSO, J. L. C.; FRANÇA, F. O. D. E. S.; BÁRBARO, K. C.; FAN, H. W. Clinical and epidemiological features of definitive and presumed loxocelism in São Paulo, Brazil. **Rev. do Instituto de Med. Tropical de São**



Paulo, São Paulo, v. 44 n. 3 p. 139-143, 2002.

MIRANDA, R. C.; GOUVÊA, G. M.; ROCHA, P. R. F.; VASCOCELOS, U. M. R.; CALDEIRA, C. A. M.; GODOY, M. F. Avaliação clínico-epidemiológica do foneutrismo na região de São José do Rio Preto, São Paulo. **HB Científica**, v. 7,n. 1,p. 4-10, 2000.

NOGUEIRA, R. M. B.; ANDRADE, S. F. **Manual de Toxicologia Veterinária**. 1 ed. São Paulo: Roca, 2011.

OLIVEIRA FN. **Toxicidade da peçonha de *Tityus serrulatus* procedente do Distrito Federal por meio da avaliação da DL50, efeitos da peçonha e edema pulmonar induzido**. 2011. 55f. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília, Brasília.

SILVA, S.T.; TIBURCIO, I.C.S.; CORREIA, G.Q.C.; AQUINO, R.C.T. **Escorpiões, aranhas e serpentes: aspectos gerais e espécies de interesse médico no estado de Alagoas**. UFA, Maceió-AL, 2005.

SOURENSSEN B. **Acidentes por animais peçonhentos:reconhecimento, clínica e tratamento**. 1 ed. São Paulo: Atheneu, 2000.

Sistema Nacional de Informações Tóxico Farmacológica. Ministério da Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/sinitox/media/Tabela%204%20-%202009.pdf>>. Acesso em: 10 abril 2014.

Sistema Nacional de Informações Tóxico Farmacológica. Ministério da Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/sinitox/media/b4.pdf>>. Acesso em: 10 abril 2014.

Sistema Nacional de Informações Tóxico Farmacológica. Ministério da Saúde. **Fundação Oswaldo Cruz**. Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/sinitox/media/Tabela%204.pdf>>. Acesso em: 10 abril 2014.

