

Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA
SERGIO AROUCA
ENSP

“Criadouros de Anopheles e a ocorrência da malária, na zona urbana de Porto Velho/RO”

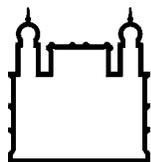
por

Régia de Lourdes Ferreira Pachêco Martins

*Dissertação apresentada com vistas à obtenção do título de Mestre
Modalidade Profissional em Saúde Pública.*

Orientador: Prof. Dr. Reinaldo Souza dos Santos

Rondônia, dezembro de 2010.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



Esta dissertação, intitulada

“Criadouros de Anopheles e a ocorrência da malária, na zona urbana de Porto Velho/RO”

apresentada por

Régia de Lourdes Ferreira Pachêco Martins

foi avaliada pela Banca Examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Dr. Alexandre de Almeida e Silva
Prof. Dr. Guilherme Loureiro Werneck
Prof. Dr. Reinaldo Souza dos Santos – Orientador

Dissertação defendida e aprovada em 07 de dezembro de 2010.

DEDICATÓRIA

A Deus e a meus pais Raubino e Ozana,

que, com simplicidade e amor, sempre estiveram do meu lado, apoiando-me
e ensinando-me como trilhar com dignidade o meu próprio caminho.

AGRADECIMENTOS

Aos meus orientadores: professor Reinaldo Souza-Santos por sua disposição, atenção, carinho, paciência e a professora Ana Escobar pela confiança e incentivo;

Ao coordenador do curso, professor Luciano Toledo, por seu trabalho para que este curso acontecesse, pelo incentivo e dedicação, mesmo nos momentos difíceis que passou durante a realização do mesmo;

Ao meu esposo Valduino, por compartilhar comigo mais esta empreitada e contribuir para esta etapa de minha vida;

Aos meus filhos Raphael e Leonardo pelo apoio sem medidas, compreensão por suportar tantas ausências e incentivo;

Aos meus irmãos Roxane, Roseane e Rogério, que mesmo não tendo traçado comigo este caminho, sempre se fizeram presentes;

As amigas Aline Rodrigues e Kely Prince, pelas valiosas contribuições e enriquecimento neste estudo em suas áreas de conhecimento;

Aos colegas, coordenadores, professores e a funcionária Aldecira Miranda do Curso de Vigilância em Saúde na Amazônia, da ENSP/FIOCRUZ e UNIR, que acompanharam o desenvolvimento deste curso, dividindo alegrias, companheirismo, sabedoria, emoções, carinho, amizade, troca de experiências...;

Ao colega Marcelo Campos, pela disponibilização de preciosas informações;

Ao colega Sérgio Costa e toda equipe do Laboratório de Entomologia pela colaboração nos trabalhos de campo e laboratório;

À Secretaria Municipal de Saúde de Porto Velho, na pessoa do Sr. Secretário Municipal de Saúde Dr. Willames Pimentel de Oliveira, por ter-me liberado para participar do curso, assim como pela colaboração e pela facilitação do meu acesso aos dados;

E a todos aqueles que contribuíram de forma direta ou indiretamente para a realização deste trabalho, o meu muito obrigada!!!

RESUMO

Introdução – A malária é um problema de saúde pública para o mundo. Porto Velho é um dos municípios de Rondônia considerado de alto risco para a doença. A vasta quantidade de coleções hídricas, espalhadas por grandes áreas geográficas do município, contribui para a existência de criadouros do seu principal vetor, o *An. darlingi*. **Objetivo** - Analisar os criadouros de *Anopheles* e a ocorrência de malária na zona urbana de Porto Velho, Rondônia, de 2007 a 2009. **Método** - É um estudo epidemiológico do tipo ecológico, com identificação dos criadouros de *Anopheles*, relacionando-os com os casos de malária ocorridos por bairro. As informações sobre os casos de malária foram coletadas do site http://www.saude.gov.br/sivep_malaria e sobre as características dos criadouros e densidade larvária foram coletadas do site http://www.saude.gov.br/vetores_malaria e dos relatórios do laboratório de Entomologia. As análises espaciais foram realizadas no Terraview, com construção de mapas por IPA, casos totais de malária e elaboração do *Kernel* da densidade larvária por criadouro. **Resultados** - O IPA apresentou, no período estudado, redução. Foi 84,9/1.000 habitantes em 2007 e 53,7/1.000 habitantes em 2009, considerado alto. Os 35 criadouros de *Anopheles*, estão distribuídos em 15 bairros. Nova Esperança, Triângulo e Nacional são os que mais possuem criadouros, 9 (25,7%), 6 (17,1%) e 4 (11,4%), respectivamente. O alto IPA corresponde aos bairros com maior número de criadouros e alta densidade larvária. As informações produzidas pela equipe de entomologia são pouco utilizadas na rotina de trabalho de campo do controle do vetor. **Discussão** – O estudo facilitou a identificação dos diversos fatores implicados na transmissão da malária, como a grande quantidade de coleções hídricas naturais, as quais favorecem a proliferação dos vetores da malária, em especial o seu principal, que é o *An. darlingi*. **Recomendações** - Para um melhor aproveitamento das informações geradas pela entomologia sugerimos que seja estabelecido um fluxo de informações dinâmicas e de atualização contínua.

ABSTRAT

Introduction – The malaria is a problem of public health for the world. Porto Velho is one of local authority of Rondônia that is considered of high risk for this illness. The vast amount of water collections spread along its great geographic areas contributes to the existence of the breeding places of its main vector, the *An. darlingi*. **Objective** – To analyze the breeding places of Anopheles and the occurrence of malaria in the urban zone of Porto Velho, Rondônia, from 2007 to 2009. **Method** – It is a epidemiologic study like ecologic type, with identification of the breeding places of *Anopheles*, relating them with the cases of malaria occurred in each district. The information about malaria cases were collected from the web site http://www.saude.gov.br/sivep_malaria and the information about the characteristics of the breeding places and larval density were collected from the site http://www.saude.gov.br/vetores_malaria as well as from the reports of the laboratory of Entomology. The spatial analysis were carried out in the Terraview, with construction of maps for IPA, total cases of malaria and elaboration of the *Kernel* of the larval density for breeding place. **Results** – The IPA presented, in the study period, reduction. It was 84,9/1.000 inhabitants in 2007 and 53,7/1.000 inhabitants in 2009, which is considered high. The 35 breeding places of Anopheles are distributed in 15 districts. Among them, Nova Esperança, Triângulo and Nacional are the ones that have more breeding places, 9 (25,7%), 6 (17,1%) and 4 (11,4%), respectively. The high IPA corresponds to the districts with the most number of breeding places and larval high density. The information produced by the team of the entomology is not much used in the routine field work in the control of the vector. **Discussion** – The study facilitated the identification of the various factors implicated in the transmission of the malaria as the great amount of natural water collections, which favor the proliferation of the malaria vectors, in special its main one that is the *An. darlingi*. **Recommendations** - For better utilization of the information produced by the entomology team we suggest that it must be established a dynamic information flow and continuous updating.

Keywords: malaria, breeding, space analysis, epidemiology, *Anopheles*.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 Malária	13
2.2 Criadouros de <i>Anopheles</i> e a ocorrência de malária	14
2.3 Transformações sócio-econômicas e ambientais	16
3. OBJETIVO	19
3.1 Objetivo Geral	19
3.2 Objetivos Específicos	19
4. METODOLOGIA	20
4.1 Tipo de estudo	20
4.2 Área de estudo	20
4.3 Fontes de dados	28
4.3.1 Dados sobre malária	28
4.3.2 Dados demográficos e geográficos	29
4.3.3 Dados para caracterização dos criadouros de anofelinos	30
4.4 População estudada	32
4.5 Processamento, análise e interpretação dos dados	32
4.6 Considerações éticas	34
5. RESULTADOS	35
5.1 Transmissão da malária na zona urbana de Porto Velho	35
5.2 Caracterização e georreferenciamento dos criadouros de anofelinos da zona urbana de Porto Velho	40
5.3 Análise do fluxo de informações entre os serviços de entomologia e epidemiologia	47
6. DISCUSSÃO	50
7. CONCLUSÃO	53
8. RECOMENDAÇÕES	54
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
ANEXOS	60

Lista de figuras

Figura	Título	Página
1	Mapa de Rondônia, com a Localização de Porto Velho/RO, 2007	21
2	Localização dos Distritos Administrativos do Município de Porto Velho/RO, 2007	23
3	Regiões de controle da malária, Porto Velho-RO, 2007	24
4	Mapa da zona urbana de Porto Velho/RO, 2009	25
5	Evolução da ocupação urbana de Porto Velho/RO	26
6	Zoneamento de Porto Velho/RO, 2008	27
7	Malha hidroviária, com áreas verdes e igarapés, Porto Velho/RO	27
8	Distribuição dos casos de malária, por mês, Porto Velho/RO, 2007 a 2009	35
9	Índice parasitário anual, Porto Velho/RO, 2007 a 2009	36
10	Distribuição de casos de malária, por bairro, Porto Velho/RO, 2007 a 2009	38
11	Distribuição do IPA 2007, por bairros, Porto Velho/RO	39
12	Distribuição do IPA 2008, por bairros, Porto Velho/RO	39
13	Distribuição do IPA 2009, por bairros, Porto Velho/RO	39
14	Distribuição do IPA médio, por bairros, Porto Velho/RO, 2007-2009	40
15	Localização dos criadouros de <i>Anopheles</i> , da zona urbana de Porto Velho/RO, 2010	41
16	Densidade larvária de <i>Anopheles</i> , método <i>Kernel</i> , por criadouros, Porto Velho/RO, 2007	47
17	Densidade larvária de <i>Anopheles</i> , método <i>Kernel</i> , por criadouros, Porto Velho/RO, 2008	47
18	Densidade larvária de <i>Anopheles</i> , método <i>Kernel</i> , por criadouros, Porto Velho/RO, 2009	

Lista de tabelas

Tabela	Título	Página
1	População residente por sexo e ano em Porto Velho/RO, 1996 a 2009	22
2	Taxa de crescimento média anual estimada (%), Porto Velho/RO, 1991 2009	22
3	Variáveis e Caracterização dos Criadouros do Sistema de Informação VETORES_malaria, Porto Velho/RO, 2010	31
4	Casos de malária, variação de casos e percentual de participação, por região, Porto Velho/RO, 2007 a 2009	37
5	Características dos criadouros de <i>Anopheles</i> , Porto Velho/RO	43

Lista de siglas e abreviaturas

DVEA	Departamento de Vigilância Epidemiológica e Ambiental
DCZ	Departamento de Controle de Zoonoses
GPS	<i>Global Positioning System</i> (Sistema de Posicionamento Global)
IPA	Índice Parasitário Anual
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
OMS	Organização Mundial de Saúde
PMPV	Prefeitura do Município de Porto Velho
SEMPLA	Secretaria Municipal de Planejamento
SEMUSA	Secretaria Municipal de Saúde
SIPAM	Sistema de Proteção da Amazônia
SISMAL	Sistema de Informação da Malária
SIVEP_malaria	Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica da malária
SUS	Sistema Único de Saúde
UBV	Ultra Baixo Volume
UHE	Usina Hidrelétrica
VETORES_malaria	Sistema de Informação de Vigilância de Vetores da Malária
WHO	<i>World Health Organization</i> [Organização Mundial da Saúde]

1. INTRODUÇÃO

A malária é uma doença infecciosa predominante nas regiões tropicais e subtropicais do mundo, que afeta milhares de pessoas a cada ano. Em muitos países é considerada um problema de saúde pública, onde cerca de 3,2 bilhões de pessoas (40% da população mundial) convivem com o risco de infecção (WHO, 2010). Na região das Américas, o Brasil é o país que mais registra casos de malária, tendo a região Amazônica como a responsável por aproximadamente 300 mil casos por ano, embora a letalidade seja inferior a 0,1% (SVS, 2010).

Rondônia é considerado atualmente como o terceiro estado com maior risco de transmissão de malária na região Amazônica, destacando-se em primeiro lugar o Pará e em segundo o Amazonas. Em 2009, foram notificados 41.298 casos de malária, no estado, o que representa cerca de 13,65% do total de casos de malária na região (SVS, 2010).

Porto Velho é um dos municípios de Rondônia considerado de alto risco para a malária, tanto que foi responsável por 51,0% (20.160) dos casos notificados no estado em 2009, embora tenha apresentado uma redução de 12,94%, em relação a 2008 (SVS, 2010).

Fatores como a grande quantidade de coleções hídricas, em grandes áreas geográficas do município e com características apropriadas, contribuem para a existência de criadouros de anofelinos, principalmente do *Anopheles darlingi*, o qual é considerado como o principal vetor da malária na região. No entanto, esta situação não é encontrada em toda a área do município de Porto Velho, o que faz com que a malária seja distribuída de forma heterogênea, até porque existem, além de sua grande extensão territorial, diferentes fatores de risco como, por exemplo, áreas de assentamentos recentes, invasões, desmatamentos, garimpos com precárias condições sócio-econômicas, áreas de turismo ecológico que ocasionam intenso fluxo populacional (SEMUSA, 2008).

Estes fatores, associados à dificuldade de acesso à maioria das áreas rurais de Porto Velho; à falta de infra-estrutura urbana, como o saneamento básico, a drenagem de igarapés, a falta de pavimentação de ruas nos bairros periféricos e distritos; ao clima quente úmido, acentuado por períodos longos de chuvas, e seguidos de secas; acrescidos os processos de desmatamentos de áreas circunvizinhas; o fluxo populacional da zona urbana para a rural e vice-versa; determinam a transmissão contínua da malária (ibidem).

Com o intuito de viabilizar ações de controle da malária, a Secretaria Municipal de Saúde de Porto Velho implementou, a partir de 2006, medidas de controle integrado da malária, as quais tem como objetivo principal a garantia da sustentabilidade das ações epidemiológicas e controle da doença. Em se tratando de controle de doença transmitida por vetor, a meta principal é justamente combater esse vetor. Dessa forma, foram utilizadas aplicações espaciais e residuais de inseticidas, realizadas algumas ações de ordenamento do meio como: drenagens de igarapés, limpezas de coleções d'água para eliminação de seus criadouros, assim como realizações de diagnósticos precoces, tratamento imediato dos doentes e ações de educação em saúde; dentre outros. (SEMUSA, 2006).

O Plano Nacional de Controle da Malária, instituído em 2003, tinha como meta eliminar a transmissão da malária em áreas urbanas das capitais até 2006 (MS, 2003). O município de Porto Velho não conseguiu atingir esta meta, ainda existe transmissão dessa enfermidade em sua zona urbana.

Este estudo teve como objetivo analisar os criadouros de *Anopheles* e a ocorrência de malária na zona urbana do município de Porto Velho, visando à construção de instrumento que interrelacione as informações entomológicas e epidemiológicas, para subsidiar medidas efetivas de controle da doença.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Malária

A malária é uma doença infecciosa causada por protozoários do gênero *Plasmodium* e seus agentes etiológicos são das espécies *Plasmodium vivax*, descrito por Grassi & Feletti, em 1890; *Plasmodium falciparum*, descrito por Welsh, em 1897, *Plasmodium malariae*, descrito por Laveran, em 1881 e *Plasmodium ovale*, descrito por Stephens, em 1922. Esta última não existe no Brasil. O modo de transmissão é vetorial, quando a pessoa é picada pelo mosquito fêmea, pertencente ao gênero *Anopheles*. As principais espécies transmissoras no Brasil são o *Anopheles darlingi*, descrito por Root em 1926 e *Anopheles aquasalis*, descrito por Cury em 1932 (TAUIL, 1981).

Esta doença, é considerada a primeira endemia a surgir em áreas alteradas (MEIRA *et al.*, 1980; TADEI *et al.*, 1983), decorrente principalmente da distribuição dos vetores nas áreas alteradas e da susceptibilidade das populações imigrantes (TADEI *et al.*, 1988, TADEI, 1993 e 1999). Vários componentes contribuem com estes fatores citados, inclusive a antropofilia, que é a tendência de alguns grupos se alimentarem em humanos, a longevidade comum desses mosquitos e a habilidade inata de algumas espécies em permitir o desenvolvimento do parasita (FRANCISCHETTI *et al.*, 2000).

Rondônia foi o estado que recebeu, nos anos 80, a maior quantidade de migrantes, atraídos pelos projetos de assentamentos coordenados pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), fato esse que elevou sua população de 492.810, na década de 80, para 1.562.406 habitantes em 2006. Dentre os migrantes, vieram muitos susceptíveis que contraíam facilmente a malária, fato esse que fizeram com que muitos deles retornassem às suas regiões e, conseqüentemente, levavam consigo o *Plasmodium*, contribuindo assim para a dispersão da mesma no Brasil (NEVES, 2005).

O principal vetor da malária em Porto Velho é o *Anopheles darlingi*, o qual tem preferência por coleções d'água como lagoas, açudes, represas, reentrâncias ou remansos com pouca correnteza. As larvas e pupas preferem águas profundas, pouco turvas, parcialmente sombreadas e habitam as margens, escondidas entre a vegetação emergente ou flutuante. O *Anopheles darlingi* é antropofílico, ou seja, tem preferência pelo sangue humano e tende a entrar nas residências para se alimentar, podendo, no entanto, ser também

exofílico. A fêmea alimenta-se de sangue durante todo o ano. Há diminuição da densidade anofélica no final da estação seca e aumento no final das chuvas (CONSOLI E OLIVEIRA, 1994),

Outros anofelinos são considerados capazes de transmitir o *Plasmodium* em humanos, são vetores secundários, principalmente quando coexistem com o *Anopheles darlingi*. São exófilos, zoofílicos e crepusculares, mas que na ausência dos seus hospedeiros preferenciais ou nas épocas de elevada densidade, podem utilizar o homem como fonte de alimento. E assim, estes anofelinos podem, eventualmente, infectar-se ao sugarem portadores de gametócitos de plasmódios. Dentre estas espécies vetorais podemos citar: *Anopheles deaneorum*, *Anopheles braziliensis*, *Anopheles nuneztovari*, *Anopheles oswaldoi*, *Anopheles triannulatus*, *Anopheles strodei*, *Anopheles evansae* e *Anopheles galvaoi* (CONSOLI e OLIVEIRA, 1994).

2.2 Criadouros de *Anopheles* e a ocorrência de malária

Rejmanková *et al.* (1992), apud Santos (2004) afirmam que o conhecimento da biologia das larvas de *Anopheles* é extremamente relevante para a tomada de decisões relacionadas ao controle de malária. Assim sendo, para que as medidas de controle das mesmas sejam eficazes, faz-se necessário ter conhecimento profundo de sua biologia e de sua inter-relação com o meio em que se desenvolvem, o criadouro. Efetivamente, para a utilização de medidas de controle da população de larvas, é necessário o conhecimento dos criadouros de mosquitos vetores.

Águas límpidas, com certa profundidade, sombreadas, com vegetação flutuante e com pouco teor de sais e matéria orgânica são criadouros preferenciais para o *Anopheles darlingi* (CONSOLI e OLIVEIRA, 1994).

Segundo Ferreira e Luz (2003), os criadouros de *Anopheles* possuem baixo teor de matéria orgânica, sugerindo assim que as águas poluídas em região urbana, raramente servirão de criadouro para as larvas. Os ambientes constituídos por arbustos e lugares de vegetação densa, espaços sob raízes e troncos caídos, grutas ou buracos de animais caracterizam seus abrigos. Os autores ainda afirmam que criadouros podem ser compostos por grandes lagos ou lagoas, remansos de rios e córregos, represas artificiais, valas de irrigação, alagados, manguezais, pântanos e outros.

O estabelecimento das relações entre os habitat dos mosquitos em suas formas imaturas e sua distribuição proporcionará mais conhecimento sobre a ecologia dos *Anopheles*. Por isso, é de suma importância caracterizar os ambientes aquáticos e sua relação com a ocorrência de malária, principalmente em criadouros onde a densidade do *Anopheles darling* é bastante expressiva (SANTOS, 2004).

Segundo Gil (2004), em estudo realizado em Rondônia, na fazenda Urupá/Candeias, em Portochuelo, Candelária e em Bate-estaca, estas últimas de Porto Velho, quanto à distribuição das espécies vetoras de malária, algumas espécies foram capturadas, porém mais de 95% foi de *Anopheles darling*.

Em 2006, Simão realizou estudo com o objetivo de conhecer a dinâmica da transmissão da malária na área urbana de Porto Velho, usando, para tanto, os aspectos mais complexos, como as condições sócio-ambientais e precariedade das habitações. O autor utilizou dados de ocorrência da doença e correlacionou com diversas variáveis, entres elas, o número de criadouros, presença ou não de drenagem, áreas alagadas, resquícios de florestas e quantidade de nascentes. Segundo o autor, os fatores sócio-ambientais são satisfatórios para destacar o caráter eminente social da doença e as dificuldades para o seu controle na região.

Segundo Castro e Singer (2007), devido aos projetos de assentamentos da região Amazônica, ocorre uma intensa transformação ambiental e diversos problemas surgem a partir daí. A qualidade da moradia é precária, não apresentando nenhuma proteção contra mosquitos e é difícil a aplicação de inseticidas intradomiciliares, nestas moradias. Também a qualidade do desmatamento e o tempo que a terra desmatada fica exposta também ocasionam o aumento de criadouros de mosquitos e assim o contato destes com o homem aumenta.

De acordo com Castro e Singer (2007), intensa transformação ambiental e problemas diversos ocorrem devido aos projetos de assentamentos na região Amazônica. A precariedade das moradias, principalmente no tocante à falta de paredes que impediriam o acesso do mosquito às pessoas e facilitaria a aplicação de inseticida residual contra eles, favorecem a transmissão da malária, sem contar o desmatamento desordenado e o tempo que a terra desmatada fica exposta, aumentando assim o número de criadouros dos mesmos e, conseqüentemente, o aumento do contato deles com o homem.

2.3 Transformações sócio-econômicas e ambientais

O município de Porto Velho passou a capital do território federal de Guaporé em 17 de abril de 1945, pelo decreto-lei nº. 7.470. Na condição de capital, Porto Velho passou a ter órgãos da administração e transformações foram ocorrendo em sua arquitetura, onde vários bairros foram sendo formados e assim influenciaram no seu desenvolvimento e crescimento demográfico. Em 1940, a cidade possuía 3.184 habitantes e 10 anos depois já contava com 10.036 habitantes (CIM, 2002).

Segundo Cim (2002), por volta de 1987, a produção de minério atinge o seu ponto mais alto, chegando a produzir 8.000 toneladas. No entanto, em 1990, a produção entrou em declínio e foi praticamente interrompida. A exploração do ouro causou vários problemas ambientais e sociais, como poluição ambiental, contaminação do lençol freático, enormes erosões do leito e das margens dos rios, poluição por óleo combustível, equipamentos abandonados e sedimentação do canal navegável, violências, além de muitas famílias destruídas.

Com o ciclo da agricultura, o governo federal incentiva à vinda do migrante para a região. Estes precisavam de moradias e assim formaram os povoados, pequenos aglomerados de pessoas e conseqüentemente a ocupação efetiva das terras ao longo da BR-364. A implementação da rodovia Cuiabá - Porto Velho a partir de 1943 e com o reinício na década de 60, foi considerada pelo Governo Federal fundamental para a integração nacional. O asfaltamento da BR-364 foi decisivo para o desenvolvimento da região, o que facilitou a chegada dos migrantes no estado e, os garimpos de ouro e cassiterita se multiplicaram, como o do rio Madeira em Porto Velho, onde tinham origem à maioria dos casos de malária e com influência na incidência da malária em outros estados fora da Amazônia Legal (CIM, 2002).

Em 1982, estimulados pelas promessas dos governos Federal e Estadual de terras fartas, baratas e férteis para o plantio, 230.064 migrantes, principalmente procedentes do Sul do País, vieram para Rondônia, enfrentando doenças, como malária, febre amarela, assim como precárias condições de sobrevivência, transporte deficiente.. Os migrantes que chegaram a Rondônia, somados com os que aqui já residiam, formaram novos núcleos de povoamento, ocasionando uma ocupação espontânea e desorganizada de terras. Os migrantes logo perceberam que apenas 17% do solo do estado é apropriado para o plantio.

Dáí uma grande porcentagem de migrantes viverem em situação próxima a miséria (CIM, 2002).

De acordo com Marques (1986), os novos bairros da periferia de Porto Velho registraram, em 1985, 5.000 casos novos de malária, tornando-se padrão repetitivo em todos os núcleos urbanos de Rondônia.

Foi descoberta no município de Ariquemes, em 1986, a mina de cassiterita conhecida como garimpo do Bom Futuro, que passou a ter grande influência na incidência de casos de malária no município e no estado (FIALHO, 2004).

A migração intensa, ocorrida principalmente na década de 80, causou um explosivo crescimento de Porto Velho. Hoje podemos observar as conseqüências desse crescimento desordenado. Os bairros periféricos possuem aglomerados de casebres de madeiras com coberturas de palhas, sem ordenação ou infraestrutura. Apenas o centro possui características de urbanização definidas (SEMPLA, 2008).

Segundo Barcelos et al. (2002), os lugares são resultados de um acúmulo de situações históricas, ambientais e sociais que geram condições particulares para a ocorrência de doenças. Os indicadores capazes de detectar as condições de risco à saúde proveniente de condições ambientais e sociais adversas são importantes para o diagnóstico de situações de saúde. Tais indicadores devem permitir a identificação de lugares, suas relações com a região, assim como a relação entre a população e seu território.

Para Barcellos et al. (2002), o espaço é produto e produtor de diferenciações sociais e ambientais, constituindo importantes reflexos na saúde dos grupos sociais envolvidos. Esse processo envolve o valor do solo e o seu uso, valorizando áreas com melhores condições ambientais e desvalorizando as degradadas. Assim o espaço incorpora as transformações ocorridas num processo permanente de renovação, mostrando mais do seu passado do que é atualmente.

Para Castro e Singer (2007), os fatores ambientais exercem importante função no risco de transmissão da malária, estando divididos em dois grupos: meio ambiente natural e meio ambiente modificado pela ação humana. O impacto determinado por cada um desses grupos muda por área geográfica e depende do contexto sócio-econômico em que são observados. O meio ambiente modificado pelo homem abrange a qualidade da moradia e do local onde esta é construída, se é próxima ou não a um igarapé, estrada, floresta, etc.

Barata (1997) afirma que a situação epidemiológica na região Amazônica é produto da maneira particular de ocupação do espaço que vem acontecendo, de uma melhor

organização dos recursos existentes, onde o controle da malária é realizado de forma particular, não mais de maneira indistinta e generalizada como era anteriormente.

Existe atualmente em saúde pública, o Sistema de Informação Geográfica/SIG, utilizado como método de avaliação rápida, confiável e cientificamente válida para auxiliar na avaliação de programas de prevenção e controle. Pode ser também, um poderoso instrumento quando se quer planejar, monitorar e avaliar programas de saúde e ainda fornecer novas abordagens para antigas informações, contribuindo assim para uma melhor compreensão dos atuais problemas de saúde (BARCELOS *et al.*, 2006).

O SIG é uma das tecnologias atualmente utilizado no geoprocessamento. Segundo Terrazas (2005), geoprocessamento é um conjunto de técnicas computacionais indispensáveis para manusear informações espacialmente referidas, permitindo o mapeamento de doenças, avaliação de riscos, planejamento de ações de saúde e a avaliação de redes de atenção.

Oliveira (2009) utilizou o método de *Kernel*, para caracterizar o padrão de distribuição espacial da malária em assentamento do município de Jurema, Mato Grosso e identificou que a maior intensidade de casos da doença localizou-se na região sul do assentamento.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral:

. Analisar os criadouros de *Anopheles* e a ocorrência de malária na zona urbana de Porto Velho, Rondônia, de 2007 a 2009.

3.2 Objetivos Específicos:

- Descrever a distribuição espacial da malária, segundo local de transmissão, na zona urbana;
- Caracterizar e georreferenciar os principais criadouros de anofelinos da zona urbana de Porto Velho e
- Analisar o fluxo de informações entre os serviços de entomologia e epidemiologia.

4. METODOLOGIA

4.1 Tipo de estudo

O estudo dos criadouros de *Anopheles* e a ocorrência de malária foi realizado na zona urbana de Porto Velho, no período de 2007 a 2009, é um estudo epidemiológico do tipo ecológico, com identificação dos criadouros de *Anopheles*, relacionando-os com os casos de malária ocorridos por bairro, com ênfase naqueles bairros onde a transmissão da doença e a densidade larvária são mais altas. As unidades de análises deste estudo são os bairros.

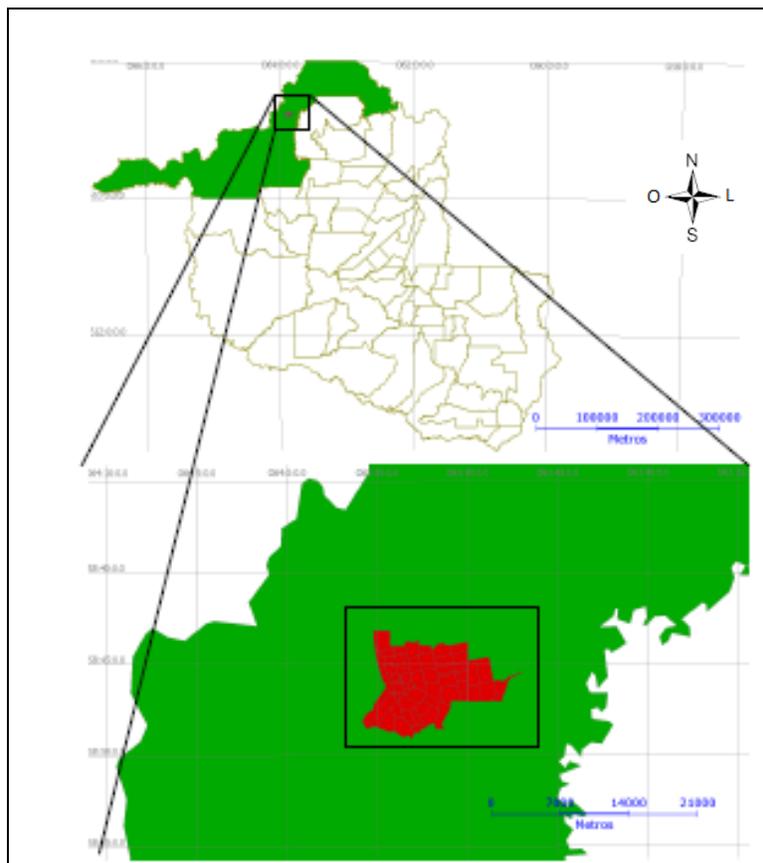
4.2 Área de estudo

O município de Porto Velho está localizado na longitude oeste 63° 54' 14" e latitude sul 8° 45' 43". O clima é equatorial quente e úmido, com temperatura máxima de 40°C e a mínima de 16°C, com média máxima de 31,8°C e média mínima de 27,7°C. O período das chuvas (inverno amazônico) compreende os meses de dezembro a março e o período da seca (verão amazônico), os de agosto a novembro, com poucas chuvas e muito calor. A altitude em relação ao nível do mar é de 98 m (IBGE, 2010).

Porto Velho é a capital do Estado de Rondônia, possui uma extensão territorial de 34.068,59 km². Está limitada ao Norte pelo estado do Amazonas; ao Sul pelos municípios de Nova Mamoré e Buritis; a Leste pelos municípios de Candeias do Jamari e Alto Paraíso; a Oeste, pelo município de Nova Mamoré, pela República da Bolívia e o Estado do Acre (Figura 01).

O índice pluviométrico varia entre 1.400 a 2.600 mm/ano. A vegetação é de Floresta Tropical Aberta e Floresta Tropical Densa. O solo é basicamente formado por calcário.

O clima da região é equatorial, com temperatura média anual de 24,9 °C; Máxima absoluta: 39°C; Mínima absoluta: 10°C; Média das máximas: 30°C; Média das mínimas: 21°C.



Fonte: Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM).

Figura 01 – Mapa de Rondônia, com a Localização de Porto Velho/RO, 2007

A população residente em Porto Velho é de 383.425 habitantes (Tabela 01), com predomínio do sexo feminino (50,82%), conforme estimativa do CENSO 2009. Esta população ocupa 14,34% da área do estado (Figura 01).

Tabela 01 - População residente por sexo e ano em Porto Velho/RO, 1996 a 2009

ANO	POPULAÇÃO			MÉTODO
	MASCULINA	FEMININA	TOTAL	
1996	146717	147510	294.227	Contagem populacional
1997	149508	150285	299.893	Estimativa
1998	151947	152637	304.584	Estimativa
1999	154524	155224	309.748	Estimativa
2000	166737	167924	334.661	Censo
2001	170527	171734	342.261	Estimativa
2002	173303	174540	347.843	Estimativa
2003	176360	177605	353.965	Estimativa
2004	179399	180669	360.068	Estimativa
2005	186297	187620	373.917	Estimativa
2006	189814	191157	380.971	Estimativa
2007	191356	196608	387.964	Estimativa
2008	186751	192435	379.186	Estimativa
2009	188571	194854	383.425	Estimativa

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/IBGE

No período compreendido de 1991 a 2009 o município apresentou taxa de crescimento populacional anual estimada em 1.37% (IBGE, 1991-2009) (Tabela 2).

Tabela 02 – Taxa de crescimento média anual estimada (%),

Porto Velho/RO, 1991 a 2009

Período	Taxa de Crescimento (%)
1991-2000	1,72
2000-2006	2,20
2006-2009	0,20

Fonte: IBGE/Contagem populacional e projeções demográficas preliminares

O município de Porto Velho já sofreu, em diferentes épocas, explosivo crescimento populacional proveniente de ciclos de exploração descontrolados (borracha,

cassiterita, ouro) e da construção de grandes empreendimentos (Estrada de Ferro Madeira - Mamoré, BR 364) (SEMUSA, 2008).

Atualmente a construção das Usinas Hidrelétricas (UHE) do rio Madeira, Santo Antônio e Jirau, tem determinado o aumento do fluxo migratório de trabalhadores para a região, ocasionando a ocupação desordenada na cidade, distritos e vilas próximas aos empreendimentos; aumento da demanda e insuficiência de estrutura dos serviços de saúde; deslocamento de populações para áreas receptivas de doenças, devido ao futuro enchimento da represa; aumento de trabalhadores portadores de infecções, limitando a capacidade de trabalho e o convívio social; alteração na dinâmica de criadouros de *Anopheles* com a mudança do leito do rio e surgimento de novas coleções hídricas; surgimento de novos aglomerados populacionais relacionados com o empreendimento; pressão sobre a infra-estrutura urbana, já deficiente ao que se refere ao abastecimento de água, esgoto e drenagem urbana e pressão epidemiológica por diversas doenças e agravos, em especial a malária (SEMUSA, 2008).

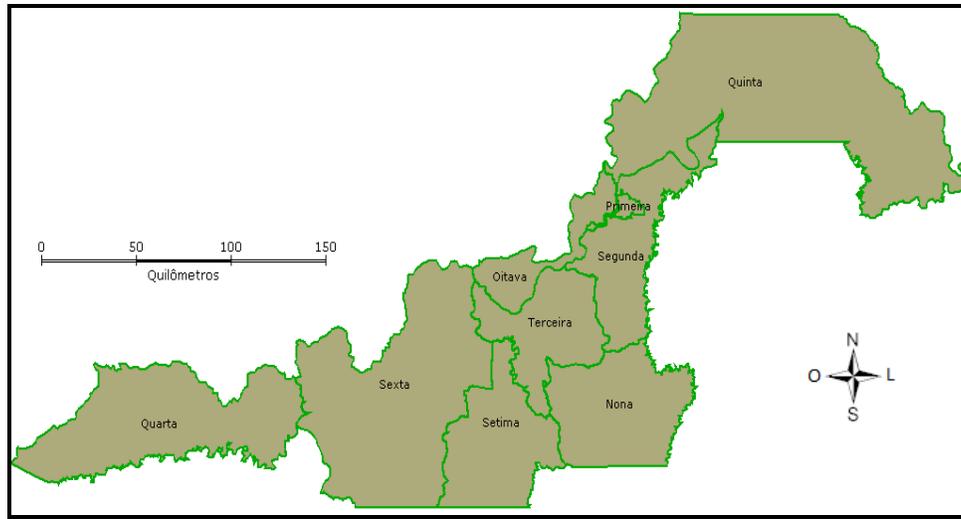
O município de Porto Velho possui uma área ribeirinha, situada ao longo do Rio Madeira, que é constituída por quatro distritos (São Carlos, Nazaré, Calama e Demarcação), enquanto que a área rural terrestre é constituída por oito distritos (Jacy-Paraná, Mutum - Paraná, Abunã, Fortaleza do Abunã, Vista Alegre do Abunã, Extrema, Nova Califórnia e União Bandeirante); localizados, em sua grande maioria, ao longo da BR- 364 (Figura 02).



Fonte: Prefeitura do Município de Porto Velho.

Figura 02 - Localização dos Distritos Administrativos de Porto Velho/RO, 2007

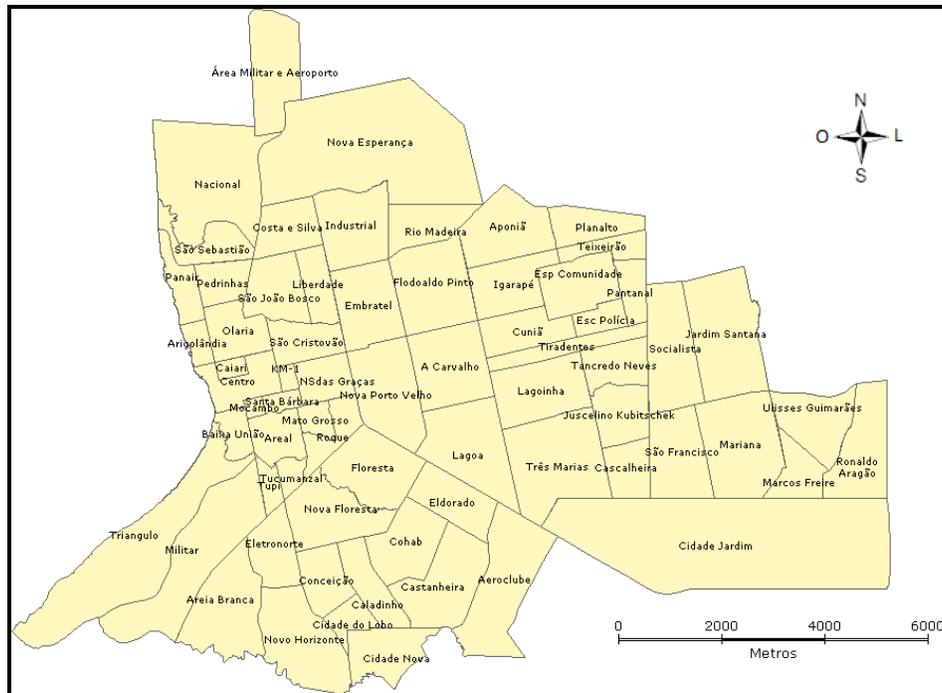
No tocante à organização dos serviços de controle da malária, o município foi dividido em nove regiões, fato esse que possibilita um melhor direcionamento dos serviços, sendo considerada nesta divisão uma base populacional e perfil epidemiológico definidos, conforme figura 03 (SEMUSA, 2006). A primeira região constitui a zona urbana de Porto Velho, onde será realizado este estudo. Dentro da zona urbana serão trabalhados aqueles bairros que apresentam uma alta transmissão de malária e que possuem importantes criadouros de *Anopheles*,



Fonte: DVEA-SEMUSA/PMPV

Figura 03 - Regiões de controle da malária, Porto Velho/RO, 2007

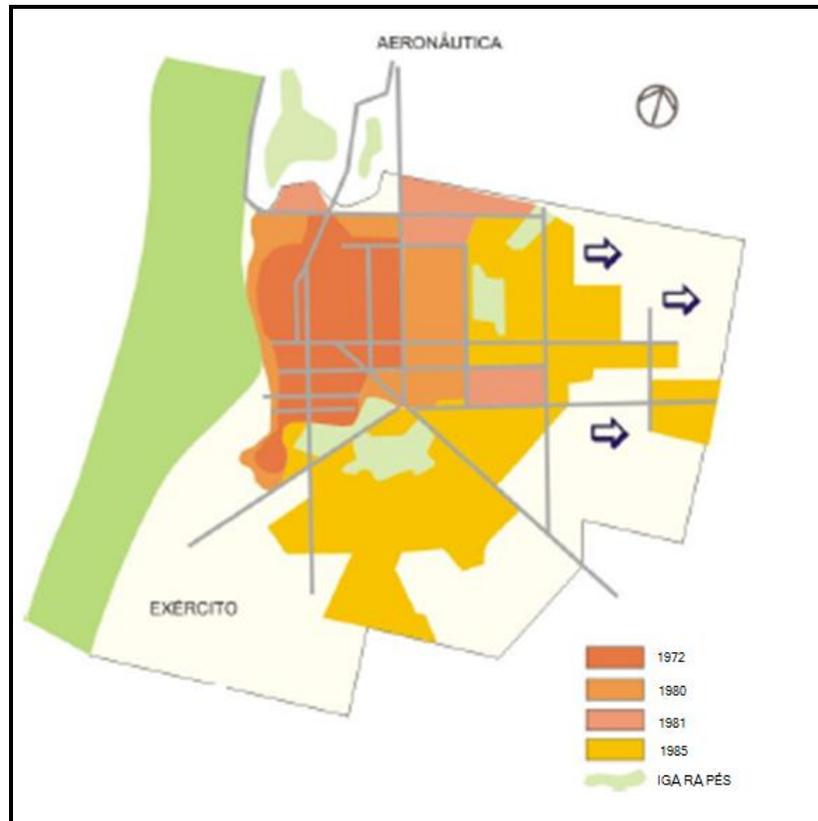
A zona urbana de Porto Velho está constituída por 69 bairros, sendo que desses 66 tem leis de criação (nº. 840, 1.404, 1.408, 1.355 e 1.707,) e leis de alteração (nº. 885, 927, 1.130, 1.155, 1.355 e 1.404) e 03 não possuem lei de criação, que são: Área Militar e Aeroporto, Cidade Jardim e Nova Esperança. A última lei de criação de bairros foi a de nº 1.707, de 2006, que criou o bairro Maringá, fruto do desmembramento do bairro Teixeira. Esse novo bairro não consta ainda no mapa atual da zona urbana, ficando assim a zona urbana do município constituída por 68 bairros, conforme pode-se observar na figura 04 (SEMPLA, 2008).



Fonte: SEMPLA

Figura 04 – Mapa da zona urbana de Porto Velho/RO, 2009

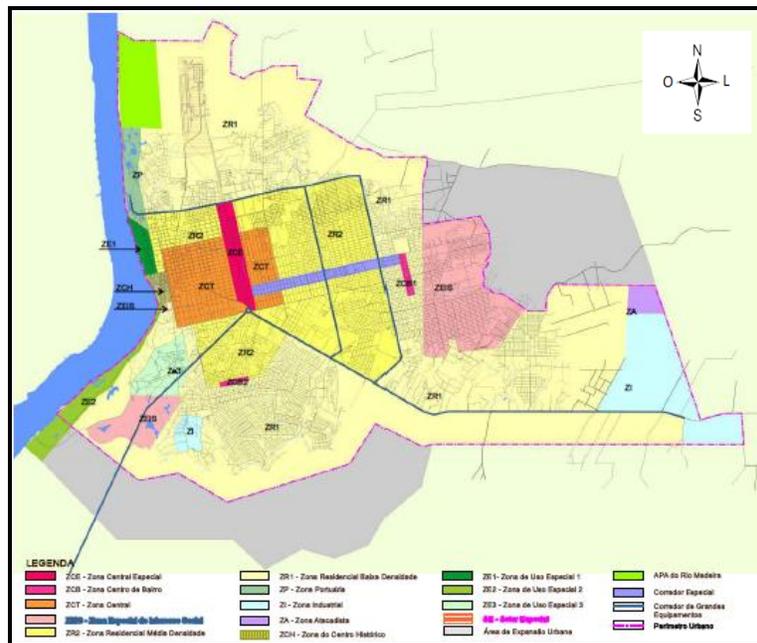
A cidade de Porto Velho teve início nas margens do rio Madeira, nas direções Norte, Sul e Leste. Sua área central é delimitada pela BR-364, pela avenida Jorge Teixeira, pela avenida dos Imigrantes e pelo rio Madeira, e é predominada pelo comércio e pelos serviços. A expansão da área urbana encontrou algumas limitações, tais como a existência de igarapés e presença de instituições, como é o caso do aeroporto ao Norte e da área militar ao Sul, além da BR-364; fato esse que dificultou a oferta de infra-estrutura e fez com que ela se expandisse para o Leste, ocasionando os grandes vazios existentes, conforme podemos verificar na figura 05 (SEMPLA, 2008).



Fonte: SEMPLA, 2008

Figura 05 – Evolução da ocupação urbana de Porto Velho/RO

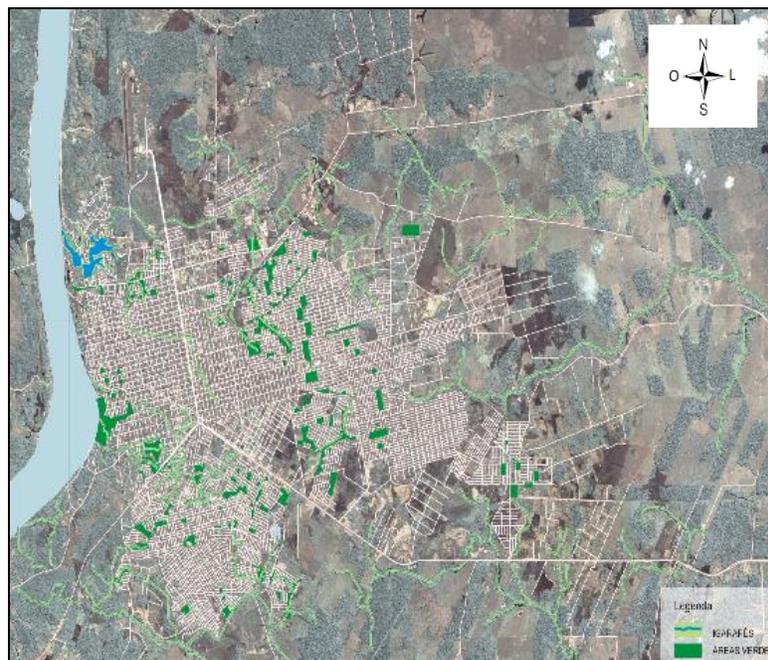
A zona urbana está subdividida nas seguintes zonas: central especial, centro de bairro, central, residencial média densidade, residencial baixa densidade, portuária, industrial, atacadista, centro histórico, uso espacial 1, uso espacial 2, uso espacial 3, área de expansão urbana, APA do rio Madeira e corredor especial. Tem-se observado atualmente uma tendência de instalação de pequenas áreas de comércio e serviços em centros de bairros, e um exemplo disso é o que acontece na rua José Amador dos Reis do bairro Tancredo Neves e na avenida Jatuarana do bairro Eldorado, conforme figura 06 (SEMPLA, 2008).



Fonte: SEMPLA, 2008

Figura 06 – Zoneamento de Porto Velho/RO, 2008

A malha hidroviária da cidade é composta por 11 bacias principais, as quais se dividem em bacias secundárias que contam mais de 100 km de igarapés. Existem também 200 nascentes na zona urbana. Todas essas bacias atingem uma área superior a 15 mil hectares, conforme figura 07 (SEMPLA, 2008).



Fonte: SEMPLA, 2008

Figura 07 – Malha hidroviária, com áreas verdes e igarapés, Porto Velho/RO

4.3 Fontes de dados

4.3.1 Dados sobre malária

Os dados e informações sobre os casos de malária foram coletados do Sistema de Informação da Vigilância Epidemiológica da Malária (SIVEP_malaria), o qual possui dados sobre o local provável de infecção, data dos primeiros sintomas e a espécie de parasita, sexo e idade do paciente, por região, dentre outros.

O SIVEP_malária realiza o tratamento informatizado das informações provenientes da Ficha de Notificação de Casos de Malária. Todo caso confirmado como de malária, é aquele que apresenta febre, podendo ser acompanhado de outro sintoma e que ao realizar o exame de pesquisa de *Plasmodium* tem o resultado positivo.

As informações sobre os casos de malária foram coletados do site http://www.saude.gov.br/sivep_malaria, o qual pode ser acessado livremente pelo Departamento de Vigilância Epidemiológica e Ambiental/DVEA/SEMUSA/PMPV e Departamento de Controle de Zoonoses/DCZ/SEMUSA/PMPV. Todos os relatórios sobre o número de casos por região, por mês, por ano, índice de parasitário anual e por provável local de infecção da 1ª. região, referentes aos anos de 2007, 2008 e 2009, necessários para a realização deste estudo, foram acessados nesse site.

O índice parasitário anual (IPA) de malária mede o número de exames positivos de malária, por mil habitantes. Esse indicador estima o risco de ocorrência anual de casos de malária em determinado espaço geográfico servindo como *proxy* do índice desta doença (MENDONÇA, 2005; RIPSA, 2002).

O método de cálculo do IPA pode ser verificado a seguir:

$$\frac{\text{número de exames positivos de malária}}{\text{população total residente}} \times 1.000$$

Segundo o Ministério da Saúde, os graus de risco expressos em valores do IPA podem ser classificados em três categorias: baixo ($<10,0$), médio (10,0 a 49,9) e alto ($\geq 50,0$) casos por mil habitantes (MENDONÇA, 2005; RIPSA, 2002).

O IPA é utilizado em análises geográficas e temporais de áreas endêmicas como parte do conjunto de ações de vigilância epidemiológica para prevenção e controle da doença. É útil também para subsidiar processos de planejamento, gestão e avaliação de políticas e ações de saúde direcionadas ao controle de doenças de transmissão vetorial (Ripsa, 2002).

Assim, o IPA médio, é a soma dos casos de 2007 a 2009 de cada bairro, dividido pela população de cada bairro em 2007 a 2009 x 1.000 habitantes.

Para a organização dos dados (casos de malária) e construção dos indicadores em gráficos e tabelas foi utilizado o programa Excel.

4.3.2 Dados demográficos e geográficos

Foram utilizadas as bases de dados e informações demográficas e geográficas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/IBGE, Sistema de Preservação da Amazônia/SIPAM, Secretaria Municipal de Planejamento/SEMPLA e Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica da malária referentes à zona urbana de Porto Velho.

As estimativas populacionais utilizadas para o cálculo do IPA foram obtidas das do IBGE, no entanto para aqueles bairros que esta informação não estava disponível, foram utilizados os dados populacionais existentes na base de dados do SIVEP_malaria.

A malha digital do município, contendo os 68 bairros foi obtida na SEMPLA e os mapas contendo informações sobre a evolução da ocupação urbana, o zoneamento, a malha hidroviária e o mapa de Rondônia foram obtidos na SEMPLA e no SIPAM.

4.3.3 Dados para caracterização dos criadouros de anofelinos

Com a utilização de mapas da zona urbana de Porto Velho, produzidos a partir da base cartográfica da SEMPLA e do Global Positioning System/GPS, que consiste no princípio da triangulação, onde a posição de um conjunto de satélites em relação a um referencial identifica a sua posição em relação a este conjunto e obtém sua posição no sistema de referência, foram localizados e georreferenciados os criadouros de *Anopheles* existentes na zona urbana de Porto Velho.

A equipe de profissionais do Laboratório de Entomologia/DCZ/SEMUSA/PMPV realizou o cadastramento dos criadouros de *Anopheles*, utilizando como instrumento de coleta de dados a ficha de cadastro do Sistema de Informação VETORES_malaria (Anexo 1)

Todos os dados coletados sobre os vetores da malária e seus criadouros são inseridos no Sistema de Informação VETORES_malaria por profissionais da Divisão de Vigilância Epidemiológica e Controle de Vetores/DCZ/SEMUSA/PMPV que realizam a digitação de dados.

As informações quanto as variáveis sobre os criadouros foram coletados do site http://www.saude.gov.br/vetores_malaria, que é de livre acesso pelos Departamento de Vigilância Epidemiológica e Ambiental/DVEA/SEMUSA/PMPV e Departamento de Controle de Zoonoses/DCZ/SEMUSA/PMPV. Para a organização dos dados referentes às variáveis e construção de tabela, foi utilizado o programa Excel. Diversas variáveis foram utilizadas para caracterização dos criadouros de *Anopheles*, conforme a tabela 03.

TABELA 03 – Variáveis e Caracterização dos Criadouros do Sistema de Informação
 VETORES_malaria, Porto Velho/RO, 2010

VARIÁVEL	CARACTERIZAÇÃO
1 – Identificação	Nome do criadouro
2 – Localização	<ul style="list-style-type: none"> • Longitude • Latitude • Bairro
3 – Área do criadouro	Determinado em m ²
4 – Distância da área mais próxima habitada ou com atividade humana	Determinado em m
5 – Sombreamento	<ul style="list-style-type: none"> • Nenhum • Nas margens • Superior a 50%
6 – Classificação	<ul style="list-style-type: none"> • Lagoa • Brejo • Açude • Poço • Remanso de rio • Bromélia • Vala • Pântano • Represa • Escavação • Depressão • Canal • Córrego • Charco • Tanque de piscicultura e outro.
7 – Natureza da água	<ul style="list-style-type: none"> • Límpida • Turva • Salobra • Poluída
8 – Detritos	<ul style="list-style-type: none"> • Tronco/raízes • Folhas • Frutos • Flores e nada
9 - Correnteza	<ul style="list-style-type: none"> • Forte • Fraca • Moderada • Nula
9 - Vegetação	<ul style="list-style-type: none"> • Emergente • Flutuante • Submersa;
10 – Tipo de criadouro	<ul style="list-style-type: none"> • Permanente • Temporário

Foram utilizados os dados das coletas de larvas, realizadas no período de 2007 a 2009. A pesquisa larvária é realizada nos criadouros para que seja verificada a densidade larvária. As larvas são coletadas as margens dos criadouros, com a utilização de uma concha entomológica, em 20 pontos do criadouro, onde são realizadas 09 coletas em cada ponto. O instrumento utilizado para o registro das formas imaturas coletadas é a Ficha de Captura de *Anopheles* – Formas Imaturas do Sistema de Informação VETORES_malária (Anexo 2). As larvas coletadas são acondicionadas em copos contendo água do criadouro e transportadas em isopor ao laboratório de Entomologia, onde são separadas por estádios, sendo que as larvas de 3º e 4º estágios são identificadas por técnicos do laboratório de Entomologia local, da Secretaria Municipal de Saúde e as de 1º e 2º estágios são acondicionados em bacias adequadas para o seu crescimento e posterior identificação com a utilização de um microscópio bacteriológico.

As informações, sobre a coleta de formas imaturas de *Anopheles* por criadouro, do período de 2007 a 2009, foram extraídas dos relatórios mensais elaborados pela equipe de entomologia, pois os dados sobre pesquisa larvária não estão sendo digitados, desde março de 2008, no sistema de informações SIVEP_vetores, devido a um problema no sistema, na entrada de dados, que até o momento não foi solucionado.

Neste estudo foram caracterizados e georreferenciados todos os criadouros de *Anopheles* existentes na zona urbana de Porto Velho, como lagoas, brejos, açudes, poços, remansos de rios, bromélias, valas, pântanos, represas, escavações, depressões, canais, córrego, charcos, tanques de pisciculturas, conforme os cadastrados existentes no Sistema de Informação VETORES_malaria.

4.4 População estudada

Foi incluída neste estudo toda população residente de Porto Velho, pelo risco que esta população está exposta, num total de 383.425 habitantes (IBGE, 2010).

4.5 Processamento, análise e interpretação dos dados

Os casos de malária, do período de 2007 a 2009, disponíveis no SIVEP_malaria, foram analisados no programa EXCEL. Foi realizada análise descritiva uni e bivariada

através da elaboração de tabelas e gráficos visando análises estatísticas para determinação do IPA e do percentual de casos por região.

Para o mapeamento e análise espacial e temporal dos casos de malária, foi utilizado o *software* TERRAVIEW. Os dados contidos no SIVEP_malaria, foram processados neste SIG, onde segundo local de transmissão foi utilizada uma base cartográfica digital da zona urbana de Porto Velho, para as seguintes variáveis: Casos de malária autóctone da zona urbana de Porto Velho, no período de 2007 a 2009, segundo local provável de infecção, casos totais do período, IPA por ano e IPA médio do período.

Segundo Souza-Santos e Carvalho (2000), ao realizar a análise descritiva dos dados referentes à presença ou não de larvas de *Aedes aegypti*, na Ilha do Governador/RJ, eles escolheram como método para a investigação da distribuição dos eventos o *Kernel* gaussiano, que permite estimar a ocorrência de um evento em cada cela de uma grade regular, sendo esta a média ponderada dos valores da vizinhança, onde pesos são atribuídos utilizando-se a função gaussiana, de distribuição das probabilidades. Neste trabalho foi utilizada a largura da banda de 300 metros com base na dispersão das fêmeas do *Aedes*. Sendo que a banda indica a área a ser utilizada no cálculo.

No SIG TerraView 3.5.0 foi construído o mapa de *Kernel* a partir das coordenadas geográficas dos criadouros e a produção de larvas nos mesmo. Foi utilizado o método de interpolação espacial por meio de *Kernel* (Equação 1), que permite estimar a densidade do evento (área de influência do vetor).

Onde,

$\lambda (s)$ – valor estimado por área;

τ - largura da banda (fator de alisamento);

$k ()$ – função de ponderação de *Kernel*, no caso de uma distribuição gaussiana;

s – centro de cada espaço da grade regular;

Equação 1

$$\lambda (s) = \sum_{i=1}^n \frac{1}{r^2} k \left(\frac{(s - si)}{r} \right)$$

Para a identificação de áreas de densidade de larvas foram construídos mapas de *Kernel* com grade de 50 colunas sobre os eventos e com algoritmo de função quártico. O grau de alisamento foi controlado com a adoção da largura da banda da área de 2.000 metros; o raio de influência (largura da banda) é que define a vizinhança do ponto

interpolado. A largura da banda foi estabelecida neste valor devido à grande dispersão vetorial.

Para a análise descritiva das informações sobre os criadouros, segundo as variáveis contidas na tabela 03, foi utilizado o programa EXCEL e elaborada uma tabela.

Foi realizada uma análise documental, de todos os relatórios elaborados pelo laboratório de entomologia, com descrição do atual fluxo de informação, identificando quais relatórios são gerados, quem tem acesso a essa informação e quais são as medidas de controle adotadas. Após a análise desses resultados, buscando possíveis melhorias para o desenvolvimento das atividades de prevenção e controle, foi proposto um sistema dinâmico de atualização contínua com informações dos setores envolvidos.

4.6 Considerações éticas

Este estudo foi apreciado e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca/Fundação Oswaldo Cruz, sob protocolo de pesquisa CEP/ENSP N°. 50/10, em 07 de abril de 2010.

5 RESULTADOS

5.1 Transmissão da malária na zona urbana de Porto Velho

Porto Velho é um dos municípios de Rondônia considerado de risco para malária, foi responsável por 49,85% (20.591) dos casos notificados no estado em 2009. No período de 2007 a 2009, o comportamento da malária no município teve três momentos distintos em dois anos diferentes. O primeiro foi em janeiro de 2007 quando foram notificados 3.550 casos (10,7%), o segundo, em agosto do mesmo ano foram notificados 4.160 casos (12,6%), sendo que em 2007 foram notificados 32.932 casos; e em dezembro de 2009, quando foram notificados 1.218 casos (5,9%), conforme figura 08.

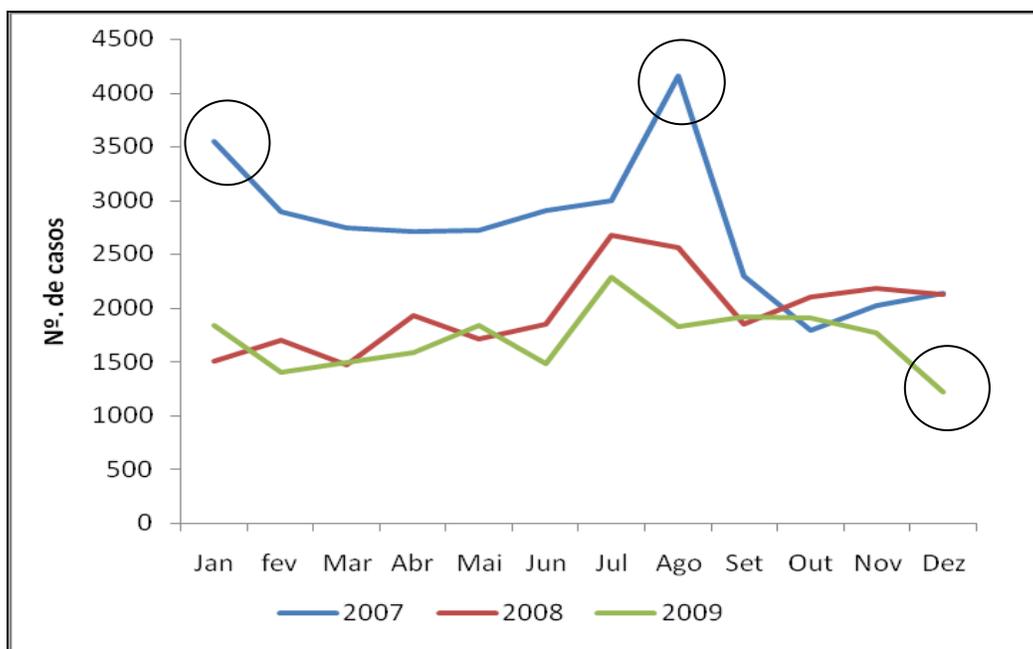


Figura 08 – Distribuição dos casos de malária, por mês, Porto Velho/RO, 2007 a 2009

O IPA apresentou, no período estudado, redução. Foi 84,9/1.000 habitantes em 2007 e 53,7/1.000 habitantes em 2009, considerado alto, conforme parâmetros do Ministério da Saúde. Apresentando, portanto uma redução de 26,5% e 13,9% ao compararmos 2009 com 2008 e 2008 com 2007, respectivamente (Figura 09).

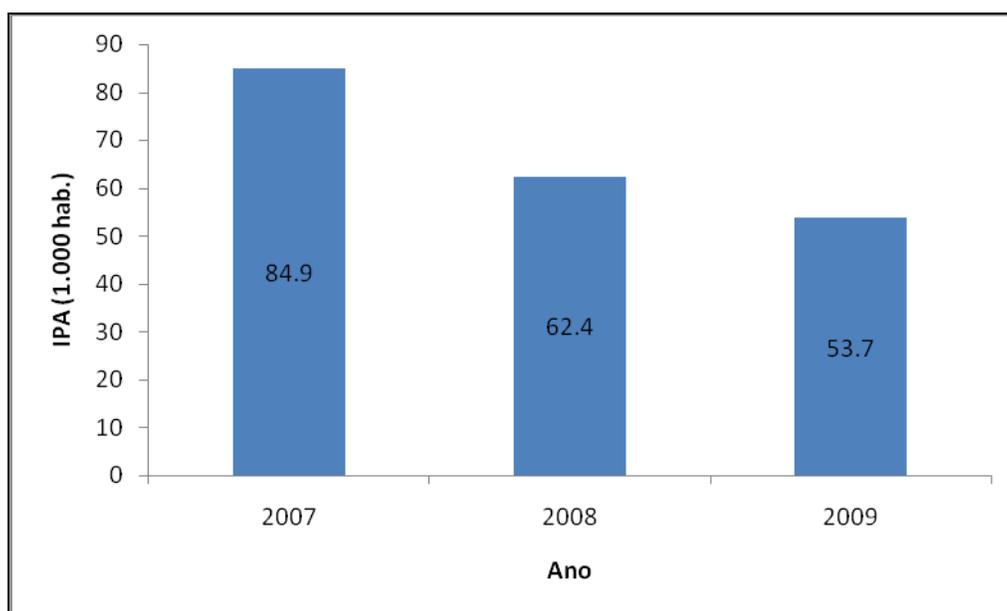


Figura 09 – Índice parasitário anual, Porto Velho/RO, 2007 a 2009

A zona urbana de Porto Velho corresponde à primeira região operacional para o controle da malária, nesta estão concentrados 20,75% do total de casos ocorridos em 2009, no município, enquanto que os outros 79,75% dos casos a transmissão ocorre na zona rural. Nos últimos 03 anos houve diminuição no número de casos de malária em todas as regiões, com exceção na terceira e na sexta, onde houve aumentos de 59,24% e 0,83% respectivamente. A primeira região reduziu em 26,54% o número de casos no período de 2008/2007 e em 13,82%, de 2009/2008. Já em todo o município, o número de casos teve uma redução de 9,36% em 2009 comparado com 2008 (Tabela 04).

Devido à grande mobilidade populacional que acontece na zona rural do município, não é recomendável calcular o IPA por região.

Tabela 04 – Casos de malária, variação de casos e percentual de participação, por região, Porto Velho/RO, 2007 a 2009

REGIÕES	2007	2008	2009	% variação de casos (2009/2008)	participação por região em 2009 (%)
1 ^a	6345	4.799	4136	-13,82	20,75
2 ^a	5659	4.624	3791	-18,01	19,02
3 ^a	3481	1.693	2696	59,24	13,52
4 ^a	2012	1.427	1175	-17,66	5,89
5 ^a	4183	2.313	1956	-15,43	9,81
6 ^a	3362	2.761	2784	0,83	13,97
7 ^a	3096	1.408	1306	-7,24	6,55
8 ^a	2336	1.845	1237	-32,95	6,21
9 ^a	2312	1.123	854	-23,95	4,28
Total	32.785	21.993	19.935	-9,36	100,00

Fonte: Dados acessado no www.saude.gov.br/sivep_malaria, em 13.07.2010

A zona urbana de Porto Velho, possui cerca de 78% da população do município, enquanto que nela concentra em média 20 % dos casos de malária, nos três anos do estudo.

Na distribuição dos casos de malária da zona urbana de 2007 a 2009, foi identificado apenas um bairro sem transmissão da doença (Área Militar e Aeroporto), um sem dado (Novo Horizonte) e os outros 66 bairros, com transmissão da doença (Figura 10).

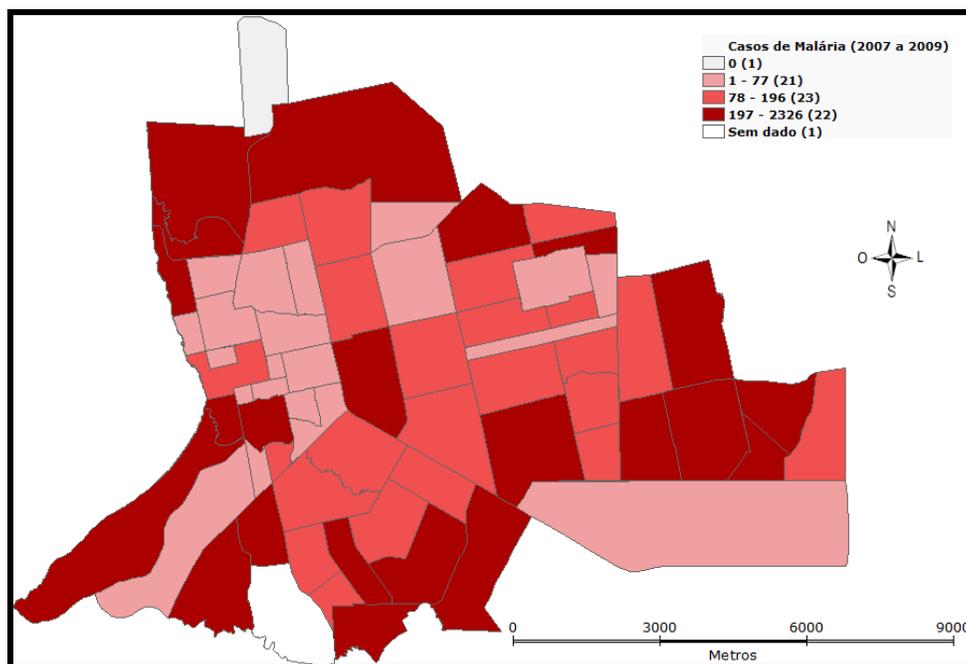


Figura 10 – Distribuição dos casos de malária, por bairro, Porto Velho/RO, 2007 a 2009

Quanto ao IPA, observou-se que em 2007 foram 2 bairros sem risco (2,9%), que são Área Militar e Aeroporto e Km 01; 33 de baixo risco (48,6%); 23 de médio risco (33,8%) e 9 de alto risco (13,2%). Em 2008 foram 03 bairros sem risco (4,4%), que são Área Militar e Aeroporto, Esperança da Comunidade e Pantanal; 40 de baixo risco (58,8%); 19 de médio risco (27,9%) e 5 de alto risco (7,4%). Em 2009 foram 03 bairros sem risco (4,4%), que são Área Militar e Aeroporto, Esperança da Comunidade e Pantanal; 47 de baixo risco (69,1%); 14 de médio risco (20,5%) e 3 de alto risco (4,4%). Nos três anos estudados, o bairro Novo Horizonte consta sem dado, representando em cada ano 1,5% dos bairros (Figuras 11, 12 e 13).

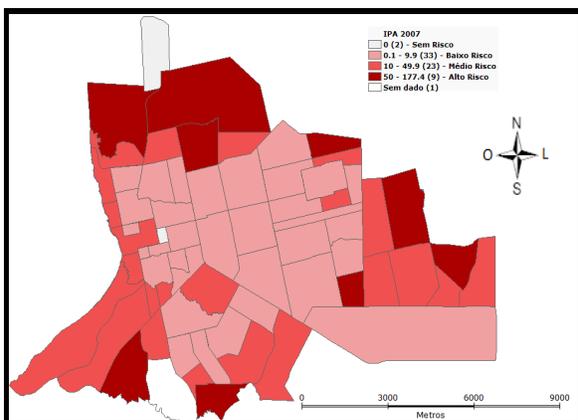


Figura 11 – Distribuição do IPA 2007, por bairros, Porto Velho/RO

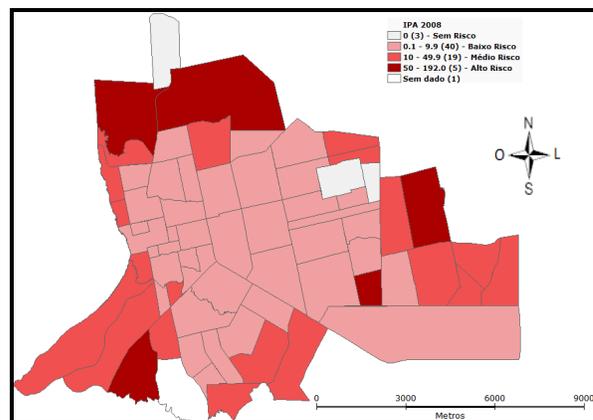


Figura 12 – Distribuição do IPA 2008, por bairros, Porto Velho/RO

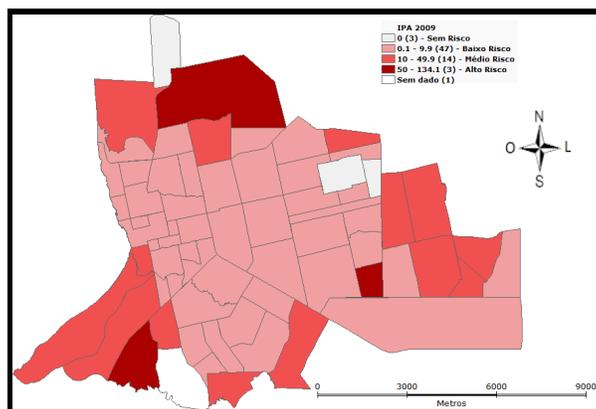


Figura 13 – Distribuição do IPA 2009, por bairros, Porto Velho/RO

No IPA médio do período estudado apenas um bairro foi sem risco (1,5%), o Área Militar e Aeroporto; 42 de baixo risco (61,8%); 20 de médio risco (29,4%), 4 de alto risco (5,9%) e um sem dado (1,5%), que é o Novo Horizonte (Figura 14).

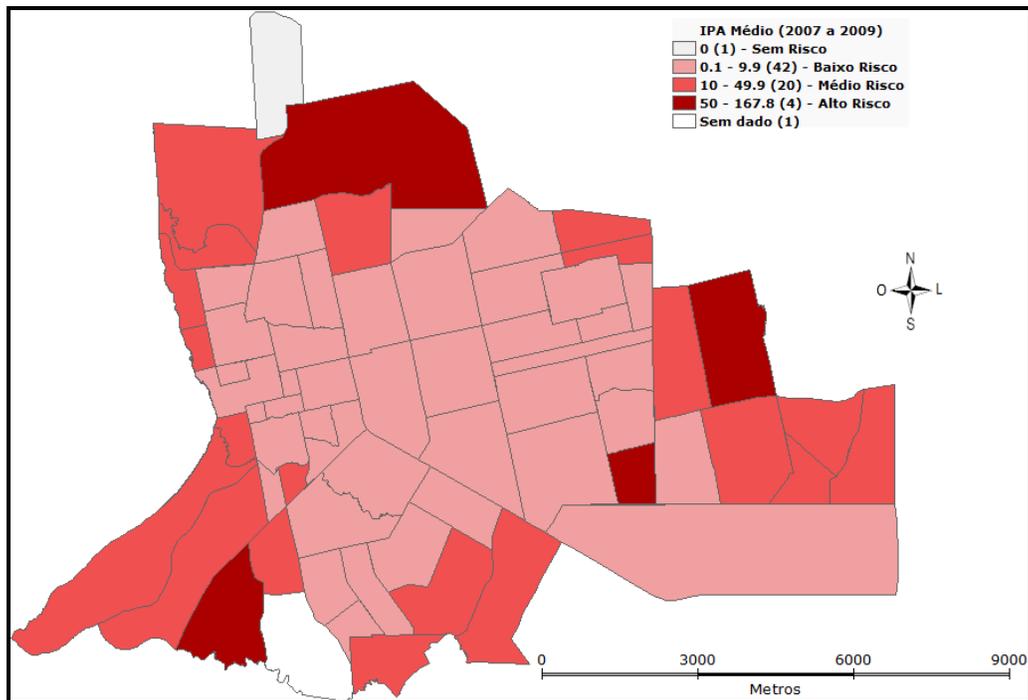


Figura 14 – Distribuição do IPA médio, por bairros, Porto Velho/RO, 2007-2009

5.2 Caracterização e georreferenciamento dos criadouros de anofelinos da zona urbana de Porto Velho

Nos 100 km de igarapés existentes na zona urbana do município estão os 35 criadouros de *Anopheles*, distribuídos em 15 bairros, que correspondem a 23,5% dos bairros existentes. Os bairros Nova Esperança, Triângulo e Nacional são os que mais possuem criadouros, o primeiro 9 (25,7%), o segundo, 6 (17,1%) e o último 4 (11,4%), enquanto que outros 13 bairros possuem cada, um ou dois criadouros (Figura 15 e Tabela 05).

Os criadouros que não estão georreferenciados dentro da área urbana de Porto Velho, conforme observa-se na figura 15, pode-se afirmar que alguma parte de sua extensão corta os bairros, como ocorre no Nacional, Nova Esperança, Triângulo e Ulisses Guimarães..

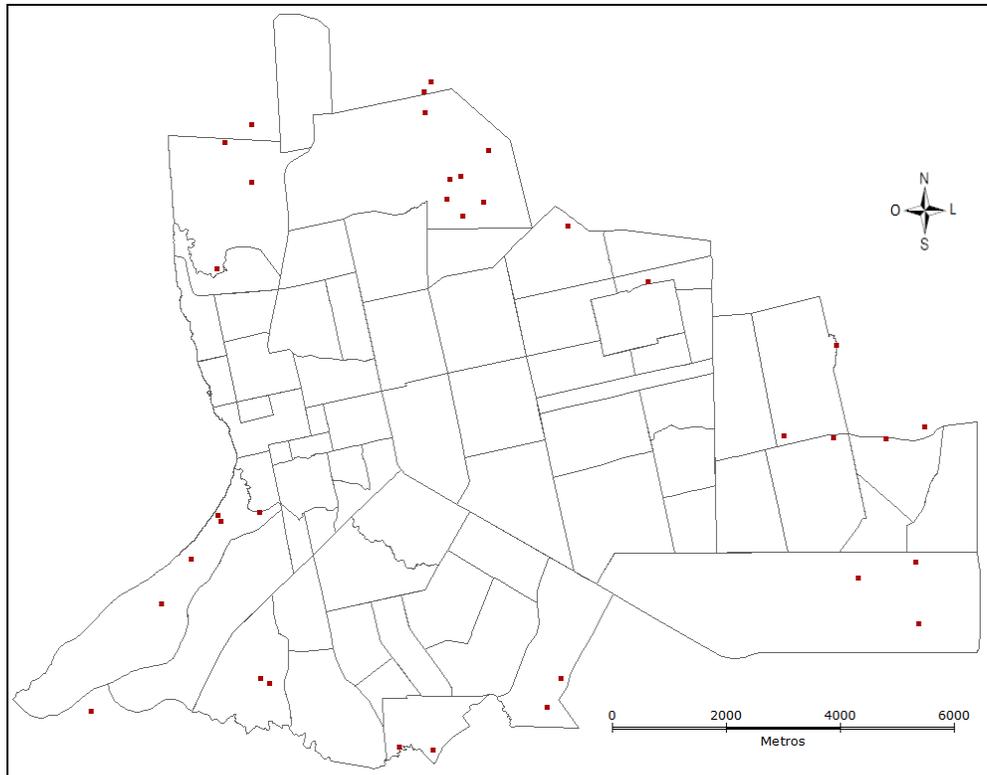


Figura 15 – Localização dos criadouros de *Anopheles*, da zona urbana de Porto Velho/RO, 2010

Quanto à área de extensão, 14 criadouros (40,0%) possuem de 10.001 a 15.000 m² e 12 (34,3%) possuem de 5.001 a 10.000 m². Os bairros Nacional, Rio Madeira e Triângulo são os que possuem os maiores, o primeiro com um > que 30.000 m² e os dois últimos com criadouros de 25.001 a 30.000 m². Os permanentes são a grande maioria, 34 (97,1%), apenas um (02,9%) é temporário.

A maioria dos criadouros está a uma distância de até 100m de uma área habitada ou com atividade humana, os mais próximos são 13 (37,1%) que estão até 20m; 6 (17,1%) estão de 21 a 40m e 10 (28,6%) estão entre 41 a 60m. Apenas um criadouro está a uma distância maior que 100m, que é um dos que está localizado no bairro Ulisses Guimarães, a uma distância de 200m de área habitada.

Apenas 5 (14,3%) não possuem nenhum sombreamento, enquanto 17 (48,6%) possuem nas margens e 13 (37,1%), tem sombreamento em mais de 50% de sua área. 13 (37,1%)

criadouros são represas, 9 (25,7%) são canais, 7 (20,0%) são córregos, 4 (11,4%) são lagoas e os outros 2 são brejo e escavação.

Quanto à natureza da água, 22 (62,9%) possuem água turva; 7 (20,0%), límpida; 2 (5,7%), salobra e 4 (11,4%) poluída. Os troncos e raízes são encontrados em 23 criadouros (65,7%), enquanto que as folhas estão presentes em 12 (34,3%).

A correnteza da água é moderada em 27 criadouros (77,1%), fraca em 2 (5,7%) e nula em 6 (17,1%). 13(37,1%) possuem vegetação flutuante; 18 (51,4%) submersa e 4 (11,4%) emergente.

Tabela 05 - Características dos criadouros de *Anopheles*, Porto Velho/RO

BAIRROS		AER	APO	AB	CAS	CJD	CN	JDS	MF	MAR	NAC	NE	RA	TEI	TRI	UG	TOTAL	
																		Nº
Nº DE CRIADOUROS		1	1	2	1	1	2	1	1	2	4	9	1	1	6	2	35	100,0
Área (m²)	até 5000											1		1			2	5,7
	5001 a 10000		1	2		1		1		2		3			2		12	34,3
	10001 a 15000						2		1		3	3	1		2	2	14	40,0
	15001 a 20000	1															01	2,9
	20001 a 25000				1								1		1		3	8,6
	25001 a 30000												1		1		2	5,7
	> 30000											1					1	2,9
Distância da área mais próxima habitada ou com atividade humana (m)	até 20			1			1	1			2	3			4	1	13	37,1
	21 a 40		1			1	1			1		2					6	17,1
	41 a 60				1				1	1		3	1	1	2		10	28,6
	61 a 80	1		1													2	5,7
	81 a 100										2	1					3	8,6
	> 100															1	1	2,9
Sombreamento	Nenhum			1							1	2			1		5	14,3
	Nas margens	1	1	1			1	1	1		1	5		1	2	2	17	48,6
	Superior a 50%				1	1	1			2	2	2	1		3		13	37,1

Continua...

Continuação

		AER	APO	AB	CAS	CJD	CN	JDS	MF	MAR	NAC	NE	RA	TEI	TRI	UG	TOTAL		
BAIRROS																	Nº	%	
Classificação	Lagoa										2			1	1		4	11,4	
	Brejo				1												1	2,9	
	Açude																0	0,0	
	Poço																0	0,0	
	Remanso de rio																0	0,0	
	Bromélia																0	0,0	
	Vala																0	0,0	
	Pântano																0	0,0	
	Represa	1		1				2				1	4			4	13	37,1	
	Escavação												1					1	2,9
	Depressão																	0	0,0
	Canal			1					1		2		1	1		1	2	9	25,7
	Córrego		1			1				1		1	3					7	20,0
	Charco																	0	0,0
	Tanque de piscicultura																	0	0,0
Natureza da água	Límpida								1		1	3	1	1			7	20,0	
	Turva	1	1	2	1	1	2			1		6			5	2	22	62,9	
	Salobra										2						2	5,7	
	Poluída							1		1	1				1		4	11,4	

Continua

Continuação

		AER	APO	AB	CAS	CJD	CN	JDS	MF	MAR	NAC	NE	RA	TEI	TRI	UG	TOTAL	
BAIRROS																	Nº	%
Detritos	Tronco/raízes		1	2	1			1	1	2	3	4	1	1	4	2	23	65,7
	Folhas	1				1	2				1	5			2		12	34,3
	Frutos																0	0,0
	Flores																0	0,0
Correnteza	Forte																0	0,0
	Fraca			1	1												2	5,7
	Moderada	1	1	1			2			2	4	8	1		5	2	27	77,1
	Nula					1		1	1			1		1	1		6	17,1
Vegetação	Emergente					1	1					1		1			4	11,4
	Flutuante	1			1					1	3	3			3	1	13	37,1
	Submersa		1	2			1	1	1	1	1	5	1		3	1	18	51,4
Tipo de criadouro	Permanente	1	1	2	1	1	2		1	2	4	9	1	1	6	2	34	97,1
	Temporário							1									1	2,9

Legenda: AER = Aeroclube

APO = Aponiã

AB = Areia Branca

CAS = Castanheira

CJD = Cidade Jardim

CN = Cidade Nova

JDS = Jd Santana

MF = Marcos Freira

MAR = Mariana

NAC = Nacional

NE = Nova Esperança

RA = Ronaldo Aragão

TEI = Teixeiraão

TRI = Triângulo

UG = Ulisses Guimarães

O método de *Kernel* utilizado neste estudo, para estimar a densidade do evento, ou seja, a área de influência do vetor, onde estabelecemos que os criadouros com densidade alta são aqueles que possuem mais larvas; os de densidade média, com quantidade intermediária de larvas e os de densidade baixa são os que possuem poucas larvas. Portanto onde tem densidade alta tem maior possibilidade das pessoas serem picadas pelos mosquitos e mais casos de malária. Mesmo sabendo que da fase larvária até a fase adulta haja grande mortalidade delas, a densidade larvária pode ser utilizada como estimativa de produção de alados, que são os responsáveis pela transmissão do *Plasmodium*. Como os alados possuem um raio de dispersão, a área de influência fica como uma estimativa para a dispersão dos alados estimados pelo *kernel*.

Portanto o resultado do *Kernel* para a densidade de larvas de *Anopheles* mostra que em 2007 os criadouros com alta densidade correspondem aos do bairro Nova Esperança; com média densidade larvária foram os dos bairros Triângulo, Castanheiras, Aeroclube, Mariana e Aponiã; enquanto que os de baixa densidade foram os da Cidade Nova, Nacional, Marcos Freire, Ronaldo Aragão, Cidade Jardim, Jardim Santana e Teixeira; a densidade foi nula nos criadouros dos bairros Ulisses Guimarães e Areia Branca (Figura 16).

Em 2008, os criadouros do bairro Nova Esperança apresentaram alta densidade larvária; os dos bairros Nacional, Castanheiras e Aeroclube apresentaram densidade média e baixa densidade, os dos bairros Cidade Nova, Triângulo, Ulisses Guimarães, Mariana, Aponiã, Jardim Santana e Teixeira e foi nula nos criadouros dos bairros Marcos Freire, Ronaldo Aragão, Cidade Jardim, Areia Branca (Figura 17).

Em 2009 a maioria dos criadouros do bairro Nova Esperança continuaram com a densidade larvária alta, assim como os dois criadouros do bairro Cidade Nova. O bairro Mariana apresentou criadouros com média densidade larvária, enquanto que os que apresentaram baixa densidade foram os dos bairros Nacional, Triângulo, Castanheiras, Aeroclube, Ulisses Guimarães, Areia Branca, Aponiã e Teixeira. A densidade dos criadouros dos bairros Marcos Freire, Ronaldo Aragão, Cidade Jardim e Jardim Santana foi nula (Figura 18).

Um dos criadouros que atravessa o bairro Triângulo, a sua maior extensão fica em uma área próxima, porém influencia diretamente na transmissão da malária para a população adjacente. Este criadouro teve uma baixa densidade larvária em 2008 e 2009, enquanto que em 2007, a densidade foi nula (Figuras 16, 17 e 18).

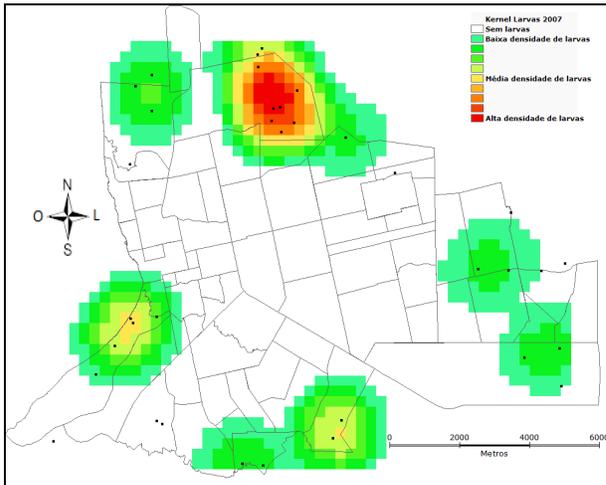


Figura 16 – Densidade larvária de *Anopheles*, método *Kernel*, por criadouros, Porto Velho/RO, 2007

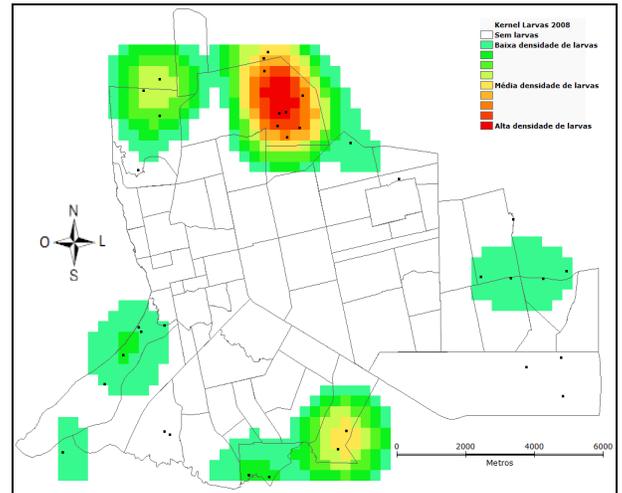


Figura 17 – Densidade larvária de *Anopheles*, método *Kernel*, por criadouros, Porto Velho/RO, 2008

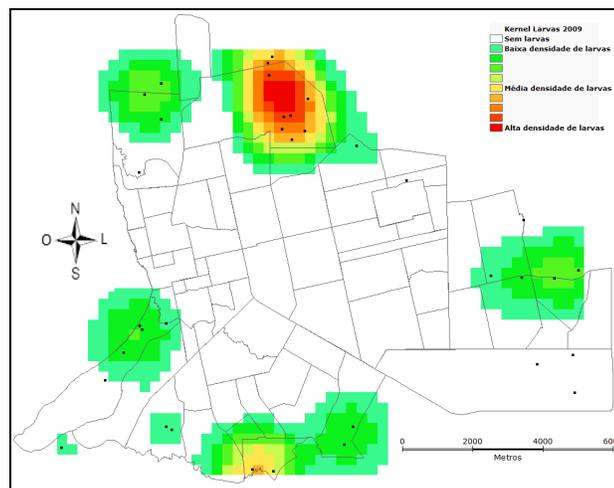


Figura 18 – Densidade larvária de *Anopheles*, método *Kernel*, por criadouros, Porto Velho/RO, 2009

5.3 Análise do fluxo de informações entre os serviços de entomologia e epidemiologia

O Laboratório de Entomologia da Secretaria Municipal de Saúde de Porto Velho, está ligado diretamente a Divisão de Controle de Vetores, do Departamento de Controle de Zoonoses

e consta de nove profissionais, dos quais um entomologista, seis auxiliares de entomologia e dois motoristas, que desenvolvem as seguintes atividades:

- Identificação e georreferenciamento de criadouros de *Anopheles*;
- Pesquisa larvária, que consiste na coleta de larvas em criadouros previamente cadastrados, com o objetivo de verificar a densidade larvária;
- Captura de alados (adultos), consiste na busca ativa de mosquitos, que é realizada com a utilização de armadilhas luminosa, de Shannon, entre outros;
- Avaliação da aferição dos equipamentos de borrifação, que é a avaliação da concentração do inseticida, da vazão dos bicos injetores e dosadores, do tempo de funcionamento de cada equipamento e do espectro de gotas (Características das partículas contendo inseticida que estão sendo distribuídas) visando garantir a eficácia dos equipamentos;
- Realização da prova de parede, que versa averiguar o poder residual do inseticida durante o repouso do mosquito na parede;
- Prova de gaiola, esta tem como principal característica averiguar a susceptibilidade do inseto ao inseticida, sendo expostos ao produto químico dentro de uma gaiola;
- Acompanhamento e orientação nas medidas de controle vetorial (residual e espacial), com o objetivo de orientar e supervisionar as equipes de controle de vetores ao utilizarem o nebulizador portátil, nebulizador pesada e Ultra Baixo Volume (UBV);
- Elaboração de relatórios sobre o diagnóstico situacional dos criadouros

Os relatórios sobre as atividades de pesquisa larvária e captura de alados são elaborados mensalmente e depois arquivados. Os relatórios de avaliação da aferição dos equipamentos de borrifação, prova de gaiola e de parede são elaborados e encaminhados as regiões nas quais foram realizadas as avaliações.

A equipe técnica da entomologia elabora também relatórios sobre a densidade larvária de criadouros, conforme solicitação do Departamento de Vigilância Epidemiológica e Ambiental/SEMUSA, para compor a situação entomo-epidemiológica dos criadouros identificados e selecionados para realização de obras de drenagem.

Os dados referentes ao cadastramento e georreferenciamento dos criadouros, as pesquisas larvárias e as capturas de alados são organizados e digitados no computador do Laboratório de Entomologia e em seguida enviadas para o setor de digitação para serem

digitadas, por profissionais da Divisão de Vigilância Epidemiológica e Controle de Vetores/DCZ/SEMUSA/PMPV, no sistema de informações VETORES_malaria.

Todos os dados e informações produzidas atualmente pela equipe técnica da entomologia são pouco utilizados na rotina de trabalho de campo do controle de vetores da malária. E não existe uma rotina de fluxo de informações entre a entomologia e a epidemiologia, o que existe é apenas pontual quando tem uma demanda definida.

6 DISCUSSÃO

A variação sazonal de localidades de Porto Velho e Candeias do Jamary apontou que os vetores e os altos índices de malária estão relacionados aos altos índices pluviométrico, quando existem criadouros naturais e artificiais temporários e em períodos de secas foi notado o aumento dos casos em locais alagados ou modificados (GIL, 2004).

Os fatores ambientais exercem papel importante no risco de transmissão de malária e estão divididos em meio ambiente natural e o modificado pela ação humana. O impacto de cada um desses grupos varia por área geográfica e depende do contexto socioeconômico em que são observados (CASTRO E SINGER, 2007).

Para a sobrevivência e a circulação de transmissores primários da malária, especialmente do *Anopheles darlingi*, são ambientes propícios a existência de coleções de água, uma importante cobertura vegetal e a presença de casas próximas a mata (FERREIRA, 2007).

Fatores como o desmatamento, represamento de águas dos igarapés e atividades de piscicultura proporcionaram a formação de criadouros permanentes potenciais para o *Anopheles*, viabilizando a permanência de reservatórios de *Plasmodium* (SARAIVA *et al*, 2009).

Segundo Terrazas (2009) um dos principais determinantes da elevada incidência da malária em Manaus/AM é a presença do *Anopheles darlingi*, principal vetor da malária no município, que se faz presente em todas as localidades classificadas epidemiologicamente como de alto risco. Ele diz ainda, que a baixa efetividade de algumas formulações e princípios ativos de inseticidas e elevados níveis de exposição ao vetor por parte da população decorrente das precárias condições de moradia são fatores colaboradores indiretos para a existência exacerbada de criadouros do vetor.

Oliveira (2009) diz que, em área de assentamento no município Juruena/MT, uma das possíveis causas para a ocorrência de casos de malária é a existência de potenciais criadouros do vetor da doença dispersos em todo assentamento, favorecendo a proliferação do vetor.

Neste estudo, foram realizadas análises epidemiológicas mais detalhadas, o que facilitou a identificação dos diversos fatores implicados na transmissão da malária na zona urbana de Porto Velho, como, por exemplo, a grande quantidade de coleções hídricas naturais, as quais favorecem a proliferação dos vetores da malária, em especial o seu principal, que é o *Anopheles darlingi*. Além do mais, possibilitou descobrir onde a transmissão na zona urbana era mais acentuada, fato

esse que, somado às informações epidemiológicas e entomológicas, permite que ações prioritárias de controle sejam implementadas. Temos a seguir enumeradas algumas análises epidemiológicas e entomológicas:

- O IPA tem diminuído muito nestes 03 últimos anos, passou de 84,9/1.000 habitantes em 2007 para 53,7/1.000 habitantes em 2009, embora considerado ainda alto. Podemos afirmar que o número de bairros com baixo índice tem aumentado, enquanto que os de médio e alto tem diminuído. Em 2007 eram 33 bairros de baixo índice e 9 de alto, já em 2009 foram 47 bairros de baixo índice e 3 de alto;
- O grande número de coleções hídricas existentes em grandes áreas geográficas da zona urbana de Porto Velho contribui para a proliferação do *Anopheles darlingi*, principal vetor da malária na região;
- A ocorrência de malária no espaço urbano de Porto Velho está relacionada aos diversos e diferentes tipos de criadouros de *Anopheles* existentes em diferentes bairros da cidade;
- Os bairros com os maiores IPA, no período estudado (Nacional, Nova Esperança, Setor Industrial, Jardim Santana, Planalto, Ulisses Guimarães, Cascalheira, Cidade Nova, Areia Branca) são justamente os bairros que possuem criadouros com média a alta densidade larvária ou mesmo estão próximos a bairros com criadouros, o que é o caso do Setor Industrial e Cascalheira.
- Em muitos bairros, as residências ficam localizadas próximas aos mananciais d'água, como igarapés e lagoas que cortam a cidade, os quais são propícios criadouros do vetor da malária, em nossa região, aumentando assim a disseminação da doença na zona urbana;
- Devido a não digitação dos dados no sistema de informações SIVEP_vetores, desde março de 2008, a análise, que deve ser ágil, oportuna, contínua, confiável e acessível, está prejudicada, e estaria interferindo diretamente nas ações de controle caso fossem utilizadas na rotina;

- Embora o município tenha apresentado incremento populacional de apenas 0,20% (IBGE, 2009) no período compreendido de 2006 a 2009, existem evidências de que este indicador pode ser, e está sendo, alterado, devido, principalmente, ao momento atual em que o município passa por uma nova era de desenvolvimento econômico e social, e pela influência das construções das usinas hidrelétricas UHE Santo Antonio e UHE Jirau sobre o rio Madeira;
- O bairro Novo Horizonte que aparece sem dado no sistema de informações da malária, nos três anos estudados, por um erro no setor de digitação, pois os casos, que tem como local de infecção este bairro, estão sendo redirecionados para outro bairro (Vila da Eletronorte), no momento da digitação. Fato este que, com certeza também, está direcionando as medidas de controle do vetor para o bairro errado;

7 CONCLUSÃO

Verificou-se que os bairros com maiores índices parasitários anuais são aqueles que possuem maior número de criadouros, os quais, por sua vez, possuem uma alta e/ou média densidade larvária, no período estudado. Criadouros estes em sua maioria possuindo uma área se 10.001 a 15.000m², com menos de 20m de distância da área mais próxima habitada ou com atividade humana, com sombreamento nas margens, são represas, possuem água turva, na qual existem troncos e raízes, possuem correnteza moderada, vegetação submersa e são criadouros permanentes, confirmando assim o já demonstrado por Gil, 2004; Castro e Singer, 2007; Ferreira, 2007; Saraiva *et al*, 2009, Terrazas, 2009 e Oliveira, 2009, Consoli e Oliveira, 1994; Ferreira e Luz (2003) e outros.

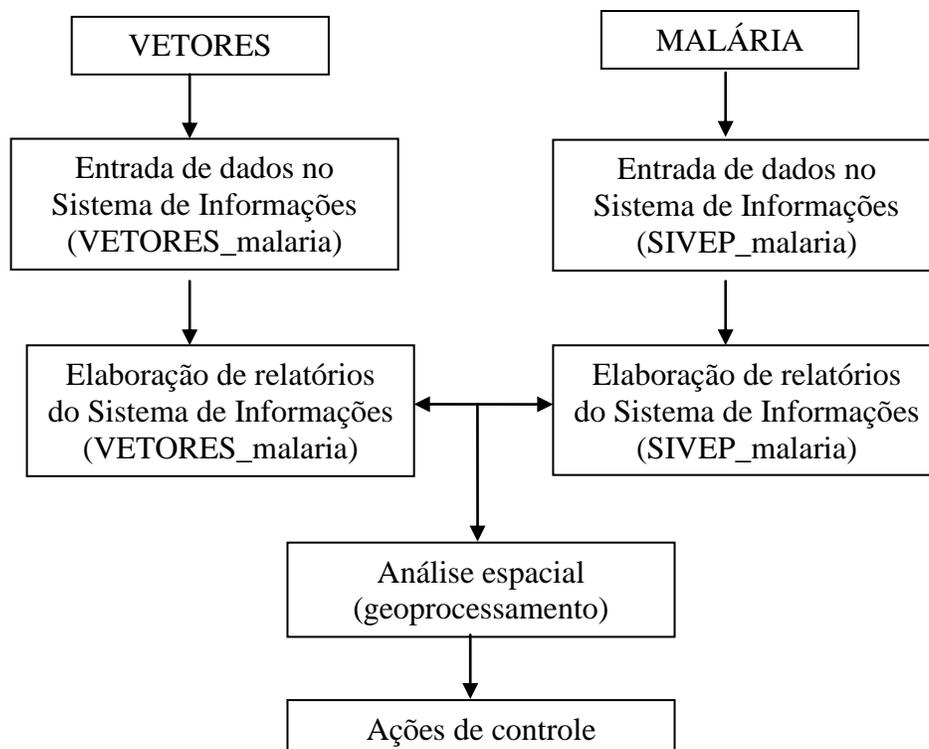
Devido a estes fatores, sabe-se que a interrupção da transmissão da malária na zona urbana de Porto Velho é muito difícil, pois para que isso seja alcançado os indicadores produzidos pela entomologia devem ser utilizados para identificação de criadouros que devam sofrer ações de drenagem, limpeza, aterro, dentre outras e medidas de controle do vetor sejam adotadas oportunamente.

8 RECOMENDAÇÕES

O monitoramento de indicadores entomológicos permite que a equipe de controle de vetores gerem informações complementares aos epidemiológicos e geográficos quando da escolha das intervenções e na análise da dinâmica da transmissão e do impacto das medidas adotadas (MS, 2009).

Sabe-se que as atividades desenvolvidas pela entomologia são de fundamental importância para a interrupção do ciclo de transmissão da malária, portanto o estabelecimento de ferramentas para a utilização de informações geradas pelo setor devem ser colocadas em prática o mais rápido possível e sabe-se também que o geoprocessamento é a ferramenta capaz de diminuir a lacuna existente entre os dois sistemas de informações, VETORES_malaria e SIVEP_malaria. Para um melhor aproveitamento das informações geradas pela entomologia sugerimos que seja estabelecido um fluxo de informações dinâmicas e de atualização contínua para a Divisão de Controle de Vetores/Departamento de Controle de Zoonoses e Departamento de Vigilância Epidemiológica e Ambiental, com o uso de ferramentas do Sistema de Informação Geográfico. Para tanto, sugerimos o fluxograma abaixo.

Fluxo de Informações



Sugerimos também que tanto no sistema de informação de vetores (VETORES_malaria) quanto de malária (SIVEP_malaria) seja criada uma ferramenta que faça cruzamento das informações contidas nos dois sistemas, para uma melhor otimização das ações e estabelecimento rápido de medidas de controle da doença.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARATA, R.B.. Malária e seu controle. São Paulo: Editora Hucitec, 1997

BARCELLOS, C.C., Sabroza P.C., Peiter P., Rojas L.I.. Organização Espacial, Saúde e Qualidade de Vida: Análise Espacial e uso de Indicadores na Avaliação de Situações de Saúde, *Informe Epidemiológico do SUS*. 2002: 11(3): 129 – 138.

BARCELOS, C.C. e SANTOS S.M., Abordagens Espaciais na Saúde Pública: Capacitação e Atualização em Geoprocessamento em Saúde, Brasília: Ministério da Saúde. 1, 2006.

BORROR, D.J, DELONG, D.M. Introdução ao Estudo dos Insetos. Editora Edgard Blucher Ltda, 1988.

CASTRO, M. C.; SINGER, B. H. Meio Ambiente e Saúde: Metodologia para Análise Espacial da Ocorrência de Malária em Projetos de Assentamento. *Revista Brasileira de Estudos de População*. 2007: 24 (2): 247-262.

CONSOLI, R. A. G. B.; OLIVEIRA, R. L. Principais Mosquitos de Importância Sanitária no Brasil. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1994.

CIM, Salvador. O processo migratório de ocupação no Estado de Rondônia – visão histórica, Porto Velho: Edufro, 2002.

FERREIRA, S.R.: LUZ. E. Malária no Estado do Paraná - Aspectos históricos e prognose. *Acta Biol. Par.*, Curitiba, 2003: 32 (1, 2, 3, 4): 129-156.

FERREIRA IM. Fatores associados a ocorrência da malária em área de assentamento, município de Juruena/MT [dissertação de mestrado]. Cuiabá: Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal de Mato Grosso; 2007.

FIALHO, R.R. A malária no município de Machadinho D'Oeste, RO: um estudo sobre as estratégias de controle, no período de 1984 a 2003 [dissertação de mestrado]. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2004.

FRANCISHETTI, I.M.; RIBEIRO, J.M.C.; CHAMPAGNE D.; ANDERSEN, J. Purification cloning expression and mechanism of a novel platelet aggregation inhibitor from the salivary gland of the blood-sucking bug, *Rhodnius prolixus*. *Journal of Biological Chemistry* (275), 2000.

GIL, L.H. S. Incidência de vetores hospedeiros invertebrados de malária humana em localidades urbanas e peri-urbanas de Rondônia. [dissertação de mestrado]. Universidade Federal de Rondônia. Porto Velho, 2004.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 10 de março de 2010.

MARQUES, A.C. Principais situações de malária na Amazônia Brasileira. Brasília. *Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais*. 38, 1986.

MEIRA, D. A.; PITA, H.J; BANAVIEIRA, B. Malária no município de Humaitá, Estado do Amazonas. Alguns aspectos epidemiológicos e clínicos. *Revista Instituto Medicina Tropical*. 22 (3), 1980.

MENDONÇA, R. Em Direção as Metas de Desenvolvimento do Milênio: uma análise Regional. Universidade Federal Fluminense, 2005.

MS. Plano Nacional de Controle da Malária, Brasília: Ministério da Saúde, 2003.

MS. Guia para Gestão Local do Controle da Malária, Controle de Vetores. Brasília: Ministério da Saúde. (2), 2009.

NEVES, D. P. *et al.* Introdução a Parasitologia. In Parasitologia humana. 11 ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2005. Cap. 15.

OLIVEIRA, E.C. Fatores ambientais associados na distribuição da malária em área de assentamento, município de Juruema/MT [dissertação de mestrado]. Universidade Federal do Mato Grosso. Cuiabá, 2009.

REDE INTERAGENCIAL DE INFORMAÇÕES PARA A SAÚDE – Ripsa. Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2002.

SANTOS, F. Caracterização de criaderos de *Anopheles darlingi* Root, 1926 (Díptera: Culicidae) em Porto Velho, Estado de Rondônia, Brasil [dissertação de doutorado]. Maracay, 2004.

SANTOS, R.S., CARVALHO, M.S., Análise da distribuição espacial de larvas de *Aedes aegypti* na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, Brasil. Rio de Janeiro: *Cadernos de Saúde Pública*, 16 (1), 2000.

SARAIVA, M.G.G.; AMORIM, R.D.S.; MOURA M.A.S.; MARTINEZ-ESPINOSA F.E.; BARBOSA M.G.V. Expansão urbana e distribuição espacial da malária no município de Manaus, Estado do Amazonas, *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. 2009: 42(5):515-522.

SEMPLA. Plano Diretor de Porto Velho. Porto Velho: Secretaria Municipal de Planejamento, 2008.

SEMUSA. Plano Municipal de Saúde. Porto Velho: Secretaria Municipal de Saúde, 2008.

SIMÃO, F.B. A Endemia da malária em Porto Velho (RO) e suas condicionantes: Estudo baseado na análise das correspondências múltiplas. [dissertação de mestrado]. São Paulo: Universidade Estadual Paulista, 2006

SVS. SIVEP_malaria – Sistema de Informação da Vigilância Epidemiológica da Malária. Disponível em http://www.saude.gov.br/sivep_malaria. Acesso em 17/07/2010.

SVS. VETORES_malaria – Sistema de Informação de Vetores da Malária. Disponível em http://www.saude.gov.br/vetores_malaria. Acesso em 17/07/2010.

TADEI, W.P., MASCARENHAS, B.M.; BODESTÁ, M.G. Biologia de anofelinos amazônicos. VII Conhecimentos sobre a distribuição de espécie de *Anopheles* na região de Tucuruí-Marabá (Pará). *Acta Amazônica*, 13 (1), 1983.

TADEI, W.P.; SANTOS, J.M.M.; COSTA, W.L.S. E SCARPASSA, V.M. Biologia de anofelinos amazônicos. XI. Ocorrência de espécies de *Anopheles*, Dinâmica da transmissão e controle da malária na zona urbana de Ariquemes (Rondônia). *Revista Instituto Medicina Tropical*, 30 (3), 1988.

TADEI, W.P. Biologia de anofelinos amazônicos. XVIII. Considerações sobre as espécies de *Anopheles* (Culicidae), transmissão e controle da malária na Amazônia. Manaus. *Revista da Universidade do Amazonas*, 2:(1-2)1-34, 1993.

TADEI, W.P. Relatório fase emergencial e fase I – Programa piloto a para proteção das florestas tropicais do Brasil – Subprograma de ciência e Tecnologia “Entomologia da Malária em áreas de colonização da Amazônia” – PPG-7, Brasília, 160-167, 1999.

TAUIL, P. L. Estudos de alguns aspectos da epidemiologia da malária em Porto Nacional, Estado de Goiás, Brasil. Goiás: Editora da Universidade Federal de Goiás, 1981.

TERRAZAS, W.C.M. Análise epidemiológica da distribuição espacial da malária no município de Manaus – um enfoque em nível local. [dissertação de mestrado]. Escola Nacional de Saúde Pública/FIOCRUZ, 2005

WHO - *World Health Organization*, Disponível em <http://www.who.it>. Acesso em 18 de março de 2010.

ANEXOS

ANEXO 1

República Federativa do Brasil
Ministério da Saúde
Secretaria de Vigilância em Saúde

SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE CONTROLE DE VETOR
CADASTRO DE CRIADOUROS - MALÁRIA

DADOS GERAIS	1 UF	2 Município:	3 Cód. Município:
	4 Localidade:	5 Cód. Localidade:	
	6 Cód. criadouro:	7 Criadouro:	8 Data do cadastro
	9 Agente de saúde:	10 Código do agente:	
CARACTERIZAÇÃO DO CRIADOURO	11 Latitude	12 Longitude	13 Distância da área mais próxima habitada ou com atividade humana (M)
	14 Largura (M)	15 Comprimento (M)	16 Área do Criadouro (M ²)
	17 Sombreamento (%)	1. Nenhum 2. Nas margens 3. Superior a 50%	
	18 Classificação do criadouro	1.Lagoa 2.Brejo 3.Poço 4.Remanso de rio 5.Açude 6.Bromélia 7.Vala 8.Pântano 9.Represa 10.Escavação 11.Depressão 12.Canal 13.Córrego 14.Charco 15.Tanque de piscicultura 99.Outros (especificar)	
	19 Finalidade do criadouro	1.Comercial 2.Lazer 3.Armazenamento 4.Instituição pública 5.Subsistência 6.Nenhuma 9.Outra (especificar)	
	20 Natureza da água	21 Detritos	22 Correnteza da água
	23 Temperatura da água	24 pH	
25 Vegetação	26 Tipo de criadouro	27 Assinatura do Responsável	
1.Limpida 2.Turva 3.Salobra 4.Poluída	1.Tronco/raízes 2.Folhas 3.Frutos 4.Flores 5.Nada	1.Forte 2.Fraca 3.Moderada 4.Nula	
1.Emergente 2.Flutuante 3.Submersa	1.Permanente 2.Temporário		

