



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO À PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

EVOLUÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA INCIDÊNCIA DE MALÁRIA
NA CIDADE DE MANAUS E SUA RELAÇÃO COM AS OCUPAÇÕES
RECENTES NO PERÍODO DE 1998 A 2008

Bolsista: Ana Katly Martins Gualberto Vaz, CNPq

MANAUS
2010



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO À PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

RELATÓRIO FINAL
PIB-S/0007/2009
EVOLUÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA INCIDÊNCIA DE MALÁRIA
NA CIDADE DE MANAUS E SUA RELAÇÃO COM AS OCUPAÇÕES
RECENTES NO PERÍODO DE 1998 A 2008

Bolsista: Ana Katly Martins Gualberto Vaz, CNPq
Orientadora: Prof^a Dr^a Maria Jacirema Ferreira Gonçalves

MANAUS
2010

Todos os direitos deste relatório são reservados à Universidade Federal do Amazonas, à Escola de Enfermagem de Manaus e aos seus autores. Parte deste relatório só poderá ser reproduzida para fins acadêmicos ou científicos.

Esta pesquisa, financiada pelo Conselho Nacional de Pesquisa – CNPq, por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Federal do Amazonas, está sendo desenvolvida pela acadêmica de Enfermagem Ana Katly Martins Gualberto Vaz, sendo parte de um projeto maior de sua orientadora, intitulado Epidemiologia da malária e a urbanização de Manaus-AM.

RESUMO

A disseminação da malária e suas consequências acontecem devido às condições ambientais favoráveis presentes em Manaus. Esta pesquisa teve por objetivo caracterizar a evolução espacial e temporal da endemia malárica e sua relação com as ocupações recentes na cidade de Manaus (1998-2008). O método teve foco eminentemente descritivo, visando mostrar a evolução espacial e temporal da malária por meio de um estudo de associação entre a doença e a evolução urbana da cidade. Utilizaram-se dados secundários (notificação da malária, dados epidemiológicos, novas ocupações no aspecto espacial e temporal, sexo, faixa etária, forma parasitária, infecções em gestantes) obtidos no Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica – Malária, Sistema de Informação do Programa Nacional de Controle da Malária, Secretarias de Saúde Municipal e Estadual. Os dados são apresentados em tabelas, gráficos e mapas, sendo usados os programas Excel 2007, EpiInfo 3.5, GeoDa e ArcView. O perfil epidemiológico da malária mostra predominância no sexo masculino e nas faixas etárias economicamente ativas (20-29 anos). O *Plasmodium vivax* foi o mais registrado durante o período de estudo, por isso, é fundamental que se dê atenção necessária para esta forma, pois, apesar de ser menos letal se ele se mantiver presente e predominante durante todos os anos, o *P. vivax* pode vir a trazer problemas mais graves à saúde. Nos anos 1998-2008 os casos de malária oscilou de 8.057 em 2001 a 80.009 (variação de 89%) em 2005, essas oscilações mostram a dificuldade de controle da malária. Nos anos de 2003, 2004 e 2005 o índice se manteve elevado ultrapassando os 60.000 casos. A malária é caracterizada como uma doença sazonal o que se confirma na pesquisa, com aumento nos meses de julho a setembro, período menos chuvoso. No período da pesquisa foi possível observar o quadro endêmico da malária localizado nas regiões periféricas de Manaus, onde a zona Norte registrou o maior Índice Parasitário Anual (IPA) em 2003 de 35,3, um local em que as ocupações desordenadas estão presentes, seguida das zonas Leste e Oeste. O estudo mostra que as zonas Oeste, Norte e Leste, quando analisadas em todos os anos de estudo (1998-2008) foram as áreas mais acometidas pela doença. Porém, quando se analisou a incidência por bairros incluindo todos os anos, apenas as zonas Norte e Oeste foram alvo de maior risco para malária. Os bairros com maiores IPA foram: Mauazinho, Colônia Antônio Aleixo, Colônia Terra Nova, Santa Etelvina, Tarumã - todos os bairros localizados nessas zonas. Esses resultados mostram a preocupação que se deve ter com essas áreas, pois, há ocupações que modificam o ambiente natural e, consequentemente, afetam o habitat do *Anopheles*, por isso ocorrem endemias de malária nessas áreas.

Palavras-chave: Malária; Ambiente; Urbanização; Epidemiologia.

ABSTRACT

The spread of malaria and its consequences occur due to favorable environmental conditions present in Manaus. This study aimed to characterize the spatial and temporal evolution of the endemic malaria and their relation to the recent occupations in the city of Manaus (1998-2008). The method was highly descriptive focus, aiming to show the spatial and temporal evolution of malaria through a study of association between the disease and the evolution of the town. We used secondary data (notification of malaria, epidemiological data, new occupations in the spatial and temporal aspect, sex, age, shape parasitic infections in pregnant women) obtained from the Information System for Epidemiological Surveillance – Malaria, Information System of the National Malaria Control, Municipal and State Department. The organization of the data was done through tables, graphs and maps, where the programs were used Excel 2007, Epi Info 3.5, GeoDa and ArcGis. The epidemiological profile of malaria shows predominance in males and in economically active age groups (20-29) which highlights the damage to the economy. *Plasmodium vivax* was the most recorded during the study period (1998-2008), therefore it is essential to give necessary attention to form is because, although less lethal if it remains present and predominant in all the years the *P. vivax* might bring more serious health problems. In the years 1998-2008 malaria cases varied of 8.057 in 2001 to 80.009 (range 89%) in 2005, these oscillations show the difficulty in recording and analyzing cases of malaria. In the years 2003, 2004 and 2005 the index remained high beyond the 60.000 cases. Malaria is characterized as a seasonal disease which is confirmed in the research, whose months from July to September there was an increase in cases, a period less rainy. During the survey period (1998-2008) it was possible to observe the context of endemic malaria in remote areas located in Manaus, where the northern area recorded the largest IPA in 2003 with 35.3 (34%), are those areas that the disorderly occupation are present (North, East and West). It can be concluded that the areas west, north and east, when analyzed in all study years (1998-2008) were the areas most affected by the disease. However, when analyzing the impact of neighborhoods including all years, only the areas north and west had considerable numbers, even by neighborhood, considering each year, there were considerable numbers in areas West, North and East. The neighborhoods with the highest IPA were - Mauazinho, Colônia Antônio Aleixo, Colônia Terra Nova, Santa Etelvina, Tarumã - all neighborhoods in those areas. These results show that the concern must be given to these areas because there are occupations that mischaracterize the environment and consequently affect the habitat of *Anopheles*, so endemic to malaria occur in these areas.

Keywords: Malaria; Environment, Urbanization; Epidemiology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - DISTRIBUIÇÃO DE CASOS DE MALÁRIA POR SEXO EM MANAUS-AM (2003-2008) ...	25
FIGURA 2 - PORCENTAGEM DE CASOS DE MALÁRIA POR FAIXA ETÁRIA EM MANAUS-AM (2003-2008).....	26
FIGURA 3 - DISTRIBUIÇÃO DE CASOS DE MALÁRIA EM GRÁVIDAS REGISTRADOS EM MANAUS-AM (1999-2008).....	27
FIGURA 4 – TOTAL DE CASOS DE MALÁRIA NOTIFICADOS ANUALMENTE EM MANAUS-AM (1998-2008).....	28
FIGURA 5 - REGISTRO DO ÍNDICE PARASITÁRIO ANUAL (A) E DISTRIBUIÇÃO DOS CASOS DE MALÁRIA (B) POR ANO EM MANAUS-AM (1998-2008)	29
FIGURA 6 - DISTRIBUIÇÃO MENSAL DOS CASOS DE MALÁRIA EM MANAUS-AM. A) 1998 A 2000; B) 2001 A 2004; C) 2005 A 2008.....	30
FIGURA 7 - ÍNDICE PARASITÁRIO ANUAL (IPA) POR ZONAS NA CIDADE DE MANAUS NOS ANOS 1998-2008.....	31
FIGURA 8 - DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO ÍNDICE PARASITÁRIO ANUAL EM MANAUS NOS ANOS 2003 (8A), 2004 (8B), 2005(8C), 2006 (8D), 2007 (8E) E 2008 (8F).....	32
FIGURA 9 - CORRELAÇÃO ESPACIAL DO RISCO DE TRANSMISSÃO DA MALÁRIA ENTRE OS BAIRROS DE MANAUS NOS ANOS 2003-2008.....	36
TABELA 1 - DISTRIBUIÇÃO ANUAL DAS FORMAS PARASITÁRIAS REGISTRADAS EM MANAUS-AM (1998-2008).....	27
TABELA 2 - BAIRROS DA CIDADE DE MANAUS COM MAIORES ÍNDICES PARASITÁRIOS ANUAIS (ALTO E MÉDIO RISCO) REGISTRADOS NO PERÍODO 2003-2008	34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
1.1 Justificativa	9
1.2 Objetivos.....	10
1.2.1 Objetivo Geral.....	10
1.2.2 Objetivos Específicos.....	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1 A dinâmica da Malária.....	12
2.2 Contexto histórico da urbanização na Amazônia e na cidade de Manaus	14
2.3 Malária e Urbanização: as consequências das ações antrópicas no ambiente.	17
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	21
4 RESULTADOS	24
4.1 Características epidemiológicas dos casos de Malária em Manaus.....	24
4.2 Distribuição Anual e Mensal de casos totais da malária em Manaus	28
4.3 Distribuição espacial da malária	31
5 DISCUSSÃO.....	37
6 CONCLUSÃO.....	41
7 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES.....	43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44

1 INTRODUÇÃO

Aproximadamente 600.000 casos de malária são registrados todos os anos no Brasil, o Amazonas abrange cerca de 37% desses casos, Manaus apresenta em média, $\frac{1}{4}$ de todos os casos de malária registrados no Estado.

A disseminação da malária e suas consequências (declínio da capacidade econômica, desconforto social, saúde debilitada) só acontecem devido às condições ambientais favoráveis e não somente ao vetor, os fatores ambientais influenciam diretamente na sua instalação e proliferação. A incidência da malária aumenta no período pós-chuvoso, quando a umidade do ar diminui e a temperatura aumenta (GONÇALVES e ALECRIM, 2003). Estas características estão presentes na cidade de Manaus, e são tidas como um dos fatores explicativos para a elevada incidência da malária e sua sazonalidade na cidade.

Um dos fatores importantes na permanência da doença na cidade é o meio ambiente em que o vetor está inserido, quando esse meio é modificado, o vetor é obrigado a procurar alimentos mais próximos de seu habitat. Por isso quando há ocupação irregular de áreas antes florestadas, estudos têm apontado para aumento dos casos de malária (GONÇALVES, 1999; TADEI e DUTARY THATCHER, 2000).

O crescimento urbano não planejado está relacionado diretamente à malária, conforme detectados em estudos (MOTTA, 1992; GONÇALVES, 1999; GONCALVES e ALECRIM, 2004). O processo de urbanização, caracterizado pelo crescimento “desordenado” das cidades e o aumento do número de ocupações, é apontado por (ALBUQUERQUE, 1993) como um importante fator na manutenção das condições que favorecem a transmissão de doenças. Os surtos da doença ocorrem em função da aglomeração de pessoas em habitações precárias favorecendo o elo dessa cadeia (MOTTA, 1992). O autor salienta que os surtos não se devem somente a fatores demográficos ou ecológicos, mas depende sobremaneira, do contexto social no qual o indivíduo está inserido.

Trabalhos feitos anteriormente não fogem a realidade atual de Manaus, apesar de alguns estudos terem sido feitos há cerca de 50 anos, as condições observadas ainda prevalecem em nosso meio. (GONÇALVES, 1999) afirma que o crescimento desordenado de Manaus entre as décadas de 60 e 80, do século XX, causado principalmente pela intensa migração de pessoas da zona rural para a capital e em alguns casos, migração de outros estados, provocou desequilíbrio no ecossistema, que somado à situação econômica e social dos habitantes contribuiu para diminuição da qualidade de vida, sendo evidenciado principalmente pelo aparecimento de doenças.

As migrações referidas anteriormente ainda estão presentes na cidade, e sua relação com as recentes ocupações ficam mais evidenciadas a cada trabalho publicado. Manaus sofre epidemias devido às atividades de invasão por parte do homem, para a construção de bairros, estradas e até atividades recreativas, como balneários, e alterações no curso de igarapés, tornando-os ambientes propícios ao desenvolvimento do *Anopheles* (TERRAZAS, 2005).

Este estudo dirigido para levantar e avaliar dados da endemia malárica é de vital importância na verificação dos focos por bairro na cidade, contribuindo para estudos posteriores e programas de saúde direcionados aos bairros com maior índice, bem como suporte ao planejamento urbano ambiental, no sentido de direcionar e planejar adequadamente a ocupação da cidade.

1.1 Justificativa

Alguns autores relacionam o aumento da incidência da malária à urbanização não planejada. Em Manaus, nos bairros de ocupação recente é alta a incidência de malária, e diminui quando também a ocupação se consolida (GONÇALVES, 1999). Entretanto, são necessários novos estudos para consolidar esta informação na atualidade, pois já passaram 10

anos, e a malária permanece endêmica na cidade, e não foram encontrados estudos acompanhando este processo endêmico.

Como a incidência de malária se mantém elevada até os dias atuais, o levantamento e análise dos casos de malária no período de 1998 a 2008 por bairro na cidade de Manaus é importante para que se tenha uma dimensão espacial de onde há casos de malária e quais bairros apresentam os maiores índices no mesmo período, abordando também sua relação com as ocupações recentes e as alterações ambientais.

Estudos com esta abordagem constataram um aumento no número de casos, principalmente na área urbana ainda não consolidada na cidade. Em Manaus, entre 1999 e 2003 houve oscilações de casos de malária, permanecendo um aumento de 93,9% dos quais aproximadamente 45% ocorreram na área urbana da cidade (RODRIGUES, 2004). Segundo (ALBUQUERQUE e MUTIS, 1998) o Poder Público, no município, vem adotando medidas de controle pontuais, restritas às áreas críticas, causando oscilações de casos de malária reforçadas também pela fragilidade do sistema local de Vigilância em Saúde. Deste modo, quando a incidência de malária é muito elevada, todos os esforços da política pública de saúde se voltam ao controle da malária, alcançando sua redução, não obstante volte a aumentar nos anos subseqüentes em decorrência da descontinuidade das ações e/ou do aparecimento de novas ocupações em ambientes vulneráveis.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Caracterizar a evolução espacial e temporal da endemia malárica e sua relação com as ocupações recentes na cidade de Manaus, no período de 1998 a 2008.

1.2.2 Objetivos Específicos

1. Descrever a incidência anual e distribuição dos casos de malária em Manaus por bairros, no período de 1998 a 2008;
2. Identificar o surgimento de bairros recentes e sua relação com novos casos de malária em Manaus no período de 1998 a 2008;
3. Identificar os bairros com maior incidência de casos de malária.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A malária por ser uma doença tropical se instala e dissemina facilmente na cidade de Manaus, cujas condições necessárias para que isso ocorra estão presentes. A participação do homem nesse processo de infecção e doença é ativa, por meio de invasões feitas no habitat do vetor, o que facilita o contato homem-vetor, provocando um aumento no número de casos de malária. Por isso, deve-se considerar a malária como um todo, em conjunto com o meio ambiente e as ações antrópicas que influenciam diretamente no equilíbrio ambiental.

2.1 A dinâmica da Malária

Conhecida desde a mais remota antiguidade, a malária surgiu provavelmente na África, de onde se disseminou para as áreas tropicais e subtropicais de todo o mundo. Os primeiros relatos da relação entre meio ambiente e malária vieram dos pântanos na baixa Mesopotâmia (hoje Iraque), entre os rios Tigre e Eufrates (COURA, 2005).

No final do século XV, com a chegada dos europeus e dos africanos ao Novo Mundo, a doença atingiu o Caribe, as Américas Central e do Sul provocando muitas perdas de vidas por causa da malária e diversas outras doenças infecciosas. Não foi diferente no Brasil, onde a malária, inicialmente restrita à costa, interiorizou-se até atingir a Amazônia, onde persiste até os dias atuais como endemia predominante, causando de 500 a 600 mil casos anuais (COURA, 2005).

A malária é reconhecida como um grave problema de saúde pública no mundo, estimando-se que 40% da população está exposta ao risco de contrair a doença em mais de 100 países. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), ocorrem cerca de 300 a 500 milhões de novos casos, com estimativas de um milhão de mortes por ano. No Brasil, aproximadamente 99% dos casos se concentram na região amazônica (Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins), onde as

condições socioeconômicas e ambientais favorecem a proliferação do mosquito (BRASIL, 2003).

Os fatores que estão colaborando para a manutenção dos altos índices da malária na região amazônica são: a estagnação na situação de transmissão no estado do Amazonas, permanência da transmissão em áreas urbanas, rotatividade de pessoal em função das condições precárias de vínculo empregatício e de habitação, insuficiência do teto financeiro em situações de crescimento rápido da população, populações flutuantes, crescimento acelerado dos preços dos insumos, inserção precária ou instável de recursos humanos para a execução das ações de controle. Esses fatores interferem na consolidação do processo de integração do controle de endemias com as ações básicas de saúde (ARAÚJO, 1990; VERONESI, 1991).

A malária por ser uma doença tipicamente tropical se instala e prolifera com facilidade na cidade de Manaus, cujas condições ambientais favorecem para que isso ocorra. O mosquito para se reproduzir, deposita seus ovos em água limpa e com pouca correnteza, necessitando de elevadas temperaturas e umidade para acelerar sua maturação, e deste modo tem o ambiente propício para o aumento da densidade do vetor. A doença é causada pela picada do mosquito fêmea do gênero *Anopheles*, infectada com o parasita *Plasmodium*. Somente a fêmea é capaz de transmitir os esporozoítos, forma infectante do parasito, por se alimentar de sangue e pelas suas condições biológicas favoráveis a sua reprodução (BRASIL, 2005).

Há quatro espécies de *Plasmodium* que se desenvolvem em seres humanos: *Plasmodium vivax*, *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium malariae* e *Plasmodium ovale*. Em sua forma típica a malária se caracteriza por acessos febris com intervalos de 24, 48 ou 72 horas, de acordo com a espécie do plasmódio, acompanhados de cefaléia, mal-estar, sonolência, vômitos, sudorese, febre intensa e calafrios (RODRIGUES, 2004; SOUZA, 2004; COURA, 2005). Esses parasitas promovem graves distúrbios à saúde humana, deixando suas

vítimas debilitadas, com anemia, impossibilitadas de trabalhar, podendo evoluir para formas mais graves da doença afetando órgãos nobres como fígado, baço, pulmões, rins, cérebro, etc (NEVES, 1995; BRASIL, 2003).

Recaídas e cronicidade da malária são frequentes, particularmente nas infecções por *P. vivax* e *P. ovale*, quando não se esgotam as formas tissulares, por falta de tratamentos não erradicantes ou ainda por resistência a drogas como no caso do *P. falciparum* (COURA, 2005).

O risco de contrair a doença é medido pelo Índice Parasitário Anual (IPA), que corresponde à quantidade de lâminas positivas dividido pela população sob risco e multiplicado por uma constante, geralmente 1.000. As áreas endêmicas são classificadas, de acordo com o IPA, como risco de transmissão alta ($\text{IPA} \geq 50$), média (IPA 10 a 49) e baixa (IPA 0,1 a 9) (BRASIL, 2003).

O índice da doença vem diminuindo no Brasil e principalmente nas áreas endêmicas. Porém, em 2003 registrou-se 397.108 casos no Brasil, o que foi considerado um índice elevado, com 99% dos casos autóctones dos estados da Amazônia Legal (COURA, 2005; BRASIL, 2006). O que mostra, de fato, a instabilidade da doença com constantes elevações e diminuições de casos ao longo dos anos.

2.2 Contexto histórico da urbanização na Amazônia e na cidade de Manaus

A Amazônia vem sendo explorada desde a descoberta do Rio Amazonas. Após este fato houve um grande interesse dos países em explorar o Eldorado, lenda que fascinava todos os aventureiros e alimentava suas ambições. Porém, apenas 1638, o português Pedro Teixeira conseguiu conquistar a Amazônia Ocidental, incluindo parte do Amazonas que pertencia à Espanha. Esse foi o primeiro passo para a colonização da Amazônia, com a criação e instalação dos primeiros fortes militares e povoados pelos europeus. Um histórico exemplo

refere-se à criação da cidade de Manaus, fundada a partir da instalação do Forte de São José do Rio Negro em 1669. Em suas imediações logo se aglomeraram algumas famílias de índios barés, banibas e passés, tornando-se, com o passar dos anos, o primeiro povoado, logo conhecido como Lugar da Barra. Soldados e índios estavam edificando as bases da cidade que se chamaria mais tarde Manaus (COLLYER, 2002).

Com a chegada dos europeus vieram também as moléstias que assolaram a população nativa, a principal delas foi a malária, responsável pela morte de milhares de pessoas ao longo dos anos (COLLYER, 2002).

Com o Ciclo da Borracha, na segunda metade do século XIX e início do século XX, a Amazônia recebeu um contingente de imigrantes vindo principalmente do nordeste brasileiro (Maranhão, Pernambuco, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, etc.) fugindo da seca e atraídos pelo falso pensamento de enriquecimento fácil pela extração do látex (CARVALHO, 2001; COURA, 2005). Esse Ciclo constituiu uma grande transformação na vida da Amazônia brasileira em todos os sentidos, representando com segurança o nosso capítulo de grandeza e de miséria. A ele devemos a ocupação da terra, o desalojamento dos últimos nativos, a febre do ouro que empolgou a população, crueldades inomináveis, mortes causadas por doenças e, sobretudo um saldo de pobreza indescritível para a grande massa populacional (BATISTA, 2007).

No período compreendido entre 1827 e 1932 estima-se que aproximadamente 500.000 nordestinos vieram para a Amazônia. Manaus foi uma das cidades amazônicas que mais recebeu imigrantes vindos tanto do nordeste quanto do interior do estado, resultando na expansão das ocupações irregulares ao longo dos igarapés e na região periférica de Manaus, o que causou surtos de doenças, cujos reflexos são facilmente percebidos pela degradação ambiental e relatos de febres seguidas de calafrios (CARVALHO, 2001).

Outro marco histórico para a economia da Amazônia foi a regulamentação da Zona Franca de Manaus (ZFM) em 1967 que tinha por finalidade promover o desenvolvimento da Amazônia. Criou-se, dessa maneira, um sistema de franquias especiais para a importação de mercadorias, matérias-primas e outros produtos destinados a seu consumo interno, à industrialização em seu território, à instalação ou operação de indústrias e serviços, à estocagem para reexportação para o exterior ou para comercialização em outros pontos do território nacional (CARVALHO, 2001; SANTOS, 2004; BATISTA, 2007; RIBEIRO FILHO, 2009).

Com a instalação da ZFM de Manaus vieram grandes problemas, como as ocupações não planejadas – chamadas invasões, queda no índice da infra-estrutura, mas se identificam outros aspectos como a criação de empregos no comércio, na indústria e o aumento na arrecadação do Estado. Com as oportunidades surgindo para os comerciantes, a população, na maioria pobre, veio para Manaus em busca de melhores condições de vida. Calcula-se que chegava a Manaus cerca de 36.000 novos habitantes por ano. Essa população não tinha preparo para enfrentar o tipo de vida da capital e vinha se estabelecendo nas numerosas ocupações irregulares criadas na porção central e sobretudo na periferia de Manaus, não encontrava mercado de trabalho e não possuía qualquer condição para disputar os empregos criados que exigiam mão-de-obra qualificada (CARVALHO, 2001; BATISTA, 2007).

Em razão da ineficácia da política habitacional para o assentamento dos migrantes, que chegavam do interior do Estado e de outras regiões do país, na perspectiva de melhores condições de vida, em busca de sonhos e expectativas gerados pela ZFM, os grupos sociais menos favorecidos foram os primeiros moradores da zona Leste, fato mais exacerbado na década de 80 do Século XX (RIBEIRO FILHO, 2009).

Esse deslocamento maciço da população vindo principalmente do interior, sem educação sanitária e vivendo miseravelmente, que viu nas novas perspectivas de Manaus uma

esperança para alcançar um nível de vida digno, também provocou um aumento dos problemas médico-sanitários da terra: distúrbios nutritivos, doenças infecciosas e parasitárias, além da malária, da amebiana e da leishmaniose (BATISTA, 2007).

2.3 Malária e Urbanização: as consequências das ações antrópicas no ambiente.

O ambiente é construído pela relação da sociedade com a natureza por meio do trabalho, portanto, é produção social. Assim, ele é continuamente mutável. Muitas vezes as transformações que ocorrem por meio do trabalho, rompem a cadeia trófica e introduzem componentes que antes não existiam na natureza. O resultado desse processo expressa-se pela redução, perda ou desaparecimento de propriedades, como a qualidade ou capacidade produtiva de recursos naturais e pela produção de um ambiente nocivo direta ou indiretamente à saúde (SOUZA e OLIVEIRA, 2003).

Os aterros e desaterros de áreas na cidade de Manaus encontram-se registrados em todos os momentos da construção do espaço da cidade provocando represamento dos igarapés. A descaracterização dos seus aspectos físicos foi significativa desde o início de sua formação. As novas formas do espaço urbano eram desenhadas a partir de ações que desconsideravam a importância dos igarapés para a população local. Tratava-se de um urbanismo imposto. As obras executadas na cidade alteraram a dinâmica das águas, os impactos ambientais originados dessas intervenções eram visivelmente claros com a degradação ambiental, poluindo as águas, destruindo a paisagem e o patrimônio natural, tornando-se um problema de saúde pública, uma vez que esses igarapés eram usados para coleta de água para o abastecimento das residências, banhos e lavagem de roupas. Causaram dentre outros danos a proliferação de doenças como a malária, febre amarela e outras pragas, isso ocorria devido à permanência da população próxima às margens dos igarapés suscetíveis aos focos (VALLE e OLIVEIRA, 2003).

Um exemplo disso são casas construídas próximas de igarapés, onde havia floresta densa, alterando o habitat do mosquito. Devido a esse fato, o mosquito não tem rapidez de se adaptar a essas mudanças e acaba por se alimentar dos seres humanos que ali habitam. Isso ocorre principalmente nos primeiros anos de ocupação, onde se observa um número elevado de casos de malária, diminuindo quando a ocupação se consolida (GONÇALVES, 1999). Fato este reafirmado por (ARAÚJO, 1974): o crescimento urbano de Manaus acompanhou a margem do rio e, depois se voltou para o interior da mata, no rumo norte, criando um semicírculo de bairros pobres, os quais sofrem a expansão urbana, cuja realidade não evoluiu diferente ao longo dos últimos anos.

Com isso o vetor encontra um ambiente propício à proliferação em Manaus, cuja ocupação se faz floresta adentro de modo desordenado. Devido às condições que lhe são favoráveis, tais como: ambiente com temperatura elevada, água limpa e parada, sombra e vegetação (GONÇALVES e ALECRIM, 2004). Do ponto de vista biológico, a ocorrência da infecção malárica é perfeitamente entendida e simples, no entanto, a relação estabelecida entre mosquito e ser humano com o ambiente torna complexa a compreensão de suas características e de suas ocorrências. Portanto, não se pode desvincular as questões ambientais da dinâmica da malária, esta caracterizada como doença e os fatores a ela relacionados incluindo o vetor, o parasita e o hospedeiro (GONÇALVES, 1999).

Ao longo dos anos observa-se surtos de malária, desde o primeiro contingente de imigrantes até o século XXI a população vem crescendo e ocupando novas áreas, sem planejamento e condições de moradia

Entre os anos de 1993 e 2000, observou-se uma dinâmica populacional na cidade de Manaus marcada pela redução do número de habitantes dos bairros que compõem ou estão próximos à área Central (Zona Sul) e o aumento da população nas áreas periféricas da cidade

– entendendo-se periférico como aquilo que está distante do bairro Centro (RIBEIRO FILHO, 2009).

O alto crescimento demográfico combinado com as ocupações não planejadas que ocorrem em massa de áreas rurais para as cidades explica a falta ou deficiência de infraestrutura urbana favorável à população, contribuem para a vulnerabilidade à malária em áreas urbanas (GONÇALVES, 1999).

As ações antrópicas, como a construção de rodovias, formando lagoas artificiais devido ao represamento dos igarapés, os desmatamentos subsequentes para construção de moradias criam condições propícias para o aparecimento de coleções hídricas que servem como criadouros do vetor na floresta intacta, são causadoras da exacerbação dos surtos de malária na periferia das cidades. Além disso, a presença de população nessas áreas receptivas, onde ocorre a transmissão é outro fator que está contribuindo para o aumento do número de casos de malária em alguns lugares devido às más condições de moradias e de infra-estrutura (TADEI e DUTARY THATCHER, 2000).

A maioria da população que vive em invasões, concentradas principalmente na zona Leste e Norte da cidade, ainda utiliza o sistema de “bicas” como são denominadas as nascentes dos igarapés, que ficam no fundo das depressões dos acidentes geográficos, o que facilita o contato do homem com o vetor. Além dos moradores ocuparem áreas de risco para epidemias maláricas, é comprovado que se deslocam para ramais, estradas (AM-010 e BR-174), para a floresta para fins de trabalho, lazer e coleta de água (MUTIS, 1997). Na zona Oeste de Manaus também é visível a rápida ocupação da área, pode-se observar o avanço de queimadas nas áreas verdes para construção de moradias e comércios, fato muito presente nas notícias de jornais locais.

As comunidades formadas de invasões são compostas essencialmente de pessoas com pouco ou nenhum poder aquisitivo que não têm condições de adquirir uma propriedade na

área central da cidade devido à chamada “especulação imobiliária (CARLOS, 1994; SCARLATO e PONTIN, 1999), fazendo com que a população humilde ocupe áreas verdes da periferia de Manaus sem infra-estrutura, desmatando e degradando o meio ambiente.

Contudo, as áreas abastadas do centro ou da periferia com a devida infra-estrutura, também são adquiridas ou invadidas pela elite, para a construção de casas de shows, sítios, balneários e mansões, com o intuito de valorizar com o passar dos anos, além do ganho de dinheiro fácil, já que o único gasto é na construção do empreendimento (CARLOS, 1994).

A degradação ambiental traz consigo não apenas prejuízos ambientais, como também à saúde humana, por isso a importância de identificar o processo de ocupação do solo de forma abrupta, desrespeitando a natureza, e sua relação com o aparecimento ou a elevação de casos de malária.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho tem o foco eminentemente descritivo, visando mostrar a evolução espacial e temporal da malária em Manaus, no período de 1998 a 2008. Porém, para a segunda etapa da pesquisa se propõe um estudo de associação entre a doença e a evolução urbana da cidade.

O presente trabalho coletou e analisou dados secundários, no período de 1998 a 2008, obtidos no Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica - Malária, Secretaria Municipal de Saúde, Instituto Municipal de Planejamento Urbano, Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade, Sistema de Informação do Programa Nacional de Controle da Malária. Nestas instituições buscou-se informações a respeito de dados de notificação da malária, dados epidemiológicos e informações a respeito de novas ocupações na cidade, no aspecto espacial – local de ocupação por bairro, e no aspecto temporal – ano de ocorrência das novas ocupações. Também foram visitados alguns bairros de ocupação recente a fim de compreender ambientalmente suas características e seu processo de ocupação.

A área de estudo compreende a cidade de Manaus, a qual se encontra dividida em 56 bairros legalmente constituídos. Esta é a capital do Amazonas, que embora seja uma grande cidade, ainda apresenta, em média, $\frac{1}{4}$ de todos os casos de malária registrados no Estado do Amazonas. Este é um número elevado quando se trata de uma doença de características de ocorrência em área rural.

Manaus foi escolhida devido às histórias de epidemias que sofreu ao longo dos anos, além de ter as condições necessárias para sobrevivência e proliferação do *Anopheles* causador da malária.

Após a coleta dos dados, houve a fase de organização, tabulação e análise dos dados, para a qual se utilizou os programas EpiInfo 3.5 e Excel 2007.

A fase descritiva da análise temporal ocorreu por meio da distribuição dos dados em tabelas e gráficos, contendo a frequência absoluta e percentual da ocorrência mensal e anual da doença, além da distribuição por sexo, faixa etária, forma parasitária e infecção em grávidas.

Após a distribuição dos dados em tabelas, procedeu-se o mapeamento do IPA entre os bairros de Manaus, mostrando sua distribuição por meio de quartis, onde o primeiro quartil corresponde a 25% dos bairros com menor IPA, o segundo quartil refere-se aos bairros com IPA intermediário, o terceiro quartil corresponde aos bairros que ocupam os 75% da distribuição, com IPA elevado, e o quarto e último quartil contém os bairros que ocuparam os últimos 25% da distribuição, com IPA muito alto.

Após o mapeamento foi elaborada a matriz de vizinhança de bairros, a qual é utilizada para identificar e testar a presença de agregados espaciais. A construção dessa matriz W ocorre pela atribuição de valores 1 e 0 para os bairros da matriz. Cada bairro w_{ij} representa uma medida de proximidade espacial dos valores de IPA entre as áreas A_i e A_j . O critério utilizado foi primeiro bairro vizinho mais próximo, com área de fronteira comum.

$$w_{ij} = \begin{cases} 1 & A_i \text{ tem fronteira comum com } A_j \\ 0 & A_i \text{ não tem fronteira comum com } A_j \end{cases}$$

A partir da matriz de vizinhança realizou-se análise por meio do Indicador Local de Autocorrelação Espacial (LISA map) para a caracterização de bairros com IPA homogêneos de alto e baixo risco. Este permite identificar os clusters, agrupamentos de bairros com valores semelhantes, indicando associação espacial positiva, bairros anômalos e a existência de mais de um processo espacial, traduzido pela discrepância de IPA entre os bairros vizinhos (IPA baixo e IPA alto), esta última situação indica associação espacial negativa, quando os

vizinhos têm valores de IPA diferentes. A sua significância estatística foi estimada pelo índice de Moran I utilizando-se o teste da distribuição normal, e explorando o mapeamento dos valores de p dos clusters no mapa da cidade. Detalhes desta técnica podem ser encontrados em (BAILEY & GATRELL, 1995; OLSEN et al., 1996; KLEINSCHMIDT et al., 2002).

Posteriormente, são analisadas as relações entre a ocorrência de malária e a evolução urbana. Neste tópico se utilizam informações qualitativas a respeito das ocupações de Manaus que puderam ser observadas por meio de visitas a algumas áreas da cidade juntamente com leituras sobre o tema, abordando o modo de ocupação e o contexto histórico.

Quanto aos aspectos éticos, ressalta-se que este trabalho não envolveu diretamente a abordagem de seres humanos, apenas se utilizou informações já registradas junto ao sistema informatizado de informação de malária, e algumas instituições públicas que tinham alguma informação estatística ou planilhas de relatórios de dados sobre o aparecimento de novas ocupações. Portanto, pessoas não foram abordadas, somente documentos e bancos de dados do sistema de informação da malária, o que dispensou a submissão ao Comitê de Ética Envolvendo Seres Humanos.

4 RESULTADOS

Na primeira fase da pesquisa foram analisados dados absolutos e percentuais de casos de malária na cidade de Manaus estratificados segundo sexo, faixa etária, forma parasitária, ocorrência em grávidas, mês e ano de ocorrência. Em todos os dados observou-se um aumento gradativo a partir de 2003 com uma acentuada diminuição em 2008, exceto para grávidas, cuja situação foi o inverso com uma diminuição apenas em 2003. Alguns dados não estavam disponíveis em todos os anos, por isso foi necessário adequar a análise a partir de 2003 para algumas variáveis. Na segunda fase foi observada a evolução espacial dos casos de malária por bairro, o que foi analisado por meio do Índice Parasitário Anual, o qual indica o risco de transmissão entre os bairros e sua correlação com o risco de transmissão para bairros vizinhos, por meio da análise da matriz de vizinhança espacial.

4.1 Características epidemiológicas dos casos de Malária em Manaus

O perfil epidemiológico da malária em Manaus mostra predominância no sexo masculino e nas faixas etárias economicamente ativas (20-29 anos). O *P. vivax* foi o mais registrado durante o período de estudo (1998-2008) seguido pelo *P. falciparum*. Em gestantes pôde-se observar números elevados no período 2004-2005, mas que diminuiu consideravelmente no último ano do estudo 2008.

A distribuição anual por sexo mostra a predominância masculina em todos os anos. Em 2005 a incidência alcançou o pico com 50.862 (63,6%) casos entre a população masculina e em 2003 com 30.497 (39,6%) casos entre a população feminina (Figura 1). O maior índice malárico ocorreu entre os anos de 2003 e 2005, seguido por uma constante diminuição que se manteve em 2008, último ano estudado.

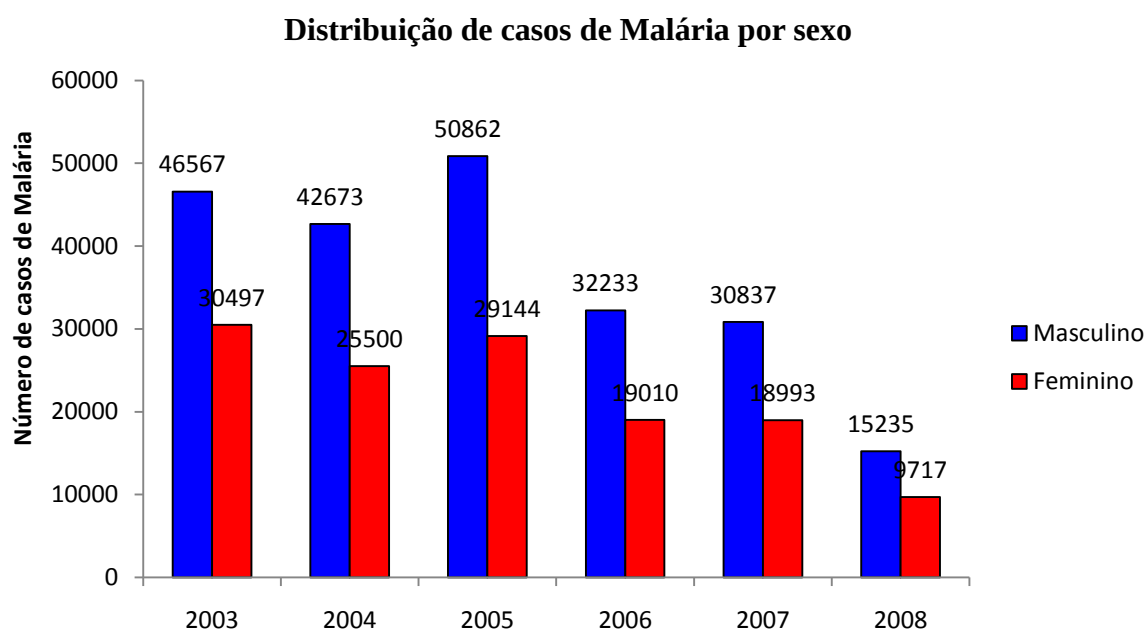


Figura 1 - Distribuição de casos de malária por sexo em Manaus-AM (2003-2008)
 FONTE: SIVEP-Malária

Os maiores índices por faixa etária ocorreram em 2003 com 18.312 casos entre 20 e 29 anos, com cerca de 23,5% do total de casos para o mesmo ano, seguido por 18.014 casos em 2005 entre 20 e 29 anos, com cerca de 22,4% do total de casos para o mesmo ano (Figura 2). O índice da doença na faixa etária de 5 a 14 anos foi o segundo maior no período de 2003 a 2008, com um total de casos de 68.073. Os anos com maior número de casos na faixa etária de 5 a 14 foram o de 2003 e 2005 com 14.681 (18,8%) e 15.558 (19,3%) casos nos seus respectivos anos. Nas faixas etárias de 60 a > 80 a incidência não foi alarmante, com pico de 2.633 (3,3%) dos casos na faixa etária de 60 a 69 anos em 2005 e a menor incidência registrada foi em 2008 na faixa etária de 80 a + com 70 (0,3%) casos.

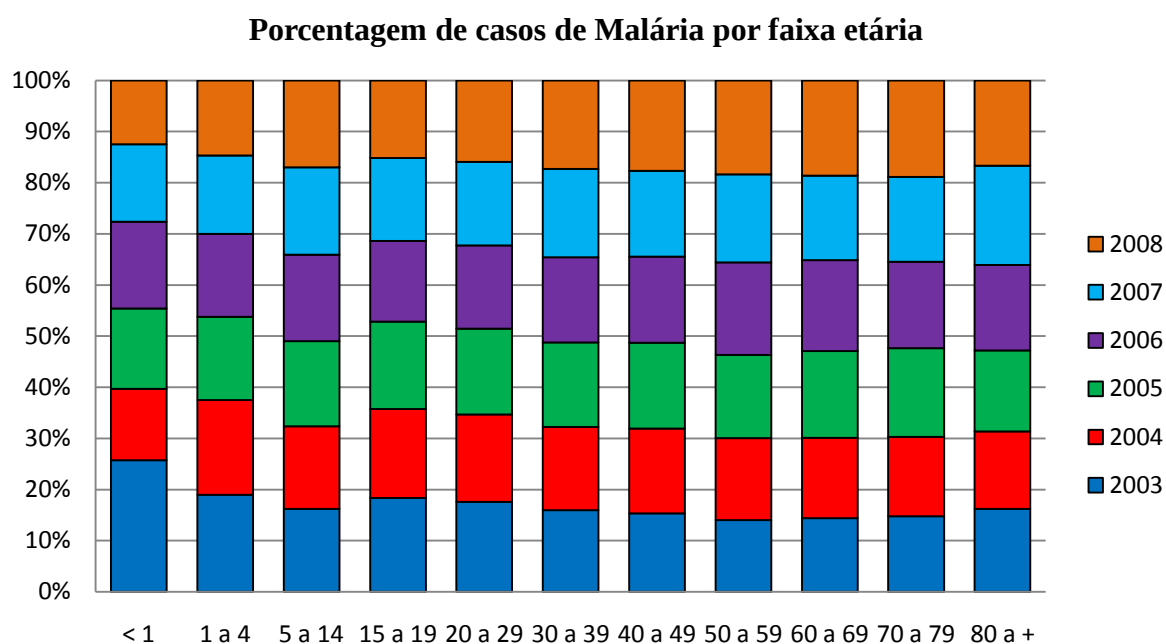


Figura 2 - Porcentagem de casos de malária por faixa etária em Manaus-AM (2003-2008)
 FONTE: SIVEP-Malária

As formas parasitárias predominantes foram o *P. vivax* e *P. falciparum*. Em todos os anos estudados o *P. vivax* obteve o maior número de casos, seguido pelo *P. falciparum* e outras formas parasitárias (Tabela 1). O ano com maior incidência foi em 2005 com 63.984 casos, com distribuição de 49.095 (76,7%) para o *P. vivax*, 12.213 (19,1%) para o *P. falciparum* e 2.676 (4,20%) para as outras formas. O *P. vivax* foi a forma mais encontrada e concentra o maior número de casos em todos os anos, destaca-se o ano de 2003 cuja porcentagem foi 95,6% de todos os casos registrados naquele ano.

Ano	<i>Plasmodium falciparum</i> N (%)	<i>Plasmodium vivax</i> N (%)	Outras Formas N (%)	Total de casos N (%)
1998	2044 (11,4%)	15406 (85,6%)	545 (3,0%)	17995 (100%)
1999	3056 (15,0%)	9289 (45,5%)	8061 (39,5%)	20406 (100%)
2000	2617 (14,3%)	14512 (79,4%)	1150 (6,3%)	18279 (100%)
2001	820 (14,1%)	4758 (81,9%)	230 (4,0%)	5808 (100%)
2002	1199 (7,6%)	14411 (90,8%)	255 (1,6%)	15865 (100%)
2003	130 (3,6%)	3413 (95,6%)	27 (0,8%)	3570 (100%)
2004	8370 (15,0%)	45535 (81,8%)	1741 (3,1%)	55646 (100%)
2005	12213 (19,1%)	49095 (76,7%)	2676 (4,2%)	63984 (100%)
2006	6130 (15,2%)	32416 (80,4%)	1748 (4,3%)	40294 (100%)
2007	3448 (8,6%)	35773 (89,1%)	941 (2,3%)	40162 (100%)
2008	1972 (10,1%)	16809 (86,1%)	751 (3,8%)	19532 (100%)

Tabela 1 - Distribuição anual das formas parasitárias registradas em Manaus-AM (1998-2008)

Fonte: Sistema de Informação do Programa Nacional de Controle da Malária (SISMAL), SIVEP-Malária

Não foi possível encontrar dados registrados em mulheres grávidas referentes ao ano de 1998, porém, nos anos encontrados pode-se observar números elevados a partir de 2004 (1710 casos) com um aumento de 253 casos em 2005 (1964 casos), mas que começa a cair no ano seguinte, chegando a 571 casos em 2008 como pode ser visto na Figura 3.

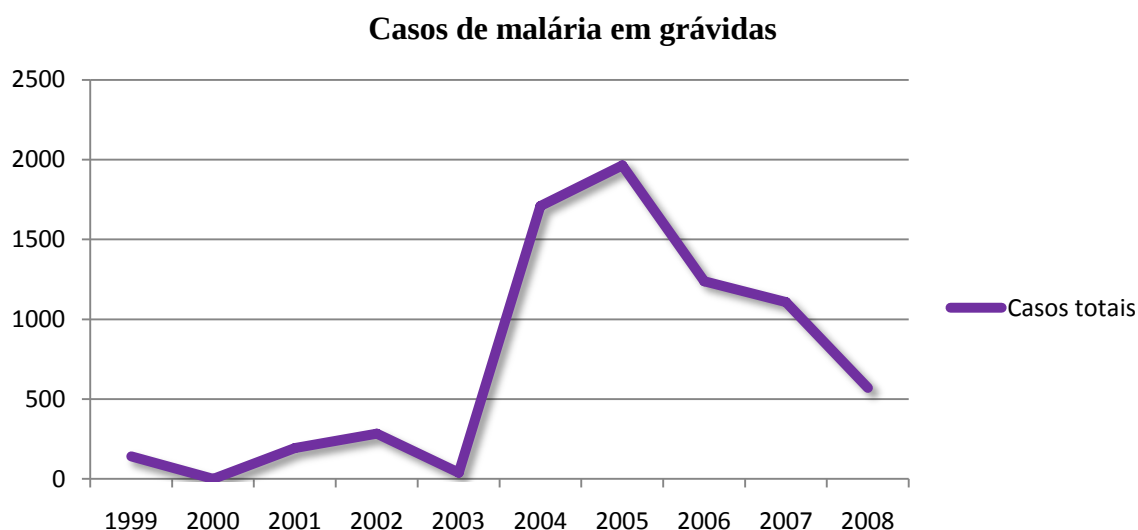


Figura 3 - Distribuição de casos de malária em grávidas registradas em Manaus-AM (1999-2008)

FONTE: SISMAL, SIVEP-Malária

4.2 Distribuição Anual e Mensal de casos totais da malária em Manaus

Entre 1998 e 2008 o número de casos de malária oscilou com variações de 8.057 em 2001 a 80.009 (variação de 89%) em 2005. Nos anos de 2003, 2004 e 2005 o índice se manteve elevado ultrapassando os 60.000 casos. A partir de 2006 a incidência foi diminuindo até o ano de 2008 (Figura 4). O IPA registrou um aumento nos anos de 2003, 2004 e 2005 (50,5, 43,5 e 51,1, respectivamente), cujo pico no ano de 2005 caracteriza alto risco para a cidade. O menor IPA registrado nos 11 anos estudados foi em 2001 com 5,5 o que mostra baixo risco (Figura 5).

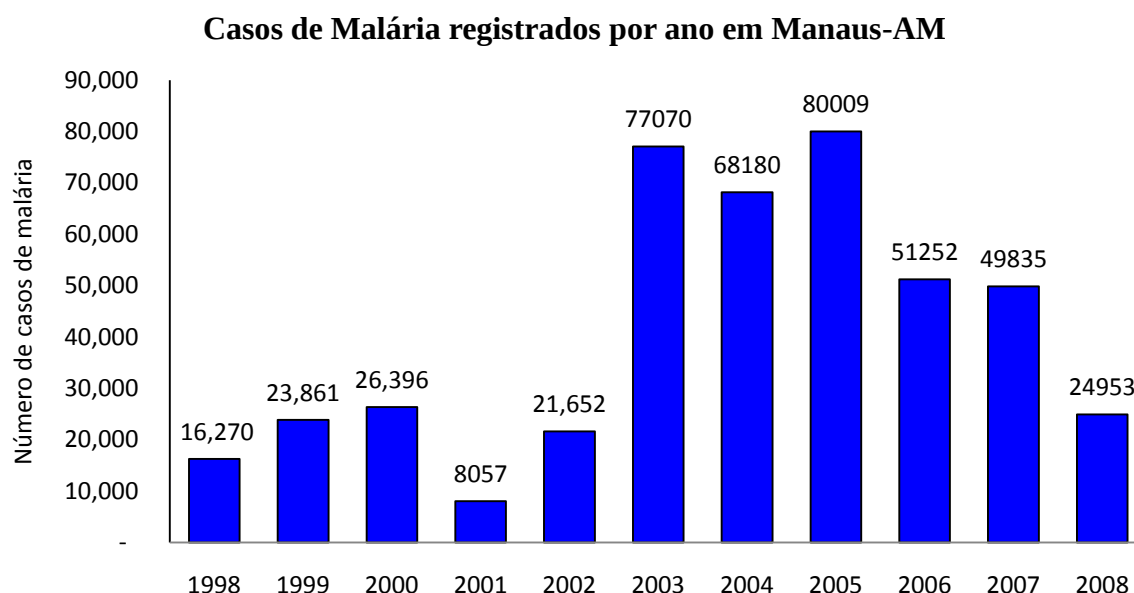


Figura 4 – Total de casos de malária notificados anualmente em Manaus-AM (1998-2008)
 FONTE: SISMAL, SIVEP-Malária, MS - Fundação Nacional de Saúde

Na distribuição mensal de casos observou-se uma constante nos gráficos da Figura 6. Nos meses de julho a setembro houve um aumento no número de casos, período este menos chuvoso.

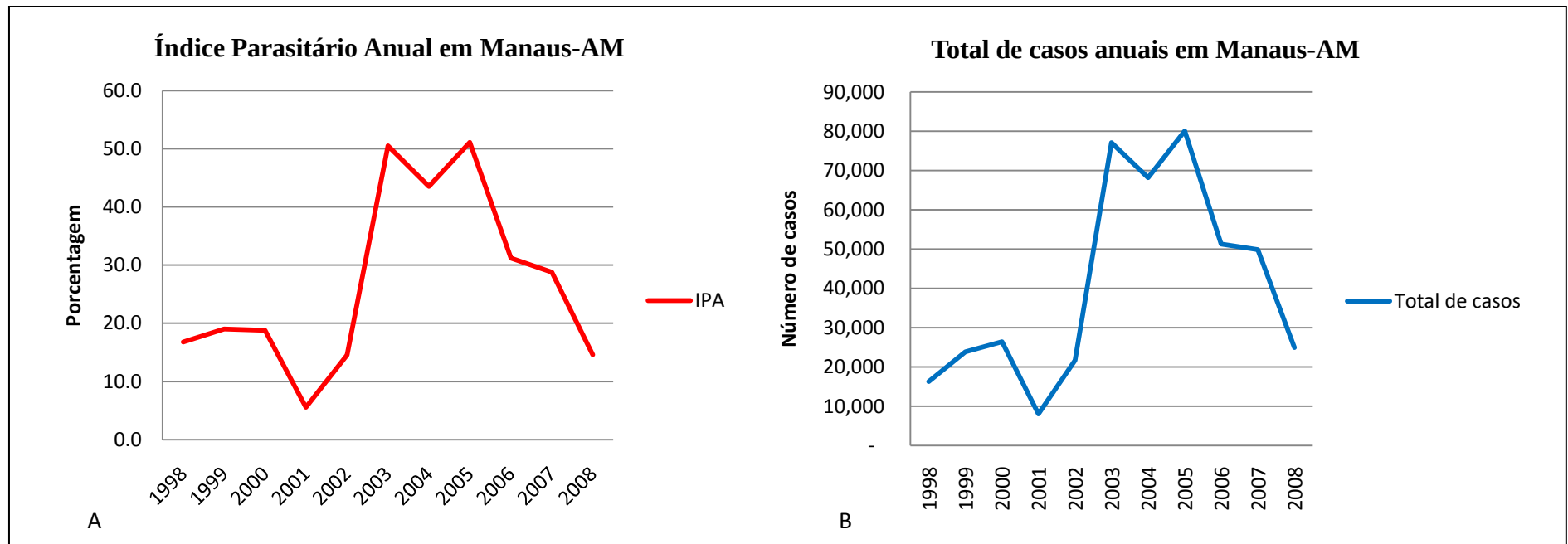
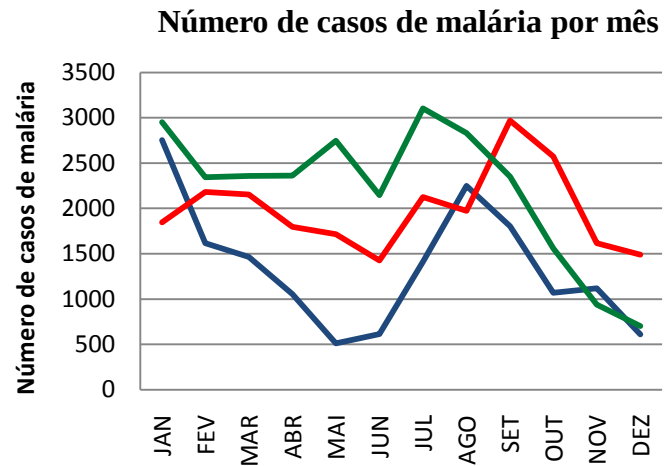
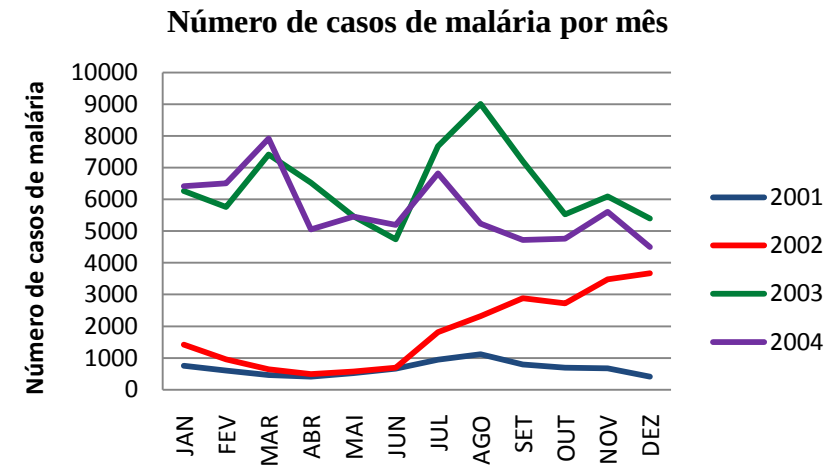


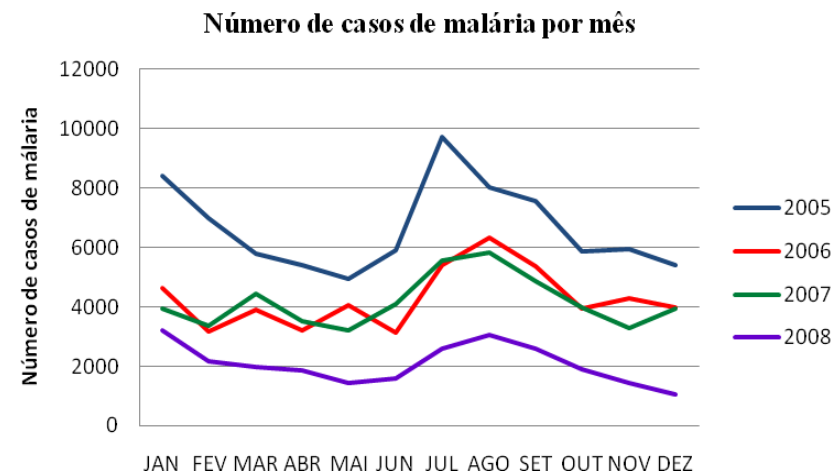
Figura 5 - Registro do Índice Parasitário Anual (A) e distribuição dos casos de malária (B) por ano em Manaus-AM (1998-2008)
FONTE: SISMAL, SIVEP-Malária, MS - FNS



a) 1998 a 2000



b) 2001 a 2004



c) 2005 a 2008

Figura 6 - Distribuição mensal dos casos de malária em Manaus-AM. a) 1998 a 2000; b) 2001 a 2004; c) 2005 a 2008

FONTE: SISMAL, SIVEP-Malária, MS – FNS

4.3 Distribuição espacial da malária

Com a organização dos dados, que originalmente são registrados por localidades, em zonas, foi possível observar zonas mais preocupantes da cidade (Leste, Oeste e Norte), as quais manifestaram os maiores IPA.

**Índice Parasitário Anual por Zonas na Cidade de Manaus
(1998-2008)**

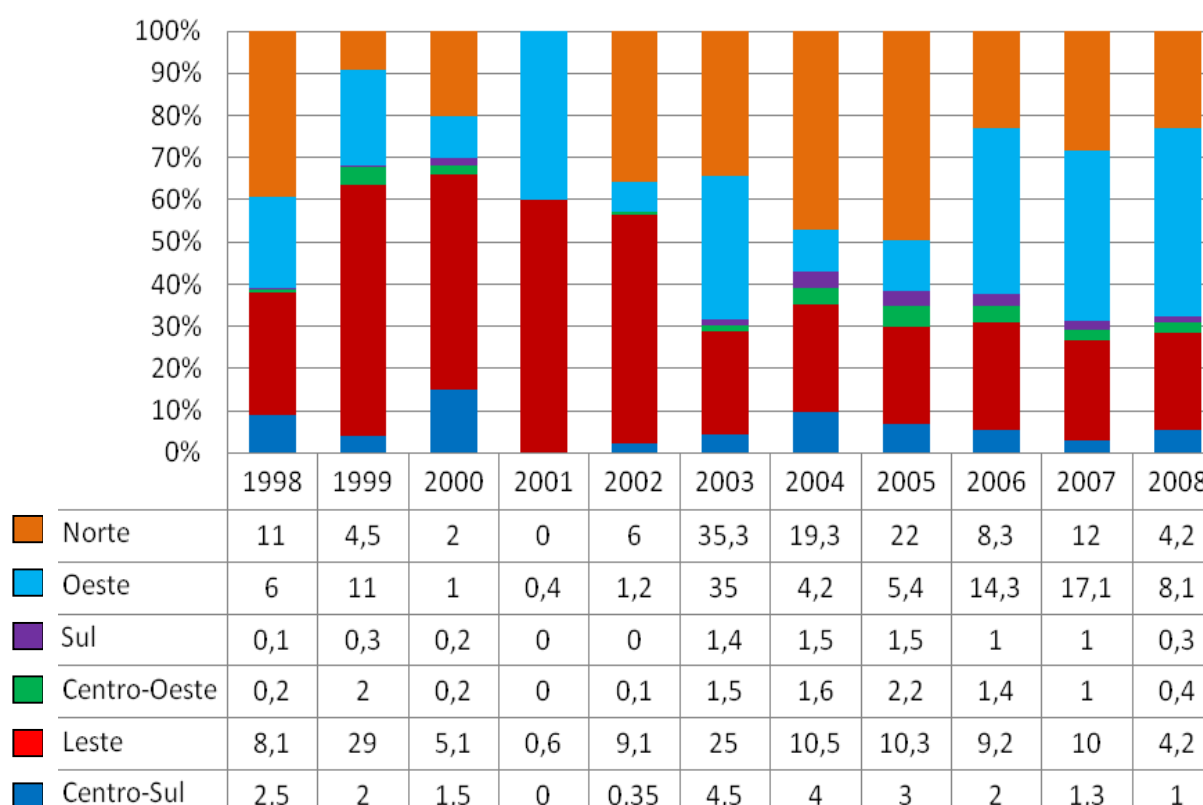


Figura 7 - Índice Parasitário Anual (IPA) por Zonas na Cidade de Manaus nos anos 1998-2008
FONTE: Ana Vaz, 2010

O pico ocorreu em 2003 na zona Norte com IPA de 35,3 (34%), no mesmo ano, a zona Oeste apresentou o segundo maior índice com 35 (34%), o que caracteriza médio risco para transmissão. Em 1999 a zona Leste apresentou IPA de 29 (60%), o terceiro maior registrado nos anos estudados (1998-2008). Na Figura 7 a distribuição dos maiores IPA nas zonas periféricas de Manaus é observada claramente. Em todos os anos, os maiores índices ocorreram nessas zonas, exceto em 2001 cuja zona Norte registrou IPA 0, isso fica claro na

figura de proporção cujas zonas Leste, Oeste e Norte ocupam as maiores proporções, as três zonas juntas para cada ano equivale a mais de 50% de IPA. Os índices variaram entre 0 e 35,3, considerando as seis zonas da cidade de Manaus.

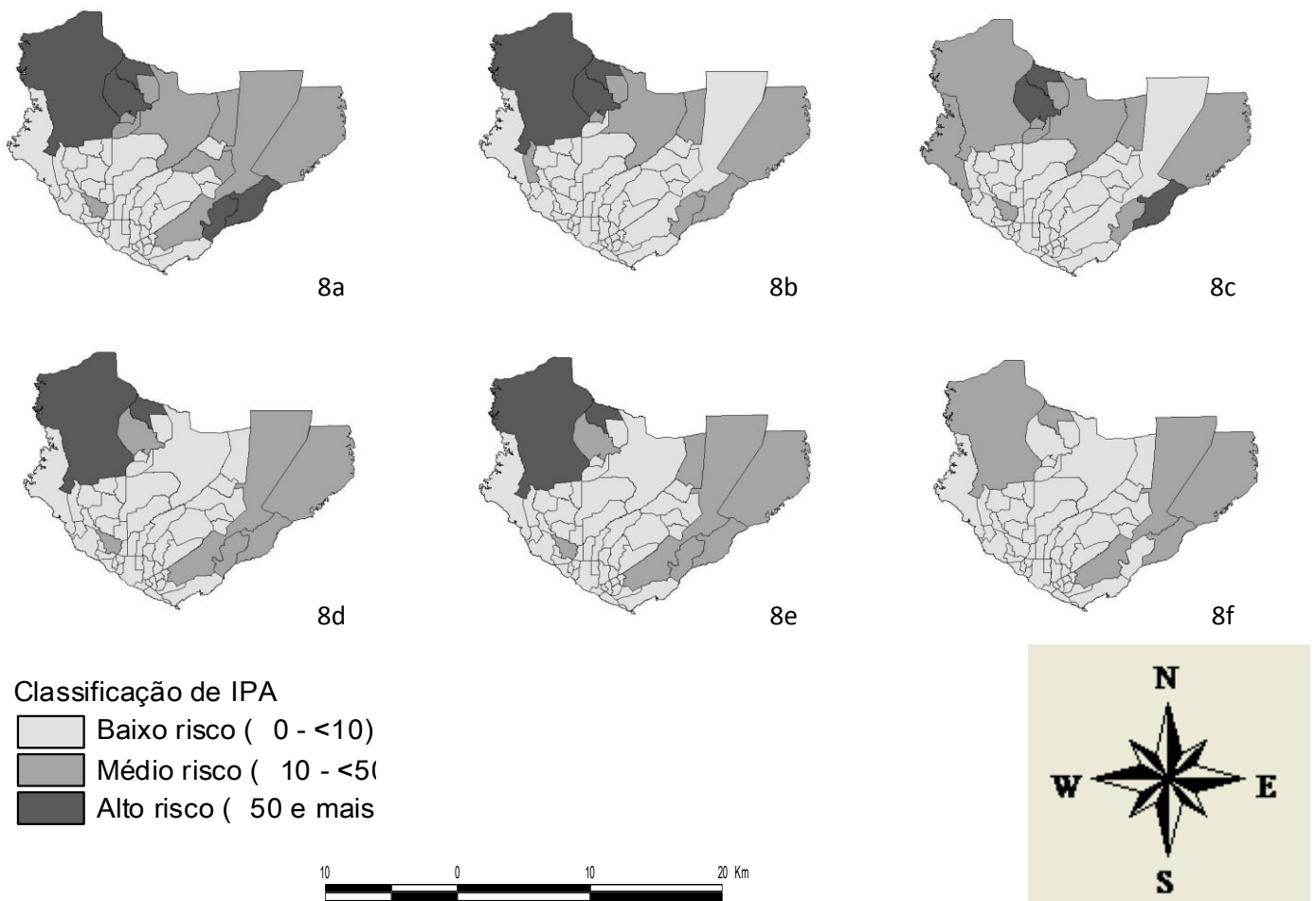


Figura 8 - Distribuição espacial do Índice Parasitário Anual em Manaus nos anos 2003 (8a), 2004 (8b), 2005(8c), 2006 (8d), 2007 (8e) e 2008 (8f)
 FONTE: Ana Vaz, 2010

Na Figura 8 é possível visualizar os bairros que apresentaram alto, médio e baixo risco de transmissão da malária pelas cores, quanto mais forte a cor maior será o IPA e vice-versa, em todos os anos mostrados as altas e médias incidências ficam evidentes nas zonas Leste,

Norte e Oeste. A evolução espacial não oscila consideravelmente, apenas alguns bairros têm seu IPA mudado ao longo dos anos.

O Distrito Industrial (zonas Sul e Leste) que tinha médio risco em 2003, passou a baixo risco nos anos 2004 e 2005 e alto risco a partir de 2006; a Ponta Negra (zona Oeste) apresentou baixo risco em todos os anos, exceto em 2005, cuja classificação foi médio risco; o Novo Israel (zona Norte) manteve-se em médio risco nos três primeiros anos de estudo (2003-2005), a partir de 2006 houve uma diminuição com índice de baixo risco; o Tarumã (zona Oeste) manteve alto risco nos anos 2003, 2004, 2006 e 2007, apenas em 2005 e 2008 obteve médio risco; o Santa Etelvina (zona Norte) registrou alto risco em todos os anos, exceto em 2008 que obteve médio risco; a Colônia Terra Nova (zona Norte) teve alto risco em 2003, 2004 e 2005, médio risco em 2006 e 2007 e, baixo risco em 2008; na Colônia Antônio Aleixo (zona Leste) registrou-se alto risco em 2003 e 2005 e médio risco nos anos de 2004, 2006, 2007 e 2008; o Mauazinho (zona Leste) obteve alto risco em 2003, médio risco no período de 2004-2007 e baixo risco apenas em 2008; o São Jorge (zona Oeste) teve médio risco nos anos de 2003, 2005, 2006 e 2007, com uma diminuição nos anos 2004 e 2008 cuja classificação se manteve em baixo risco; a Colônia Santo Antônio (zona Norte) registrou médio risco em 2003 e 2005, baixo risco nos anos 2004, 2006, 2007 e 2008; no Monte das Oliveiras (zona Norte) o IPA registrou médio risco nos três primeiros anos do estudo (2003-2005) e baixo risco nos três últimos (2006-2008); o Lírio do Vale (zona Oeste) obteve médio risco apenas em 2004 e baixo risco em todos os outros anos do estudo (2003, 2005, 2006, 2007 e 2008); na Cidade Nova (zona Norte) foi observado médio risco nos primeiros três anos da pesquisa (2003-2005) e baixo risco nos três últimos (2006-2008); o Jorge Teixeira (zona Leste) registrou médio risco nos anos 2003, 2004, 2005 e 2007, baixo risco em 2006 e 2008; no bairro de São José Operário (zona Leste) foi observado médio risco apenas em 2003 e baixo risco nos outros anos (2004, 2005, 2006, 2007 e 2008); no Puraquequara (zona Leste) foi registrado

médio risco em todos os anos de estudo (2003-2008); os outros bairros de Manaus mantiveram-se em baixo risco para todos os anos.

A situação descrita representa risco de transmissibilidade para os bairros vizinhos, uma vez que a malária é ambientalmente dependente e os bairros mais próximos tendem a ter características semelhantes, além da circulação das pessoas pelos bairros vizinhos àqueles que são fontes de malária.

BAIRRO	2003	2004	2005	2006	2007	2008
	IPA	IPA	IPA	IPA	IPA	IPA
São Jorge	14,5		11,3	15,4	16	
Distrito Industrial	28			49,2	49,5	16,4
Mauazinho	1142,4	17,3	10,4	14	15	
Colônia Antônio Aleixo	61,3	45	53,6	26	17,4	11
Puraquequara	38	21	46,3	37	17,1	13,1
Colônia Santo Antônio	21		11			
Novo Israel	39,8	25,3	22,4			
Colônia Terra Nova	166,1	136,2	156	24,4	16,2	
Santa Etelvina	219,8	103,2	149,4	56,5	67,1	24
Monte das Oliveiras	30,3	16	16,1			
Cidade Nova	16,7	10,1	10,3			
Tarumã	194,2	703,5	45,1	77		42,5
São José Operário	35,3					
Jorge Teixeira	13,4	21,2	14			
Lírio do Vale		11,6				
Ponta Negra			12,5			

Tabela 2 - Bairros da cidade de Manaus com maiores Índices Parasitários Anuais (alto e médio risco) registrados no período 2003-2008
Fonte: Ana Vaz, 2010

Apenas um bairro da zona Sul registrou médio e alto risco (IPA), o que não é comum para áreas já consolidadas. Esse bairro foi o Distrito Industrial (zonas Sul e Leste) que

registrou médio risco em 2003 e alto risco a partir de 2006, intermediado por baixo risco nos anos 2004 e 2005.

Os bairros que registraram os maiores IPA (alto e médio risco) no período 2003-2008 foram nas zonas Leste, Norte e Oeste, os índices variaram entre 10,1 (Cidade Nova) e 1142,4 (Mauazinho). Os bairros com alto risco foram o Mauazinho (1142,4), Colônia Antônio Aleixo (61,3 em 2003 e 53,6 em 2005), Colônia Terra Nova (166,1 em 2003; 136,2 em 2004 e 156 em 2005), Santa Etelvina (219,8 em 2003; 103,2 em 2004; 149,4 em 2004; 56,5 em 2005 e 67,1 em 2006), Tarumã (194,2 em 2003; 703,5 em 2004 e 77 em 2006) (Tabela 2).

Por meio do Indicador Local de Autocorrelação Espacial (LISA map) foi possível identificar a dependência espacial de malária entre os bairros. Nesta análise foram identificados clusters, agrupamentos de valores semelhantes de IPA (alto-alto/ baixo-baixo), indicando homogeneidade espacial, e a existência de mais de um processo espacial, indicando bairros anômalos, sem um risco espacial claro para malária, que foram os bairros com padrões de IPA nos bairros vizinhos (alto-baixo/ baixo-alto).

Na figura 9, cujo objetivo é observar o risco de transmissão da malária (LISA map) entre os bairros segundo o IPA no período 2003-2008, os bairros da zona Norte (Cidade Nova, Santa Etelvina, Monte das Oliveiras, Colônia Terra Nova, Novo Israel, Colônia Santo Antônio), da zona Oeste (Tarumã e Ponta Negra) e da zona Sul (Presidente Vargas, Nossa Senhora Aparecida, Centro, Cachoeirinha, Santa Luzia, Raiz, Petrópolis, Morro da Liberdade, Betânia) apresentaram índices de alto, médio e baixo risco de transmissão da malária segundo a classificação do IPA nos anos 2003-2008, por isso, apresentaram p-valor significativo. Corroborando os achados, o mapa de significância estatística indica p-valor $< 0,05$ para todos os clusters identificados.

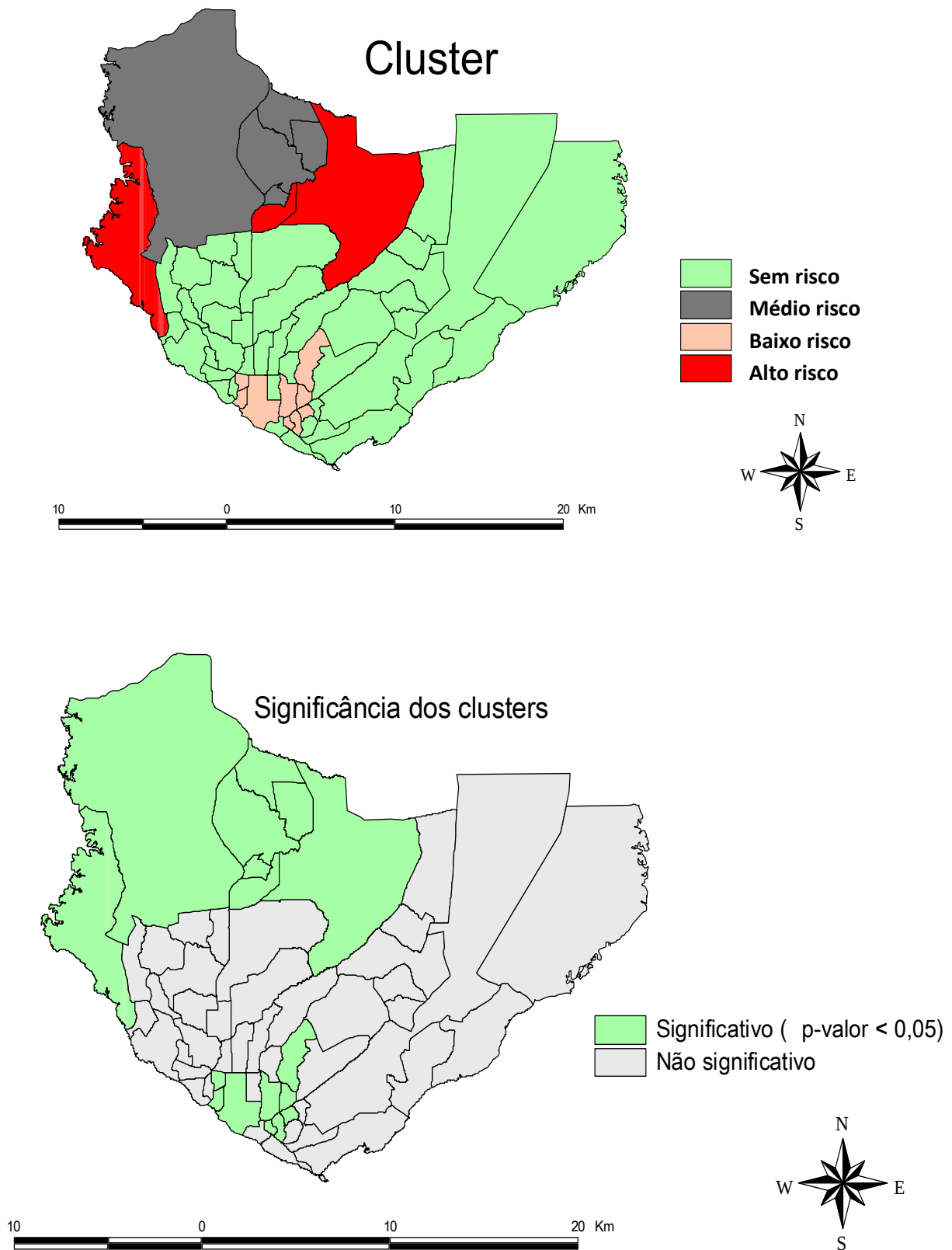


Figura 9 - Correlação espacial do risco de transmissão da malária entre os bairros de Manaus nos anos 2003-2008

FONTE: Ana Vaz, 2010

5 DISCUSSÃO

A coleta dos dados foi prejudicada devido a falta de informação e organização das instituições, muitos dados não estão disponíveis à pesquisa, o que mostra a deficiência na notificação e armazenamento dos dados da doença. No SIVEP – Malária os dados estão disponíveis a partir de 2003, antes desse ano somente em secretarias municipais ou estaduais, porém, nas secretarias o acervo de informações é precário e defasado. Quanto às informações dos bairros, foi necessária adequação, pois o SIVEP - Malária registra os casos por localidade e não por bairro, e as informações de bairros estão dispersas em várias instituições públicas, porém, esses bairros não estão divididos por localidade. Foi fundamental a colaboração do Wagner Terrazas da Fundação de Vigilância Saúde (FVS), que organizou os bairros por localidade a partir de 2003 e os forneceu a esta pesquisa.

Foram visitadas secretarias municipais e o Instituto Municipal de Planejamento Urbano, além da utilização de dados obtidos do Sistema de Informação do Programa Nacional de Controle da Malária (SISMAL). Algumas secretarias não tinham dados completos por sexo, faixa etária, mês, ano e por bairro, por isso foi necessário a análise a partir de 2003 para algumas variáveis (faixa etária, sexo e distribuição por bairros).

Durante a pesquisa foram encontradas algumas dificuldades, por isso foi necessário adequar a metodologia de acordo com a disponibilidade dos dados. Os dados de malária no período de 1998 a 2002, antes da implantação do SIVEP-Malária, foram distribuídos por zonas e não por bairros como proposto no início da pesquisa. Isso se fez necessário, pois, as localidades registradas no SISMAL não foram georeferenciadas com suas respectivas longitudes e latitudes, deixando inviável suas localizações nos bairros da cidade de Manaus. Buscou-se a informação no IMBLURB, Instituto responsável pela organização e disponibilização das informações dos bairros, sobre a distribuição das localidades registradas

no SISMAL, porém, apenas em 2010 será feita a atualização das localidades e seus respectivos bairros.

A distribuição anual por sexo mostra a predominância masculina em todos os anos, este fato se dá provavelmente devido às atividades realizadas pelos homens, eles têm a tendência de irem mais às áreas de risco para fins de trabalho (cultivo, extrativismo, etc.) como também para fins de lazer (balneários, banhos, etc.), o estudo de (TADEI et al, 2007) fala dessa relação já as mulheres tendem a trabalhar em locais com menor ou nenhum risco ou então se expõem menos nas áreas de maior incidência da doença.

O número de casos por sexo aliado à faixa etária mostram alguns problemas para a economia, pois as faixas etárias mais notificadas foram as economicamente ativas, entre 20 e 39 anos, essa característica é vista também no estudo realizado por (WANDERLEY et al, 1994). Quando a malária se instala causa complicações à saúde humana, por isso a necessidade dos trabalhadores acometidos se ausentarem de suas atividades, o que acarreta uma diminuição na produtividade e déficit na economia. Além disso, o índice da doença na faixa etária de 5 a 14 anos foi o segundo maior no período de 2003 a 2008, com um total de casos de 68.073. Esses números são preocupantes, pois, quando a criança e o adolescente adoecem precisam se ausentar das aulas, perdem conteúdo didático e consequentemente o rendimento escolar cai, conforme estudos de (SILVA et al, 2009; MANSUÉTO, 2010.) abordam.

Em 2002 foi registrada a maior porcentagem de casos de *P. vivax* e *P. falciparum*, cerca de 98,4% de 15.865 casos totais no mesmo ano. Em 2005 o *P. falciparum* alcançou 19,1% do total de casos, o maior índice encontrado no período de estudo para a forma parasitária, o que nos traz preocupações devido ao seu alto poder de mortalidade. Os dados mostram o predomínio de *P. vivax* em todos os anos, estudos mostram os mesmos resultados

(WANDERLEY et al, 1994; ALECRIM et al, 1999; LACERDA et al, 2007; BARBOSA, 2008).

Os casos da doença registrados em mulheres grávidas é de grande importância nesta pesquisa, pois foram encontrados números preocupantes (2003- 2005), devido à fragilidade e déficit no sistema imunológico da gestante e do feto. (CHAGAS et al, 2009) abordam essa temática, dando enfoque para possíveis complicações que a malária possa vir a causar durante a gestação (ameaça de aborto ou interrupção da gestação antes de 22 semanas ou ameaça de parto prematuro).

Na distribuição mensal de casos observou-se uma constante, nos meses de julho a setembro houve um aumento no número de casos, período este menos chuvoso, uma das hipóteses para isso seria a permanência das larvas junto às plantas nas margens dos igarapés, pois sem correnteza não há como levá-las rio abaixo. Por isso a ocorrência da doença é predominante nesse período.

O perfil epidemiológico da malária em Manaus mostra variações importantes, transmitindo assim, deficiência no combate à malária e, talvez, subnotificação por problemas de acesso aos serviços de saúde.

As zonas Leste e Oeste de Manaus foram visitadas durante a pesquisa, e o que pôde se observar é a presença de queimadas e casas sendo construídas em áreas com pouco ou nenhuma infra-estrutura. As poucas tubulações de água, que se localizam no exterior das casas, não dão conta da demanda da população, o que obriga os moradores a fazerem poços nos quintais de suas casas, ou buscar água em igarapés próximos da residência, essa busca facilita a infecção. Por isso, a busca por dados por bairros de Manaus no período do estudo foi intensa, para poder constatar essa realidade e relacioná-la aos novos casos de malária.

Com a organização das localidades por zonas nos anos 1998-2008 foi possível observar os maiores IPAs nas zonas mais preocupantes da cidade (Leste, Oeste e Norte), o

que não foge da realidade observada na distribuição por bairros nos anos de 2003 a 2008, quando já havia sido implantado o SIVEP-Malária. Fato este corroborado por (NOGUEIRA et al, 2007; SARAIVA et al, 2009), em estudos realizados na cidade de Manaus, cujos resultados mostram que as zonas Leste, Norte e Oeste entre 1986 e 2004 foram áreas que mais sofreram desmatamento, porém, ainda com possibilidade de expansão representando para a população risco de transmissão e manutenção da malária. Ainda nos mostra que a partir da década de noventa essas áreas apresentaram maior receptividade e vulnerabilidade de transmissão confirmada pela concentração de 66,4% dos casos registrados no Município de 2001 a 2005, sendo consideradas as áreas mais importantes para instalação e permanência dessa doença devido à presença das condições propícias.

6 CONCLUSÃO

No período da pesquisa (1998-2008) foi possível observar o quadro endêmico da malária localizado nas regiões periféricas de Manaus, cujas ocupações desorganizadas se faz presente. É de conhecimento científico e popular os novos bairros que surgem sem que se tenha registro legal, por isso, a importância de visitas realizadas em algumas áreas da cidade, que pôde se constatar essa realidade.

Os resultados mostram a predominância no sexo masculino e na faixa etária economicamente ativa, o que evidencia a preocupação com a economia. Na forma parasitária, o *P. vivax* foi o mais visto nos anos de estudo, por isso, é fundamental que se dê atenção necessária para esta forma, pois, apesar de ser menos letal que o *P. falciparum* por se manter presente e predominante durante todos os anos o *P. vivax* pode vir a trazer problemas mais graves à saúde.

Os casos encontrados em gestantes mostram a diminuição do índice a partir de 2006. Os casos positivos tiveram pico em 2003, 2004 e 2005. A malária é caracterizada como uma doença sazonal o que se confirma na pesquisa cujos meses de julho a setembro houve um aumento no número de casos, período este menos chuvoso.

Espacialmente a malária se distribui nas zonas periféricas de Manaus, devido às ocupações desorganizadas que surgem ao longo do tempo. Foi possível concluir que as zonas Oeste, Norte e Leste, quando analisadas em todos os anos de estudo (1998-2008) foram as áreas mais acometidas pela doença. Porém, quando se analisou a incidência por bairros incluindo todos os anos, apenas as zonas Norte e Oeste obtiveram números consideráveis, ainda por bairros considerando cada ano, houve números consideráveis na zona Leste também.

Os bairros com maiores IPA foram o Mauazinho, Colônia Antônio Aleixo, Colônia Terra Nova, Santa Etelvina, Tarumã. Todos os bairros localizados nas zonas preocupantes

encontradas durante a pesquisa. Esses resultados mostram a preocupação que se deve ter com essas áreas, pois, há ocupações que descaracterizam o ambiente e conseqüentemente afetam o habitat do *Anopheles*, por isso ocorrem endemias de malária nessas áreas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, M F P M. Urbanização, favelas, e endemias: a produção da filariose no Recife, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.9, n.4, p.487-497, out./dez. 1993;

ALBUQUERQUE, B C J; MUTIS, M C S. A malária no Amazonas. In: ROJAS, L B I; TOLEDO, L M (Org.). **Espaço & Doença: um olhar sobre o Amazonas**. Ministério da Saúde/ Fundação Oswaldo Cruz. Brasília, 1998. p.II.2.1-II.2.10;

ALECRIM, M G C; ALECRIM, W D; MACÊDO, V; KORVES, C T; ROBERTS, D R; LI, J; SULLIVAN, M; MCCUTCHAN, T F. Description of a possible clonal expansion of *Plasmodium vivax* in Manaus - Amazonas - Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 32: 303-305, mai-jun, 1999;

ARAÚJO, A V. Sociologia de Manaus: aspectos de sua aculturação. **Temas de sociologia**. Manaus: Edições Fundação Cultural do Amazonas, v.2. p.97-125. 1974;

ARAÚJO, M J B. **Ações de Enfermagem: em Saúde Pública e em Doenças Transmissíveis**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bezerra de Araújo Editora, 1990. 330 p.;

BAILEY, T C; GATRELL, A C. **Interactive Spatial Data Analysis**. Essex: Longman, 1995;

BARBOSA, W B. Levantamento epidemiológico de malária na cidade de Manaus em 2005. R. Ci. md. biol., Salvador, v.7, n.2, p. 156-162, mai./ago. 2008;

BATISTA, D. **O Complexo da Amazônia: análise do processo de desenvolvimento**. 2. ed. Manaus: Valer, Edua e Inpa, 2007. 408 p.;

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de Prevenção e Controle da Malária (PNCM). Brasília: Ministério da Saúde, 2003. 132 p.;

_____. **Ministério da Saúde**. Doenças Infecciosas e Parasitárias: guia de bolso. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 320 p.;

_____. **Ministério da Saúde**. Saúde no Brasil: contribuições para a agenda de prioridades de pesquisa. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 304 p.;

CARLOS, A F A. **A (Re)Produção do Espaço Urbano**. São Paulo: EDUSP, 1994. 270 p.;

CARVALHO, R M. **Uma Introdução à Geografia do Amazonas**. Boa Vista: Gráfica Real, 2001. 130 p.;

COLLYER, F. **Crônicas da História do Amazonas**. 2. ed. Manaus: Editora “K”, 2002. 210 p.;

COURA, J R. **Dinâmica das Doenças Infecciosas e Parasitárias**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. v.1. 1121 p.;

GONÇALVES, M J F. **Estudo sobre a Relação da Malária com as Alterações Ambientais e Urbanização em Manaus/ AM (1986 - 1997)**. 1999. 160 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade) - Universidade do Amazonas (UA), Manaus;

GONÇALVES, M J F; ALECRIM, J D; ALECRIM, W D. Malária e sua relação com o clima na cidade de Manaus. In: OLIVEIRA, J A; ALECRIM, J D; GASNIER, T R J (Org.). **Cidade de Manaus: visões interdisciplinares**. Manaus: EDUA, 2003. p. 245-269;

GONCALVES, M J F; ALECRIM, W D. Non-planned urbanization as a contributing factor for malaria incidence in Manaus-Amazonas, Brazil. **Revista Salud Publica**, Bogotá, v.6, n.2, may/aug, p. 156-166. 2004;

KLEINSCHMIDT, I; SHARP, B; MUELLER, I; VOUNATSOU, P. Rise in malaria incidence rates in South Africa: a small-area spatial analysis of variation in time trends. **Am J Epidemiol** 155(3):257-264, 2002;

LACERDA, M V G; ZACKIEWICZ, C; ALECRIM, W D; ALECRIM, M G C. The neglected *Plasmodium vivax*: are researchers from endemic areas really concerned about new treatment options? **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 40(4): 489-490, jul-ago, 2007;

MANSUÉTO, L. Malária compromete aprendizado no Amazonas. **Amazonas faz Ciência - FAPEAM**. Manaus, v. 6, n. 16, abril-junho, p. 27-29. 2010;

MOTTA, E G F. Fatores determinantes da situação da malária na Amazônia. 3ª Reunião Nacional dos Pesquisadores em Malária. A pesquisa da malária no Brasil **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 25 (supl. II), p. 27-32. 1992;

MUTIS, M C S. **Estudo do processo de transmissão da malária em uma área de invasão recente na cidade de Manaus-Amazonas**. 1997. 138 f. Dissertação (Mestrado em Medicina) - Instituto Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Rio de Janeiro;

NEVES, D. **Parasitologia Humana**. São Paulo/ Rio de Janeiro: Atheneu, 1995. 524 p.;

NOGUEIRA, A C F; SANSON, F; PESSOA, K. A Expansão Urbana e Demográfica da Cidade de Manaus e seus Impactos Ambientais. **Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 5427-5434;

OLIVEIRA, J A. **Manaus de 1920-1967: a cidade doce e dura em excesso**. Manaus: Valer, Governo do Estado do Amazonas e EDUA, 2003. 176 p.;

OLSEN, S F; MARTUZZI, M; ELLIOT P. Cluster analysis and disease mapping – why, when, and how? A step by step guide. **BMJ** 313:863-866, 1996;

RIBEIRO FILHO, V. A dinâmica recente da cidade de Manaus. In: OLIVEIRA, J A (Org.). **Cidades Brasileiras: territorialidades, sustentabilidade e demandas sociais**. Manaus: EDUA, 2009. v.1, p. 81-115;

RODRIGUES, A S. **A Incidência de Malária nas Ocupações Desordenadas no Município de Manaus, como Consequência de Violações aos Direitos à Habitação, Saúde e ao Meio Ambiente Ecologicamente Equilibrado**. 2004. Dissertação (Mestrado em Direito Ambiental) - Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Manaus;

SANTOS, M; SILVEIRA, M L. **O Brasil: território e sociedade no início do século XXI**. 6. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004. 473 p.;

SARAIVA, M G G; AMORIM, R D S; MOURA, M A S; ESPINOSA, F E M; 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**. 42 (5): 515-522, set-out, 2009;

SCARLATO, F C; PONTIN, J A. **O ambiente urbano**. São Paulo: Atual, 1999. 79 p.;

SILVA, S V; LECCA, R C R; PINHEIRO, T R A; LACERDA, M V G. Malaria is associated with poor school performance in an endemic area of the Brazilian Amazon. *Malaria Journal*, 8:230, october. 2009;

SOUZA, N D; OLIVEIRA, J A. O espaço urbano e a produção de moradia em áreas inundáveis na cidade de Manaus: o igarapé do Quarenta. In: OLIVEIRA, J A; ALECRIM, J D; GASNIER, T R J. (Org.). **Cidade de Manaus: visões interdisciplinares**. Manaus: EDUA, 2003. p. 81-115;

SOUZA, M D. **Assistência de Enfermagem em Infectologia**. São Paulo: Atheneu, 2004. 351 p.;

TADEI, W P; DUTARY THATCHER, B. Malaria vectors in the Brazilian Amazon: Anopheles of the subgenus Nyssorhynchus. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v. 42, n. 2, p. 87-94, mar./abr. 2000;

TADEI, W P; PASSOS, R A; RODRIGUES, IB; SANTOS, J M M; RAFAEL, M S. Indicadores entomológicos e o risco de transmissão de malária na área de abrangência de projeto PIATAM. In: CAVALCANTE, K V; RIVAS, A A F; FREITAS, C E C. (Org.). **Indicadores Socioambientais e Atributos de Referência para o Trecho Urucu-Coari-Manaus, Rio Solimões, Amazônia**. 2007.

TERRAZAS, W C M. **Análise Epidemiológica da Distribuição Espacial da Malária no município de Manaus – um enfoque em nível local**. 2005. 107 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Fundação Oswaldo Cruz, ENSP, Manaus;

VALLE, A S; OLIVEIRA, J A. A cidade de Manaus: análise da produção do espaço urbano a partir dos igarapés. In: OLIVEIRA, J A; ALECRIM, J D; GASNIER, T R J (Org.). **Cidade de Manaus: visões interdisciplinares**. Manaus: EDUA, 2003. p. 151-184;

VERONESI, E R. **Doenças Infecciosas e Parasitárias**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991. 182 p;

WANDERLEY, D M V; SILVA, R A; ANDRADE, J C R. Aspectos epidemiológicos da malária no Estado de São Paulo, Brasil, 1983 a 1992. *Rev. Saúde Pública*, 28 (3): 192-197, 1994.