**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA FÍSICA**

**AVALIAÇÃO DAS MEDIDAS DE EDUCAÇÃO E VIGILÂNCIA
AMBIENTAL EM SAÚDE COM VISTAS AO CONTROLE DA
INFESTAÇÃO PREDIAL DE *Aedes Aegypti*, E DA DISPERSÃO DE
CRIADOUROS DOS MOSQUITOS VETORES DO VÍRUS DA DENGUE**

KÊNIA REZENDE

**São Paulo
2013**

KÊNIA REZENDE

Avaliação das Medidas de Educação e Vigilância Ambiental em Saúde com vistas ao Controle da Infestação Predial de *Aedes aegypti*, e da Dispersão de Criadouros dos Mosquitos Vetores do Vírus da Dengue

Tese apresentada ao Programa de Pós Graduação em Geografia Física da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor (a) em Geografia

Orientadora: Profa Dra Ligia Vizeu Barrozo

**São Paulo
2013**

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo

R467a Rezende, Kênia
Avaliação das Medidas de Educação Ambiental e
Vigilância Ambiental em Saúde na Infestação Predial de
Aedes aegypti e na Dispersão de Criadouros Com
Vistas ao Controle da Dengue / Kênia Rezende ;
orientador Lúcia Vizeu Barrozo. - São Paulo, 2013.
126 f.

Tese (Doutorado) - Faculdade de Filosofia, Letras
e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo.
Departamento de Geografia. Área de concentração:
Geografia Física.

1. CB330.4.25.3.1 . 2. CB210.19.21.2 . 3.
CH771.12.22 . 4. CH751.4.25.6 . I. Barrozo, Lúcia
Vizeu, orient. II. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Kênia Rezende. Avaliação das Medidas de Educação e Vigilância Ambiental em Saúde com vistas ao Controle da Infestação Predial de *Aedes aegypti*, e da Dispersão dos Criadouros dos Mosquitos Vetores do Vírus da Dengue

Tese apresentada ao Programa de Geografia Física, do Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Doutor (a).

Aprovada em:

Banca Examinadora:

Dra. LIGIA VIZEU BARROZO – ORIENTADORA - USP

Dr DÉLSIO NATAL FSP – USP

Dr FERNANDO FERREIRA FMVZ – USP

Dr RAUL BORGES GUIMARÃES - UNESP

Dr LUIZ ANTÔNIO BITTAR VENTURI - USP

DEDICATÓRIA

**Com muito carinho dedico este trabalho à MINHA
MÃE, Ana Luci Naves.**

AGRADECIMENTOS

O doutorado foi um momento de muita alegria e profunda aprendizagem. Aqui ficam meus agradecimentos.

Em primeiro lugar, e acima de tudo agradeço a Deus.

A minha mãe, obrigada pelo apoio incondicional.

Aos meus irmãos, cunhadas e sobrinhos, pelo apoio, por compreender a ausência que se fez e a distância, que foi necessária para meu crescimento.

A meu companheiro, porque sei que não é fácil a solidão que se faz, bem como não é fácil deixar partir. As despedidas sempre foram tristes.

Aos meus amigos, por entenderem a ausência e esperarem meu retorno, sempre com o mesmo carinho.

O mais profundo e sincero obrigada à Profa Dra Ligia, pela orientação, paciência, compreensão, dedicação, ajuda e apoio.

A profa Dra Jureth pela ajuda, ensinamentos, compreensão e dedicação.

A Fabíola e Marina da Secretaria Municipal de Araguari, do Centro de Controle de Zoonoses, Departamento de Dengue, pela ajuda.

À Maria Lúcia Hirono da Secretaria de Saúde, Departamento de Epidemiologia.

À Secretaria de Planejamento Urbano pela base de Araguari.

Aos professores e funcionários do Departamento de Geografia da USP.

Ao Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo, Funcionários e Docentes.

À CAPES pelo financiamento da pesquisa.

A todos vocês, é com muita alegria que digo OBRIGADA!

RESUMO

A Dengue, que se tornou um grave problema de Saúde Pública, é uma endemia viral com quatro sorotipos conhecidos. Atualmente todos circulam no Brasil. Os vetores do vírus são os mosquitos *Aedes aegypti*, adaptados ao ambiente urbano. A ocorrência das epidemias de dengue são associadas à presença do *Ae. aegypti*, ao clima favorável, ao conhecimento e atitude da população, a eficácia e cobertura dos programas governamentais de controle e vigilância do vetor, à má disposição de resíduos sólidos, a estrutura de saneamento, ao grau de urbanização, a densidade do vetor, a mobilidade da população e circulação dos sorotipos do vírus. Os objetivos desta pesquisa foram verificar se o modelo de Vigilância Ambiental em Saúde e Educação Ambiental reduz a frequência de infestação do *Ae. aegypti* e, consequentemente, o risco de incidência e analisar a distribuição espacial dos criadouros do mosquito do gênero *Aedes aegypti* na cidade de Araguari, MG. O desenho de estudo adotado foi o ecológico e a teoria dos Complexos Patogênicos. Utilizou-se dados epidemiológicos, entomológicos, climatológicos, espaciais, divididos por setores censitários, e os programas livres Google Earth para geocodificação e Terra View para espacialização dos criadouros, geração de *buffers* com raio de abrangência de 280 metros, para análise estatística utilizando o estimador de Kernel e geração dos mapas de Densidade dos Criadouros. Para verificar a efetividade do conjunto de ações, realizou-se uma comparação de médias dos índices de infestação prediais, dos Distritos de Piracaíba e Amanhece, considerando o período antes, durante e depois do conjunto de ações realizadas no Distrito de Amanhece. Utilizou-se o programa estatístico Action versão 4.5, o teste de Kruskal-Wallis, segundo método *Kruskal-Wallis rank sum test* e o Graph Pad Prism 5.0. Em todo este período de estudo, a temperatura e a umidade relativa se apresentaram em condições ótimas ao *Ae. aegypti*. A comparação entre o antes, o durante e o depois, não teve resultado estatisticamente significativo, no entanto de qualquer forma pôde ser observado que as ações reduziram a infestação predial a níveis inferiores à 1% no Distrito de Amanhece. A distribuição geográfica dos criadouros aponta que praticamente todos os setores censitários da cidade de Araguari estiveram em situação de risco, em diferentes graus, no período analisado. Concluiu-se com esta pesquisa que o modelo de ações desenvolvido no Distrito de Amanhece pode ser desenvolvido em localidades tais como a cidade de Araguari. A infestação predial foi registrada durante todo o período pesquisado e a presença de criadouros corroborou para a infestação do *Aedes aegypti*, no decorrer dos anos. O aumento da infestação do *Ae. aegypti* inicia entre os meses de outubro e novembro, com os maiores índices sendo registrados entre os meses de janeiro a março, reduzindo-se efetivamente, em abril e junho. Os tipos de criadouros predominantes na cidade de Araguari foram os depósitos móveis, ao nível do solo para armazenamento doméstico, lixo, sucata e materiais de construção. A participação pró ativa da comunidade e sua sensibilização são imprescindíveis para controle do mosquito e redução do risco de Dengue em Araguari.

Palavras chave: Dengue, Vigilância Ambiental em Saúde, Educação Ambiental e Índice de Infestação Predial.

ABSTRACT

Dengue is an endemic viral which became a serious public health problem. It has four serotypes, all circulating in Brazil. The vectors of the virus are mosquitoes *Aedes aegypti*, adapted to the urban environment. The occurrence of dengue epidemics is associated with the *Ae. aegypti* presence, favorable climate, information about prevention and preventive attitudes by the citizens, the effectiveness and coverage of control programs and vector surveillance, disposal solid waste, sanitation, urbanization, density of the vector, population mobility and dengue virus circulation. The main aim of the study was to verify whether the model of Environmental Health Surveillance and Environmental Education reduces *Ae. aegypti* infestation and therefore the risk of incidence and analyze the spatial distribution of mosquito breeding in Araguari, MG. This is an ecological study and the theory which was applied was pathogenic complex. It was used epidemiological, entomological, climatological and space data, Google Earth for geocoding and *Terra View* for spatialization. The averages of infestation levels from Districts of Piracaíba and Amanhece were compared to verify the effectiveness of the actions considering the period before, during and after the set of actions performed in the District of Amanhece. Statistical programs, Action and Graph Pad Prism, were used. Throughout this study period, the temperature and relative humidity were relevant to the *Ae. aegypti*. The comparison between before, during and after the set of actions showed that there was not a statistically significant result, but anyway it could be observed that the actions reduced the infestation to levels lower than 1% in Amanhece. The geographical distribution of breeding shows that Araguari was at risk, in the analyzed period. The conclusion of this research was that the model actions developed in the District of Amanhece can be applied in locations such as the city of Araguari. The infestation was recorded during all the survey period and the presence of breeding confirmed the infestation of *Ae. aegypti*, over the years. The infestation of *Ae. aegypti* starts to increase between October and November, with the highest rates being recorded from January to March, and being effectively reduced in April and June. In Araguari prevails deposits mobile ground level storage to household waste, scrap, and construction materials. proactive participation and awareness of the community are essential for controlling the mosquito breeding and so reducing the risk of Dengue.

Keywords: Dengue, Surveillance Environmental Health, Environmental Education and building infestation rate

LISTA DE FOTOS

Foto 1: Agente de saúde em momento de inspeção domiciliar.....	59
Foto 2. Equipe do projeto, com discente, docente e alunos do Centro Municipal Educacional Realino Elias Carrijo.....	63
Foto 3: Adultrap.....	65
Foto 4. Palestrantes no Centro Educacional Municipal do Distrito.....	69
Foto 5. Organização das Equipes e preparação para o início da Gincana.....	70
Foto 6. Equipe em momento de visita domiciliar durante a primeira Gincana no Distrito.....	71
Foto 7. Kênia integrante do projeto em palestra no Centro Municipal Educacional.....	72
Foto 8. Material recolhido durante a primeira Gincana no Distrito.....	73
Foto 9. Palhaços confeccionados pelos discentes.....	73
Foto 10. Apresentação do Teatro sobre a Dengue.....	74
Foto 11. Discentes protagonistas do teatro sobre a Dengue.....	75

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Casos notificados e internações por dengue por mês. Brasil, 2000 a 2008.....	37
Gráfico 2. Dados de Temperatura e Umidade Relativa, de Araguari, MG, de 2006 a 2011.....	77
Gráfico 3. Índice de infestação predial em função da temperatura e umidade, 2006 a 2008.....	80
Gráfico 4. Índice de infestação predial em função da temperatura e umidade, 2008 e 2009.....	81
Gráfico 5. Índice de infestação predial em função da temperatura e umidade, 2009 a 2011.....	84
Gráfico 6. Índice de infestação predial em função da temperatura e umidade, 2006 a 2011.....	85
Gráfico 7. Média da Infestação Predial por período de pesquisa.....	87
Gráfico 8. Erro Padrão do índice de infestação predial por ano.....	89
Gráfico 9. Distribuição dos índices de criadouros levantados no período de 2007 a 2011.....	96

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Áreas de risco da dengue, 2009.....	17
Figura 2. <i>Aedes aegypti</i> e <i>Aedes albopictus</i>	18
Figura 3. Matriz para identificação das áreas de maior vulnerabilidade para transmissão do vírus do dengue.....	30
Figura 4. Localização do Município de Araguari e do Distrito de Amanhece, em Araguari, Minas Gerais, Brasil.....	41
Figura 5. Distrito de Amanhece e área do entorno, no Município de Araguari, MG.....	44
Figura 6. Cidade de Araguari e base dos setores censitários.....	53
Figura 7: Croqui do Distrito de Piracaíba, utilizado pelos agentes de saúde para norteameto das ações de saúde.....	62
Figura 8. Croqui do Distrito de Amanhece.....	67
Figura 9. Comparação das médias de IIP por meio do Teste de Kruskal-Wallis para o Distrito de Amanhece.....	91
Figura 10. Comparação das médias de IIP por meio do Teste de Kruskal-Wallis para o Distrito de Piracaíba.....	92
Figura 11. Criadouros e Buffers do mês de Janeiro, do período de 2006 a 2011.....	102
Figura 12. Criadouros e Buffers do mês de Março, dos anos de 2006 a 2011.....	103
Figura 13. Criadouros e Buffers dos meses de Outubro ou Novembro, do período de 2006 a 2011.....	104
Figura 14. Kernel dos meses de Janeiro, do período de 2006 a 2011.....	106
Figura 15. Kernel dos meses de Março, do período de 2006 a 2011.....	107
Figura 16. Kernel dos meses de Outubro ou Novembro, dos anos de 2006 a 2011.....	108
Figura 17. Casos de dengue registrados em Araguari, 2011.....	111

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Casos novos de dengue por região e ano no período de 1997-2007.....	25
Tabela 2 - Distribuição dos casos de dengue, por região, no período de 2008 a 2011.....	26
Tabela 3- Relação da Infestação Predial, temperatura e umidade relativa, nos Distritos de Amahece e Piracaíba, no período de Março de 2006 a Julho de 2008.....	78
Tabela 4 - Relação da Infestação Predial, temperatura e umidade relativa, nos Distritos de Amahece e Piracaíba, no período de setembro de 2008 a junho de 2009.....	81
Tabela 5 - Relação da Infestação Predial, temperatura e umidade relativa, nos Distritos de Amahece e Piracaíba, no período de Agosto de 2009 a Setembro de 2011.....	83
Tabela 6 – Casos de Dengue em Araguari registrados no período de 1989-2000.....	93
Tabela 7 – Casos de Dengue em Araguari registrados no período de 2007-2011.....	93
Tabela 8 – Porcentagem da incidência de Dengue, em Araguari, MG, de 2007 a 2011.....	95

LISTA DE SIGLAS

Dengue Clássico.....	DC
Febre Hemorrágica da Dengue.....	FHD
Síndrome do Choque da Dengue.....	SCD
Sistema de Informação de Agravos de Notificação.....	SINAN
Programa de Erradicação do <i>Ae. aegypti</i>	PEAa
Programa Nacional de Controle da Dengue.....	PNCD
Programa de Agentes Comunitários de Saúde.....	Pacs
Programa de Saúde da Família.....	PSF
Organização Mundial de Saúde.....	OMS
Infestação Predial.....	IIP
Índice de Breteau.....	IB
Levantamento de Índice rápido de <i>Ae.aegypti</i>	LIRAA
Reação em Cadeia da Polimerase.....	PCR
Agência Nacional de Vigilância Sanitária.....	ANVISA
Institutos Nacionais de Saúde dos Estados Unidos - National Institutes of Health.....	NIH
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.....	IBGE
Sistema Único de Saúde.....	SUS
Universal Transversa de Mercator.....	UTM
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.....	INPE
Ultra Baixo Volume.....	Ubv
Monitoramento Inteligente da Dengue.....	MID
Secretaria Municipal de Saúde.....	SMS
Escola Técnica de Saúde.....	ESTES
Universidade Federal de Uberlândia.....	UFU
Pró Reitoria de Extensão e Assuntos Estudantis.....	PROEX
Programa de Pesquisa e de Pós Graduação.....	PROPP
Comitê de Ética em Pesquisa.....	CEP
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	TCLE
Laboratório de Clima e Recursos Hídricos.....	LCRH
Cooperativa dos Cafeicultores do Cerrado.....	COOCACER
Centro de Controle de Zoonoses.....	CCZ

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	28
2.1.	DISTRIBUIÇÃO REGIONAL DA DENGUE	36
2.2.	POLÍTICAS BRASILEIRAS PARA CONTROLE E PREVENÇÃO DA DENGUE	39
2.3.	A VIGILÂNCIA AMBIENTAL EM SAÚDE, A EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM SAÚDE E A VIGILÂNCIA ENTOMOLÓGICA	45
3.	HIPÓTESES	48
4.	OBJETIVOS GERAIS	49
5.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	49
7.	MATERIAIS E MÉTODOS	54
7.1.	LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO	54
7.2.	REFERENCIAL TEÓRICO METODOLÓGICO	58
7.2.1.	DESENHO DE ESTUDO ADOTADO	58
7.2.2.	A GEOGRAFIA MÉDICA E A TEORIA DOS COMPLEXOS PATOGÊNICOS DE MAXIMILLIEN SORRE	59
7.3.	FONTE DE DADOS	63
7.3.1.	DADOS EPIDEMIOLÓGICOS	63
7.3.2.	DADOS ENTOMOLÓGICOS	64
7.3.3.	DADOS CLIMATOLÓGICOS	64
7.3.4.	DADOS ESPACIAIS	64
7.3.5.	LIMITAÇÕES DO ESTUDO	65
7.4.	PROCEDIMENTOS TÉCNICOS OPERACIONAIS	67
7.4.1.	DELINEAMENTO DO ESTUDO	68
7.4.2.	ANÁLISE DOS DADOS	68
7.5.	DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE DENGUE DO MUNICÍPIO DE ARAGUARI E ATIVIDADES PERTINENTES A ESTE PROGRAMA	69
7.6.	DESCRIÇÃO DOS PROJETOS REALIZADOS NO DISTRITO DE AMANHECE	76
7.7.	AÇÕES DE VIGILÂNCIA AMBIENTAL EM SAÚDE	77
7.8.	AÇÕES DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE E DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	81
7.8.1.	PRIMEIRA GINCANA	82
7.8.2.	SEGUNDA GINCANA	84
7.8.3.	OFICINAS E ENCERRAMENTO DO PROJETO	86
8.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	90
8.1.	TEMPERATURA E UMIDADE RELATIVA EM ARAGUARI ENTRE O PERÍODO DE 2006 À 2011	90
8.1.1.	ÍNDICE DE INFESTAÇÃO PREDIAL ANTES DA INTERVENÇÃO	91
8.1.2.	ÍNDICE DE INFESTAÇÃO PREDIAL DURANTE A INTERVENÇÃO	93
8.1.3.	ÍNDICE DE INFESTAÇÃO PREDIAL APÓS A INTERVENÇÃO	96
8.1.4.	COMPARAÇÃO ESTATÍSTICA DAS MÉDIAS DE INFESTAÇÃO PREDIAL DOS DISTRITOS DE AMANHE E PIRACAÍBA	104
8.2.	ARAGUARI	105
8.2.1.	CRIADOUROS LEVANTADOS NO LIRAa 2007-2011	109
8.2.2.	MAPAS DOS CRIADOUROS, BUFFERS E DENSIDADE DE KERNEL	111
8.2.3.	CASOS DE DENGUE EM ARAGUARI REGISTRADOS NO ANO DE 2011	123
9.	CONCLUSÕES	127
10.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	129
	ANEXO	138

1. INTRODUÇÃO

As políticas de saúde no Brasil legislam para assegurar em todo o território nacional, a cobertura das ações e dos serviços de saúde.

Como uma das edificações deste caminho, encontramos a Lei nº 8.080 de 19 de Setembro de 1990. Esta dispõe sobre as condições para a promoção, proteção, recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes.

Segundo o Título I, Artigo 2º coloca que “a saúde é um direito fundamental do ser humano, devendo o Estado prover as condições indispensáveis ao seu pleno exercício”. Contém ainda no parágrafo 2º que “o dever do Estado não exclui o das pessoas, da família, das empresas e da sociedade”, e completa com o 3º parágrafo afirmando que “a saúde tem como fatores determinantes e condicionantes, entre outros, a alimentação, a moradia, o saneamento básico, o meio ambiente, o trabalho, a renda, a educação, o transporte, o lazer e o acesso aos bens e serviços essenciais”. E dessa forma aponta que os níveis de saúde da população funcionam como expressão da organização social e econômica do País.

A Dengue, endemia que se tornou um grave problema de Saúde Pública, registra epidemias anuais em larga faixa do território. Trata-se de uma questão complexa que deve ser delegada a todas as esferas públicas, sejam estas municipais, estaduais e federais, associando a mobilização e sensibilização da comunidade. Para que as políticas de controle e combate sejam realmente efetivas, faz-se necessária a participação dos Promotores de Saúde e da Comunidade, de forma a se integrar e somar as ações e os esforços.

Os registros dos casos têm sido frequentes, acompanhados pela incidência e da infestação por vetores cada vez mais altas, que incluem as taxas de infestação por vetores. Esses números expõem as falhas no sistema, que transgridem assim, os preceitos da própria lei.

Por isso, faz-se necessário e urgente o aprofundamento dos conhecimentos e das contribuições que colaboram na minimização dos efeitos e os impactos sobre o processo saúde – doença.

2. ASPECTOS GERAIS DA DENGUE

A dengue é uma doença febril aguda, que pode ser de curso benigno ou grave, sendo classificada conforme a forma como se apresenta: Dengue Clássico (DC), Febre Hemorrágica da Dengue (FHD) ou Síndrome do Choque da Dengue (SCD) (BRASIL, 2009).

Trata-se de endemia viral com quatro sorotipos conhecidos, e atualmente todos circulam no Brasil, sendo denominados por: DENV1, DENV2, DENV3 e DENV4 (GUBLER, 1997, BRASIL, 2009).

Os vetores do vírus são mosquitos do gênero *Aedes*. A espécie *Ae. aegypti* é a mais importante na transmissão dessa endemia assim como da febre amarela urbana (FRANCO, 1969). Por ser o *Ae. aegypti* uma espécie tropical e subtropical, sua distribuição espacial (FIGURA 1) ocorre entre as faixas de 45° de latitude norte e 35° de latitude sul.

■ Countries or areas where dengue has been reported

Note: Lines define the boundaries of year-round survival of the dengue mosquito vector, *Aedes aegypti*, and represents areas where dengue transmission is possible.

Acknowledgment: Adapted from World Health Organization.

Legenda: Países ou áreas onde a dengue foi registrada

Nota: As linhas demarcam os limites para sobrevivência do mosquito vetor do dengue, *Ae. aegypti*, e representam áreas onde a transmissão é passível de ocorrer.

Figura 1. Áreas de risco da dengue, 2009.

FONTE. nathnac.org/ds/c_pages/documents/dengue_risk_areas.gif

A distribuição do *Ae. aegypti* também é limitada pela altitude. Usualmente encontra-se em altitudes inferiores a 1.000 metros, no entanto, já foi referida sua presença em região localizada a 2.200 metros acima do nível do mar, na Índia e na Colômbia (ORGANIZAÇÃO PAN AMERICANA DE SAÚDE; ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 1991).

As inter-relações do ser humano com o ambiente influenciam na espacialização dos mosquitos, de modo que estes se adaptaram perfeitamente ao ambiente domiciliar, mais especificamente ao meio urbano, através de um processo conhecido como domiciliação (FORATTINI, 2002).

As fêmeas de *Ae. aegypti*, que são responsáveis pela transmissão do vírus aos homens pois se alimentam freqüentemente de sangue, tendo como fonte de repasto a maior parte dos animais vertebrados, mostram marcada predileção pelo ser humano (antropofilia) (BRASIL, 2001).

Ainda na interface entre homem, mosquito e ambiente, tem-se o fato de que a fêmea, quando se alimenta mais de uma vez, pode transmitir o vírus a vários hospedeiros resultando em um processo de disseminação a diferentes localidades. A fêmea é atraída por recipientes com água de preferência que estes recipientes sejam escuros ou estejam em locais sombreados e que tenham superfícies ásperas, nas quais deposita os ovos (BRASIL, 2001).

Coexistindo com o *Ae. aegypti* tem-se o *Ae. albopictus* (FIGURA 2), já presente nas Américas, com ampla dispersão em todas as regiões do Brasil, sendo o vetor de manutenção da dengue na Ásia. Até o momento, não foi associado à transmissão da dengue nas Américas (BRASIL, 2009).

Figura 2. *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*

Em fins de maio de 1986, ocorreu o primeiro achado de *Ae. albopictus* no Brasil. O *Ae. albopictus* é uma espécie que também se adapta ao domicílio e tem como criadouros recipientes de uso doméstico como jarros, tambores, pneus e tanques. Além disso, está presente no meio rural, em ocos de árvores, na imbricação das folhas e em orifícios de bambus. Essa amplitude de distribuição, capacidade de adaptação a diferentes ambientes, e resistência maior que a do *Ae. aegypti* a temperaturas baixas se transforma em uma barreira a ser transposta pelos gestores das ações de Vigilância e Controle da Dengue (BRASIL, 2001).

Segundo Keating (2001), fatores como a temperatura e a pluviosidade afetam a sobrevivência, a reprodução do vetor, as mudanças na sua distribuição e também a densidade. O padrão sazonal de incidência da doença aumenta consideravelmente no verão, quando se observa maior ocorrência de chuva e aumento de temperatura (TEIXEIRA et al., 2001).

De acordo com Gonçalves Neto e Rebêlo (2004) as chuvas exercem grande influência na determinação do período de ocorrência da doença. No estudo destes autores, a pluviosidade não só aumentou consideravelmente a quantidade de criadouros disponíveis para o desenvolvimento das formas imaturas do vetor, como também gerou condições ambientais mais apropriadas para o desenvolvimento de adultos.

De modo geral, embora vivam em meio aquático, as larvas de mosquitos estão sujeitas às variações da temperatura ambiente. Em que pese a maior estabilidade da água em relação a esse fator, entende-se que as que se desenvolvem em pequenas coleções hídricas sejam mais expostas a tais flutuações. Por sua vez, desde que as larvas, em tempo maior ou menor, se mantenham, junto à superfície líquida, sempre estarão sujeitas às variações da temperatura do macro e/ou do microclima (FORATTINI, 2002).

Forattini (2002) reconhece a existência de faixas de temperaturas que vão incidir sobre o desenvolvimento larvário, considerando um limite mínimo de intervalo que corresponderá ao retardamento ou mesmo parada de desenvolvimento larvário, e o máximo, corresponde a efeito letal, ou seja, abaixo do nível mínimo de temperatura em que ocorre parada do desenvolvimento, em geral, o congelamento é nocivo, acarretando na morte das larvas. Há que se ter em mente que tal faixa variará de acordo com o grau de adaptação, segundo as espécies.

Em suma, há uma relação entre a duração do período larval e a temperatura do ambiente aquático. A identificação desta faixa de temperatura que favorece ao desenvolvimento larval baseou-se na taxa de mortalidade (FORATTINI, 2002). Contudo, nesta faixa podem interferir

causas de morte que sejam pouco relacionadas com a temperatura; mas mesmo assim, julga-se aceitável o nível em que ocorra o máximo de desenvolvimento com o mínimo de mortalidade. Ressalvadas as variações específicas, considera-se então que esta faixa situa-se entre 20 e 30° C. Todavia, pode-se observar diferenças acentuadas, de acordo com as várias espécies. No nosso caso, interessa ressaltar que para *Ae. aegypti* esse intervalo é de 14 a 30°C (FORATTINI, 2002).

Em relação às epidemias de dengue, estas também têm uma periodicidade que incide com os meses mais quentes do ano, período do clímax reprodutivo do *Ae. aegypti* (CÂMARA et al., 2007). A taxa de metabolismo do vetor aumenta nos meses quentes, abreviando seu ciclo evolutivo em até oito dias, acarretando conseqüentemente em aumento da densidade do vetor; ou prolongando-o até 22 dias nos meses frios, diminuindo sua densidade (CONSOLI; OLIVEIRA, 1998). Observa-se também que a replicação e maturação do vírus no inseto (período extrínseco) são aceleradas com o aumento da temperatura (WATTS et al., 1987).

Embora as afirmativas observadas pelos autores Consoli e Oliveira (1998), Câmara et al. (2007), ou Watts, Burke, Harrison (1987), nos mostre uma relação entre a densidade larvária, ou mesmo de adultos com a temperatura, a associação entre proliferação do *Ae. aegypti*, epidemias de dengue e estações chuvosas, requer uma análise cuidadosa (HALSTEAD, 2008).

Glasser e Gomes (2000) colocam ainda que a temperatura tem influência direta na distribuição geográfica de populações vetoras de doenças, uma vez que influi no metabolismo destes vetores, permitindo então estabelecer limites para ocorrência de espécies como *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus*. Segundo Nelson et al. (1983), geralmente este não é encontrado acima de 1.000 metros, apesar de ter sido observada sua presença em altitudes acima de 2.000 metros, em locais cuja temperatura média anual é de 17°C.

Recorrendo a um exemplo prático desta relação encontramos no estudo realizado por Glasser e Gomes (2000) a análise da influência da temperatura no processo de expansão

geográfica da população de *Ae. aegypti* que mostrou existência de três padrões distintos segundo faixa de temperatura média de julho, no estado de São Paulo. O fator temperatura parece atuar como modulador da expansão dessa espécie, uma vez que quanto mais baixa, mais lento o processo. Segundo estes autores, a temperatura parece preponderar sobre fatores como densidade demográfica e importância econômica das regiões, explicando por que regiões mais frias, como a da Grande São Paulo, Jundiaí, São José dos Campos, Taubaté e Sorocaba, mantiveram-se, até final de 1995, com pouco ou nenhum município infestado por *Ae. aegypti*. A velocidade intermediária da expansão geográfica da espécie em outras regiões de importância econômica e alta densidade demográfica, como Campinas, Piracicaba e Limeira, corrobora esse fato (GLASSER; GOMES, 2000). No caso do Litoral de São Paulo, apesar das altas temperaturas (acima de 18°C ou 16°C a 18°C), este se apresenta entre as últimas regiões paulistas a apresentar infestação. Esse fato parece estar relacionado a seu distanciamento de áreas infestadas por *Ae. aegypti* no Estado de São Paulo e em estados vizinhos, pois quanto maior essa distância menos frequente foi à ocorrência de focos dessa espécie, e menor foi o percentual de municípios onde se verificou seu estabelecimento (GLASSER; GOMES, 2000).

Um fato interessante de citar, ainda pertencente a este estudo é o da diferenciação da infestação por *Ae. albopictus*, que coexiste com a presença de *Ae. aegypti*, pois estes assinalaram que, em macrorregião com faixa de temperatura de 13°C a 16°C, o *Ae. albopictus* chegou a infestar 10% dos municípios dois anos após seu estabelecimento em algum município da área de São Paulo, enquanto o *Ae. aegypti* infestou menos de 10% dos municípios após quatro anos, o que corrobora a maior capacidade de tolerância ao frio do *Ae. albopictus* (GLASSER; GOMES, 2000). Segundo a Organização Pan Americana de Saúde (1995) e Rai (1991), o *Ae. albopictus* é uma espécie adaptada ao frio da Ásia setentrional,

existindo registros de sua presença em cidades com temperatura média de até 4,8°C negativos, no mês mais frio.

Embora as ressalvas existentes, há um consenso de que a temperatura está correlacionada às infestações por *Ae. aegypti* e epidemias de dengue (BRASIL, 2006). A dengue apresenta um marcado padrão sazonal no Brasil, com o período de maior transmissão ocorrendo principalmente nos meses de janeiro a maio quando as condições climáticas favorecem a proliferação do mosquito transmissor (BRASIL, 2008).

Entre os fatores que corroboram para a ocorrência das epidemias de dengue, além da presença do *Ae. aegypti*, principalmente em faixa de clima tropical, segundo consenso de estudiosos, estão associados ainda ao conhecimento e atitude da população, a eficácia e cobertura dos programas governamentais de controle e vigilância do vetor, o adequado abastecimento de água, o cuidado com os resíduos sólidos e a estrutura de saneamento. Ainda enumeram-se neste campo, o grau de urbanização, a densidade do vetor e a mobilidade da população principalmente em áreas de circulação dos sorotipos do vírus (LINES et al., 1994; MARZOCHI, 1994; MENDONÇA et al., 2009; RIGAU-PÉREZ, 2005; TAUIL, 2001).

É interessante lembrar que os estudos de geografia da saúde, na década de 1980, já analisavam o aumento de casos de doenças ligadas aos fluxos de pessoas entre os espaços urbanos, e, em decorrência dessas interpretações, viabiliza-se o desenvolvimento de estudos voltados para a melhoria das condições de saúde da sociedade (PEREHOUSKEI; BENADUCE, 2007). Segundo Ferreira (2004):

Sendo o homem um vetor da dengue, a circulação de pessoas torna-se fator importante para a propagação da dengue. Esta mobilidade de pessoas, por sua vez, é governada pela economia regional, em que alguns municípios atuam como pólo aglutinadores devido à concentração de serviços. Há uma migração diária de gente que chega a esses pólos para trabalhar, fazer compras, se entreter, estudar, e depois volta às suas cidades de origem. Por isso, trabalhamos a questão da difusão da dengue sob a ótica da circulação de pessoas e mercadorias (FERREIRA, 2004, p.11).

Em relação à transmissão do vírus, esta ocorre por meio da picada de mosquitos do gênero *Ae. aegypti*, no ciclo **ser humano – *Ae. aegypti* – ser humano** (BRASIL, 2009). O desenvolvimento dos mosquitos ocorre através de metamorfose completa, compreendendo o ciclo de vida do *Ae. aegypti* quatro fases: ovo, larva (quatro estágios larvários), pupa e adulto (BRASIL, 2001). Os ovos de *Aedes* possuem como característica uma alta resistência às adversidades do meio, qualidade esta que quando associada à mobilidade da população, reflete a distribuição geográfica do *Ae. aegypti*, para áreas antes livres de sua presença.

Na visão de Santos (1988), “o espaço geográfico é um conjunto indissociável de sistemas de objetos (fixos) e de ações (fluxos) que se apresentam como testemunhas de uma história escrita pelos processos do passado e do presente”. Essa inter-relação entre fixos (objetos) e fluxos (ações), suas distribuições, as formas de organização, “a disposição e construção, os processos como mudanças, suas velocidades refletem a estrutura do espaço geográfico” (MIRANDA et al. 2008), estes fatores não só viabilizam a circulação de agentes, mas estabelecem um elo, unindo, de um lado, grupos populacionais com características sociais que podem aumentar os efeitos adversos e, do outro, fontes de contaminação, locais de proliferação de vetores.

E é justamente essa dinâmica que vai culminar com a presença de *Ae. aegypti* em 27 Unidades da Federação do Brasil (BRASIL, 2001).

2.1. DISTRIBUIÇÃO REGIONAL DA DENGUE

A dengue se revela quantitativamente com diferenças importantes entre as regiões brasileiras (CÂMARA et al., 2007).

Na década de 1980, epidemias foram notificadas em vários países, cabendo destaque ao Brasil para as epidemias que ocorreram em 1982 e 1986. Durante a década de 90, ocorreu um

aumento significativo da incidência, reflexo da ampla dispersão do *Ae. aegypti* no território nacional (BARRETO et al., 2008).

Entre os anos de 1990 e 2000, várias epidemias também foram registradas, sobretudo nos grandes centros urbanos das regiões Sudeste e Nordeste, responsáveis pela maior parte dos casos notificados. As regiões Centro-oeste e Norte foram acometidas mais tardiamente, sendo as epidemias registradas a partir da segunda metade da década de 90, aumentando consideravelmente a magnitude do problema (BRASIL, 2009).

A circulação do DENV 3 foi identificada, pela primeira vez, em dezembro de 2000, também no estado do Rio de Janeiro e, posteriormente, no estado de Roraima, em novembro de 2001. Em 2002, foi observada a maior incidência da doença, quando foram confirmados cerca de 697.000 casos, refletindo a introdução do sorotipo 3. Essa epidemia levou a uma rápida dispersão do DENV3 para outros estados, sendo que, em 2004, 23 dos 27 estados do país já apresentavam a circulação simultânea dos sorotipos 1, 2 e 3 do vírus da dengue (BRASIL, 2009).

Em relação à introdução no território nacional do DENV4, Figueiredo e colaboradores publicaram em nota técnica publicada pelo Ministério da Saúde (2008), sobre a detecção de amostras coletadas, no ano de 2006, do sorotipo DENV4 em três pacientes residentes em Manaus. Tal assertiva foi contestada pelo Ministério após investigação no ano de 2007. Todos os resultados dessa investigação foram apresentados no ano de 2008 em Manaus, concluindo que nas amostras testadas, o sorotipo DENV4 não fora detectado. No entanto, em julho de 2010, a Secretaria de Saúde de Roraima notificou a Secretaria de Vigilância em Saúde um caso de dengue pelo sorotipo viral DENV4 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2008; 2010). Também em abril de 2011, a Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo divulgou o registro do primeiro caso de dengue tipo 4 no estado (AGÊNCIA BRASIL, 2011).

A distribuição da incidência de dengue nas regiões brasileiras (TABELA 1), no período que compreende os anos de 1997 a 2007, tem nas regiões nordeste e sudeste como regiões responsáveis por 80% dos casos de dengue, as regiões centro-oeste e norte 19% enquanto a região sul corresponde a 1% do total.

Destacam-se na TABELA 1 os anos de 1998, 2002 e 2007 como os anos com as mais altas incidências.

Tabela 1- Casos novos de dengue por região e ano no período de 1997-2007.

REGIÃO	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Total
Nordeste	190746	227566	48474	61080	150255	267789	150618	22484	75951	69848	125919	1390730
Sudeste	22633	250303	23714	16373	161434	357900	65890	21597	21871	128484	208054	1278253
Centro-Oeste	12965	20552	5867	7916	24378	46598	21041	8846	26751	47177	101898	323989
Norte	22174	27018	10935	21903	51596	20264	28637	19510	25774	20544	39036	287391
Sul	721	2949	336	1209	1699	7960	11150	198	1148	1381	27786	56537
Ignorada	0	0	0	0	161	869	139	26	55	9	99	1358
Total	249239	528388	89326	108481	389523	701380	277475	72661	151550	267443	502792	3338258

FONTE. MS/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN
Organização. Rezende, K., 2012.

Em levantamento realizado junto ao Ministério da Saúde, encontra-se que a distribuição espacial dos casos de dengue, pelas regiões brasileiras, no período de 2008 a 2011, se concentra principalmente em duas regiões (TABELA 2). Os anos de 2008 e 2010 sobressaíram-se com números maiores de casos de dengue para o período abrangido, sendo que até o momento do estudo, o ano de 2010, aparece com o maior número de casos do período (874.705) (TABELA 2). Nos anos de 2008, 2010 e 2011, a Região Sudeste apresentou as maiores frequências dos casos de dengue (respectivamente, 46,78%; 51,83% e 47,27%). A exceção se deu no ano de 2009, quando a Região Nordeste foi responsável pela maioria das notificações (32,44%).

Tabela 2 - Distribuição dos casos de dengue, por região, no período de 2008 a 2011.

Região	2008		2009		2010		2011	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Norte	80.268	9,99	68.067	13,00	67.176	7,68	110.711	15,47
Nordeste	262.839	32,71	169.839	32,44	116.166	13,28	157.297	21,98
Sudeste	375.918	46,78	151.798	29,00	453.335	51,83	338.307	47,27
Sul	18.887	2,35	10.323	1,97	39.848	4,56	56.930	7,95
Centro-Oeste	65.610	8,17	123.468	23,59	198.180	22,66	52.421	7,32
Total	803.522	100	523.495	100	874.705	100	715.666	100

- Informe epidemiológico entre as SE01 a 26 (janeiro-julho) de 2010 e 2011.
- FONTE. Sinan, SVS/SES - Tabela organizada por Rezende, Kênia. 2011.

Diante deste quadro, políticas públicas com vistas à vigilância e controle da dengue vêm sendo adotadas para serem aplicadas em todo território nacional.

2.2. POLÍTICAS BRASILEIRAS PARA CONTROLE E PREVENÇÃO DA DENGUE

No começo do século XX, diante de uma crise epidêmica de febre amarela urbana que afetava o Rio de Janeiro, o sanitarista Oswaldo Cruz deu início a uma campanha para a “erradicação” do *Ae. aegypti*, o mesmo vetor do vírus da dengue. Dava-se início a uma política de combate do vetor. Nesta ocasião a população de *Aedes* foi bastante reduzida, no entanto, esta população volta a se espalhar culminando, na década de 20, em nova epidemia (FRANCO, 1969).

Nas décadas de 1930 e 1940, a Fundação Rockefeller incentivou campanhas de erradicação do *Ae. aegypti* nas Américas e no ano de 1947, a Organização Pan-Americana de Saúde passou a coordenar campanhas com a mesma finalidade. Em 1955, o Brasil conseguiu eliminar vários criadouros do mosquito e, assim, três anos depois, o vetor foi declarado “erradicado” (FRANCO, 1969).

Acredita-se que a falta de atividades de vigilância entomológica permanente aliada às condições socioambientais favoráveis à expansão do *Ae. aegypti*, e a sua presença no território, possibilitou uma dispersão desse vetor, fazendo assim demarcar o ano de 1976 como o ano de sua reintrodução (BRASIL, 2002).

As dificuldades encontradas para inverter este quadro, em 1996, levaram o Ministério da Saúde a um momento de revisão estratégica, propondo o Programa de Erradicação do *Ae. aegypti* (PEAa). Este programa demonstrou a inviabilidade técnica de erradicação do mosquito a curto e médio prazo. Embora não tenha atingido seus objetivos, foi em razão do PEAa, que se comprovou a necessidade de atuação multissetorial e a previsão de modelos descentralizados de combate à doença, com a participação das três esferas de governo, Federal, Estadual e Municipal. Ainda o PEAa, proporcionou a percepção de que as ações de prevenção centradas exclusivamente nas atividades de campo de combate ao *Ae. aegypti* com o uso de inseticidas, com baixíssima ou mesmo nenhuma participação da comunidade, mostram-se absolutamente incapazes de responder à complexidade epidemiológica da dengue (BRASIL, 2002).

Novamente, o avanço do *Ae. aegypti* pelo território usado associado à ocorrência de epidemias de diferentes sorotipos, implicará na revisão das ações e aprimoramento da política de combate permitindo um melhor enfrentamento do problema e a redução do impacto da dengue no Brasil. Assim, em 2002, ano em que foram registrados 790 mil casos de dengue no Brasil, com esse objetivo, o Ministério da Saúde apresenta o Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD).

Basicamente os objetivos do PNCD são reduzir a infestação pelo *Ae.aegypti*; reduzir a incidência da dengue e reduzir a letalidade por febre hemorrágica de dengue, por intermédio de 10 componentes que enumeramos (BRASIL 2002):

Componente 1 – Vigilância Epidemiológica

Subcomponentes: Vigilância de casos: detecção de casos e orientação de medidas de controle

Vigilância Laboratorial: aprimoramento da capacidade de diagnóstico laboratorial dos casos para detecção precoce da circulação viral, e monitoramento dos sorotipos circulantes.

Vigilância em áreas de fronteira: detecção precoce da introdução de novos vírus/cepas nas regiões de fronteiras

Vigilância entomológica: monitoramento dos índices de infestação por *Ae. aegypti*

para subsidiar a execução das ações apropriadas de eliminação dos criadouros de mosquitos.

Componente 2 – Combate ao vetor: objetiva a manutenção de índices de infestação inferiores a 1%.

Componente 3 – Assistência aos pacientes: objetiva a assistência aos pacientes e, redução da letalidade.

Componente 4 – Integração com atenção básica (Pacs/PSF): objetiva consolidar a inserção do Programa de Agentes Comunitários de Saúde e do Programa de Saúde da Família nas ações de prevenção e controle da dengue, promover mudanças de hábito da comunidade notificação imediata da ocorrência de casos, realizar o diagnóstico e o tratamento resultando na redução da letalidade.

Componente 5 – Ações de Saneamento Ambiental: objetiva fomentar ações de saneamento ambiental.

Componente 6 – Ações integradas de educação em saúde, comunicação e mobilização social: fomentar a adoção de práticas salutaras, divulgar e informar sobre ações de educação em saúde e de mobilização social.

Componente 7 – Capacitação de recursos humanos: objetiva capacitar profissionais das três esferas do governo.

Componente 8 – Legislação: objetiva fornecer suporte as ações implementadas com a cobertura e intensidade necessária.

Componente 9 – Sustentação Político Social: objetiva assegurar o aporte financeiro e a articulação intersetorial

Componente 10 – Acompanhamento e avaliação do PNCD: objetiva o acompanhamento da implantação do PNCD, da execução, da avaliação e eventual redirecionamento ou adequação das estratégias adotadas.

As diretrizes do PNCD vigoram ainda como principal política de vigilância e controle da dengue no Brasil.

O Ministério da Saúde criou, no ano de 2010, a Matriz para identificação das áreas de maior vulnerabilidade para transmissão do vírus do dengue (FIGURA 3), cuja finalidade é fornecer subsídios que possam auxiliar na delimitação das áreas que necessitam de maior intensificação das ações de combate ao vetor, desde a intensificação da eliminação de criadouros até o controle de formas aladas, permitindo a focalização e racionalização dos recursos (BRASIL, 2010a).

Figura 3. Matriz para identificação das áreas de maior vulnerabilidade para transmissão do vírus do dengue.

FONTE. BRASIL, 2010a.

Lembra-se que o conceito de vulnerabilidade leva em conta aspectos que dizem respeito à disponibilidade ou a carência de recursos destinados à proteção das pessoas. A vulnerabilidade pode ser entendida como um conjunto de aspectos que vão além do individual, abrangendo aspectos coletivos, contextuais, que levam à suscetibilidade a doenças ou agravos (MUÑOZ SÁNCHEZ; BERTOLOZZI, 2007).

Assim, a vulnerabilidade que está relacionada às condições dos homens e da implementação de seus bens, indica também as condições que o ambiente apresenta para a ocorrência de determinada doença, podendo ser variável, dependendo dos inúmeros fatores, que tornam os grupos humanos mais ou menos suscetíveis aos impactos derivados de riscos diversos. As vulnerabilidades, sejam estas naturais e/ou criadas pelo homem, podem intensificar os riscos, e estes, por sua vez, podem aumentar a probabilidade de aparecimento

da enfermidade ou a ocorrência de forma mais agravante (MENDONÇA; LEITÃO, 2008; AQUINO JÚNIOR, 2010).

O risco, conceito que permite pensar em termos de probabilidade, tanto no que se refere à frequência quanto aos lugares de ocorrência, é uma análise que depende da dimensão contextual da produção do perigo, seus danos potenciais, iniciais e distribuição (MARANDOLA JR.; HOGAN, 2005).

Todas essas estratégias políticas para combate a dengue são tentativas importantes, uma vez que esta endemia ainda pertence ao rol de doenças negligenciadas. A Organização Mundial de Saúde (OMS) classifica como Doenças negligenciadas as doenças que não só prevalecem em condições de pobreza, mas também contribuem para a manutenção do quadro de desigualdade, já que representam forte entrave ao desenvolvimento dos países. Como exemplos de doenças negligenciadas, pode-se citar, além da dengue a doença de Chagas, esquistossomose, hanseníase, leishmaniose, malária, tuberculose, entre outras. Segundo dados da Organização Mundial de Saúde, mais de um bilhão de pessoas estão infectadas com uma ou mais doenças negligenciadas, o que representa um sexto da população mundial. Embora exista financiamento para pesquisas relacionadas às doenças negligenciadas, o conhecimento produzido não se reverte em avanços terapêuticos, como, por exemplo, novos fármacos, métodos diagnósticos e vacinas. Uma das razões para esse quadro é o baixo interesse da indústria farmacêutica nesse tema, justificado pelo reduzido potencial de retorno lucrativo para a indústria, uma vez que a população atingida é de baixa renda e presente, em sua maioria, nos países em desenvolvimento (BRITO DE SÁ, 2003).

Ante esta realidade, como ainda não se dispõe de vacina efetiva contra a dengue, a variável estratégica para o controle e a prevenção da dengue recai no combate do mosquito vetor, que representa o elo vulnerável do ciclo.

2.3. A VIGILÂNCIA AMBIENTAL EM SAÚDE, A EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM SAÚDE E A VIGILÂNCIA ENTOMOLÓGICA

A Vigilância Ambiental em Saúde, a Educação Ambiental em Saúde e a Vigilância Entomológica são medidas utilizadas justamente para assegurar essa necessidade de controle do *Ae. aegypti* e epidemias.

A Vigilância Ambiental em Saúde se configura como conjunto de ações que proporcionam o conhecimento e detecção de mudanças nos fatores determinantes e condicionantes do meio ambiente que interferem na saúde humana (BRASIL, 2002).

A estrutura da Vigilância Ambiental em Saúde abrange uma diversidade de setores e instituições por meio das quais deve se cumprir os objetivos e as ações do sistema de vigilância, utilizando-se de procedimentos como: Controle Integrado com emprego ordenado das ações; Controle Legal com aplicação da legislação; **Viés educativo com participação da comunidade e aplicação de práticas de intervenções**; Controle biológico com o uso de algumas espécies predadoras (peixes larvófagos), parasitas (nematóides) e patógenos (protozoários, *Bacillus* produtores de toxinas, fungos e vírus) e, Combate físico e químico com produtos como inseticidas que pertencem ao grupo dos organofosforados e dos piretróides que consiste em tratamento focal para eliminação de larvas, perifocal para eliminação em pontos estratégicos e de difícil acesso e, os biolarvicidas para eliminação das larvas e consequentemente de alados.

Embora a adoção de tais medidas seja preconizada, a incapacidade de Programas centrados no combate químico, sem a participação da comunidade, sem integração intersetorial e com pequena utilização do instrumental epidemiológico, já foi constatada por autores como Donalisio; Alves; Visockas (2001).

Citam-se ainda as ações de manejo ambiental e de controle mecânico integradas, que são também referenciadas como medidas que visam à promoção de saúde e prevenção de riscos ambientais, e que evitam a propagação de vetores e minimizam o contato homem-vetor-patógeno (SUCEN, 2007).

Seguindo neste objetivo, com vistas à intervenção e inclusão da comunidade neste processo de Vigilância Ambiental em Saúde, aponta-se a Educação Ambiental como peça chave desse processo.

Por meio da interpretação do conceito colocado por Dias (1994), percebe-se facilmente o apoio que a Educação Ambiental oferece a este processo, pois se entende a Educação Ambiental definida como dimensão dada ao conteúdo e à prática da educação, com vistas à resolução das questões ambientais com abordagem interdisciplinares bem como participação ativa e responsável de cada indivíduo e da coletividade.

A Educação Ambiental, seguindo na perspectiva de Dias (1994), se caracteriza por incorporar as dimensões sociais, políticas, econômicas, culturais, ecológicas e éticas. Assim sendo, através da Educação Ambiental pode ser que se assegure a mobilização social para alcançar assim aos objetivos do programa, que é, entre eles, a redução do nível de infestação domiciliar, a gradativa sensibilização da comunidade e a reversão do atual quadro de ocorrência de epidemias (MADEIRA et al., 2002).

A Vigilância Entomológica se dá a partir de coletas de larvas para medir a frequência de *Ae. aegypti* em áreas urbanas, por sua vez consiste em vistoriar os depósitos de água e outros recipientes localizados nas residências, demais imóveis e em pontos considerados estratégicos, como borracharias, para cálculo dos índices de infestação predial (IP) e de Breteau (IB)¹ (BRAGA; VALLE, 2007).

¹ O IIP é a relação expressa em porcentagem entre o número de imóveis positivos e o número de imóveis pesquisados. O IB estabelece uma relação entre recipientes positivos e imóveis.

É comum nesta atividade, a utilização de armadilhas, como a ovitrampa, utilizada para coleta de ovos (BRASIL, 2001; GOMES, 1998). As ovitrampas fornecem dados úteis sobre distribuição espacial e temporal (sazonal). Dados obtidos com essa metodologia também foram usados para monitorar o impacto de vários tipos de medidas de controle que envolve a redução do vetor com inseticidas (BRAGA; VALLE, 2007), a larvitrampa para coleta de larvas, e tem seu uso recomendado para detecção precoce de novas infestações e para a vigilância de populações de *Aedes* com baixa densidade.

3. HIPÓTESES

Tendo em vista a importância do controle da Dengue e a necessidade de avaliação das medidas de prevenção, foram levantadas as seguintes hipóteses:

- O modelo de ações de Educação Ambiental e de Vigilância Ambiental em Saúde foi capaz de reduzir a frequência de mosquitos do gênero *Aedes aegypti*, no Distrito de Amanhece.
- Os criadouros registrados pelo programa de Dengue da Secretaria Municipal de Saúde de Araguari deixa toda a cidade em situação de risco ou vulnerabilidade à ocorrência de elevado índice de infestação predial.

4. OBJETIVOS GERAIS

Verificar se o modelo de Vigilância Ambiental em Saúde e Educação Ambiental reduz a frequência de infestação do *Ae. aegypti* e, conseqüentemente, o risco de incidência de casos da doença sobre a população.

Analisar a distribuição espacial dos criadouros do mosquito do gênero *Aedes aegypti* na cidade de Araguari, MG.

5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Testar se há diferença estatística entre as médias dos índices de infestação predial dos distritos de Amanhece antes, durante e depois da realizadas das ações de Vigilância Ambiental em Saúde e Educação Ambiental Distrito e as de Piracaíba, onde não foram realizadas as mesmas atividades pelo projeto;

Analisar a distribuição espacial dos criadouros de *Aedes aegypti* da cidade de Araguari durante o período de novembro de 2006 a 2011, identificando possíveis áreas de risco de incidência de casos decorrente da presença destes criadouros neste meio.

6. JUSTIFICATIVA

A Dengue é uma endemia que tem se espalhado rapidamente, por várias regiões do Brasil. Os números levantados por Brasil (2010) retratam que a incidência brasileira, desde o ano de 2000, vem alcançando taxas elevadas (GRÁFICO 1).

Gráfico 1. Casos notificados e internações por dengue por mês. Brasil, 2000 a 2008
FONTE. BRASIL, 2010b.

Variadas ações de saúde são desenvolvidas para que se possa assim minimizar os impactos desta doença sobre a população, uma vez que se assiste o estabelecimento de processos que intercalam surtos epidêmicos e também óbitos, que podem, por vezes, ser decorrentes do agravamento do quadro clínico (BRASIL, 2002).

A impossibilidade de erradicação do vetor do vírus, adaptado ao ambiente que se consolidou sob a ação humana, teve como tentativa de resposta de Combate e Controle adotada pelas autoridades sanitárias, a edificação do Programa Nacional de Controle da Dengue (BRASIL, 2002).

Este Programa aponta nova direção para as ações de Controle, e neste sentido classifica os Municípios como Prioritários para o desenvolvimento das mesmas. Definem-se como prioritários, os Municípios com maior potencial epidêmico, tais como: capitais do Estados e regiões metropolitanas, Municípios com população igual ou superior a 50.000 habitantes, e Municípios receptivos à introdução de novos sorotipos, como regiões de fronteiras, regiões portuárias, núcleos de turismo, entre outros (BRASIL, 2002).

Embora os grandes centros urbanos sejam, principalmente, responsáveis pelas maiores taxas, em consequência do processo de urbanização e aumento populacional, a presença e proliferação de *Ae.aegypti* é favorecida pela oferta de criadouros potenciais, sejam eles naturais ou artificiais, assim como a deterioração do meio urbano (SERPA et al., 2006), que aliada ao transporte passivo de ovos, propiciado pelo movimento de migração, assegura, muitas vezes, a dispersão do *Ae.aegypti*, e a ocorrência de epidemias de dengue fora dos limites dos grandes centros urbanos, chegando assim ao surgimento de epidemias e surtos nos pequenos núcleos populacionais.

Mesmo com a criação do Programa Nacional de Controle da Dengue, ocorrida no ano de 2002, buscando a efetivação do Controle e Combate à Dengue, os resultados alcançados não podem ser considerados satisfatórios.

O estudo realizado por Pessanha et al. (2009), analisa a ocorrência da dengue após a implantação do PNCD. Neste foram utilizados os coeficientes de incidência da doença e as taxas de infestação vetorial nos municípios das regiões Sudeste e Centro-Oeste, cuja sazonalidade da ocorrência da dengue se assemelha; e também as resultantes das pesquisas larvárias, adotadas na metodologia do Levantamento de Índice rápido de *Ae.aegypti* – LIRAA. O estudo apontou que a meta de reduzir anualmente, de forma progressiva, o número de casos em relação a 2002, não foi alcançada em quase metade dos municípios prioritários analisados nas regiões Sudeste e Centro-Oeste. A taxa de letalidade por febre hemorrágica da dengue se

manteve maior que 1% em 66 municípios (22,6%). As pesquisas larvárias também não depreenderam a meta de reduzir a menos de 1% a infestação predial larvária.

Devido às falhas de controle no combate ao mosquito, verifica-se o agravamento da situação da dengue no País através dos anos. Tal fato é possível de se observar por meio de registro de epidemias causadas por sorotipos diferentes, com o aumento do risco de reincidência da dengue, com a elevação do número de casos graves e óbitos e, ainda, por meio da constatação do aumento do número de manifestações graves em crianças, que contraem a doença pela segunda ou mesmo, terceira vez (AGÊNCIA FAPESP, 2012).

Aliás, a circulação, laboratorialmente confirmada, no País dos quatro sorotipos do vírus, aumenta a necessidade de aprofundar os estudos sobre a Dengue e complementar as ações e estratégias de saúde, já realizadas pelas Secretarias Municipais em todos os territórios e regiões.

Inserido neste quadro, encontramos Araguari, Município que se insere na classificação de Municípios Prioritários para o Programa de Controle da Dengue (BRASIL, 2002).

Realidade como a de Araguari exige intervenções e colaborações de estudos que auxiliem no Controle e Prevenção da Dengue, enquanto não se obtém vacina eficaz que possa assegurar condições de saúde para a população.

Sabe-se que estudos e pesquisas científicas, têm alcançado diferentes campos, como o mapeamento do genoma, em que se dividiu cada um dos quatro sorotipos do vírus da dengue em subtipos, que possibilitou descobrir a existência de variantes (AGÊNCIA FAPESP, 2012). Estes estudos possibilitaram também a criação de exame de PCR (*reação em cadeia da polimerase*), em tempo real para diagnóstico rápido da dengue, sendo este de grande sensibilidade, em que a vantagem em relação à sorologia, método usualmente utilizado, é a velocidade de resposta.

Segundo Rey (2012), as pesquisas com a vacina, em Fortaleza estão na reta final. A chamada "Vacina Quimérica", desenvolvida pelo laboratório francês Sanofi Pasteur, contra a dengue é testada no Brasil por pesquisadores de cinco universidades. Os testes de segurança e eficácia estão na última etapa, sendo aplicada, nesta cidade em cerca de 600 crianças e jovens, com aval do Ministério da Saúde, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa.

Trata-se de uma vacina quimérica que tem como base a vacina contra a febre amarela, produzida pelo Brasil desde os anos de 1930, e segundo Rey (2012), os antígenos (substâncias que estimulam a produção de anticorpos no ser humano) da febre amarela foram substituídos pelos quatro diferentes sorotipos da dengue. Para ter a eficácia e a segurança comprovadas, a vacina é aplicada em três doses. A primeira foi feita no fim de 2011, e atualmente a equipe da Universidade Federal do Ceará está em processo de finalização da última etapa da aplicação.

Além de Fortaleza, os mesmos testes estão sendo aplicados nas cidades de Natal (RN), Vitória (ES), Campo Grande (MS) e Goiânia (GO), e em países da América Latina e da Ásia.

O Instituto Butantan, órgão da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, em parceria com os Institutos Nacionais de Saúde dos Estados Unidos (NIH - National Institutes of Health), procura desenvolver uma vacina contra a dengue. Porém, estima-se que a vacina estará disponível, para humanos, em 2015 (SAÚDE, 2012). A vacina será preventiva e tetravalente, imunizando contra os quatro tipos de vírus (SAÚDE, 2012).

Enquanto isso os estudos, avaliações e ações que visam ao controle e combate da dengue são relevantes para assegurar a qualidade de vida das populações humanas.

7. MATERIAIS E MÉTODOS

7.1. LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO

O município de Araguari está localizado na mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, oeste de Minas Gerais, Brasil (FIGURA 4). O distrito de Amanhece está localizado na região norte do Município de Araguari e dista 18 quilômetros da cidade sede.

Figura 4. Localização do Município de Araguari e do Distrito de Amanhece, em Araguari, Minas Gerais, Brasil.

Limita-se ao norte com o Estado de Goiás, ao sul com o município de Uberlândia, a sudeste com o município de Indianópolis, a nordeste com o município de Cascalho Rico, a leste com o município de Estrela do Sul e a oeste com o município de Tupaciguara, todos estes em Minas Gerais.

Segundo o IBGE (2010) a área da unidade territorial possui 2.729,507 km² e a população total residente em Araguari é de 109.801 pessoas, sendo 54.160 (49,3%) homens e

55.641 (50,7%) mulheres. Neste censo foram recenseados 40.869 domicílios. Para atender esta população Araguari dispõe de 48 estabelecimentos de saúde/SUS.

A principal atividade econômica do município é baseada no setor agropecuário, destacando-se as culturas de grãos, com cultivo de café, soja e milho, e a criação de bovinos. O parque industrial do município de Araguari conta com operações em indústrias metalúrgicas (caldeiraria, refrigeração e fundições) e agroindústrias (frigoríficos, sucos), contando com uma infraestrutura de transporte para diferentes tipos de carga, bem como diversificadas empresas de armazenamento (grãos, cargas secas e refrigeradas) (BERTOL, 2007).

A região de Araguari-MG insere-se nas áreas de chapadas do Brasil-Central (RADAM, 1983). Drenada pelos rios Araguari, Paranaíba e seus afluentes exibem vales profundamente entalhados sobre litologias sedimentares da Bacia do Paraná e Pré-cambrianas do grupo Araxá e complexo Basal Goiano, contrastando com superfícies aplainadas das chapadas. O limite entre as porções dissecadas dos vales fluviais e das chapadas se faz através de um relevo mais ou menos abrupto, de feição cuestiforme. Neste contexto distinguem-se dois compartimentos distintos: o de topos planos das chapadas e vales intensamente dissecados. A área urbana de Araguari desenvolve-se inteiramente sobre a superfície de topos aplainados a qual encontra-se delimitada pelas bordas escarpadas dos vales dos referidos rios (RIBEIRO PINTO; NISHIYAMA, 2000).

A presença de cursos d'água superficiais com suas nascentes em quedas topográficas encachoeirados, no contato entre o Grupo Bauru e a Formação Serra Geral, favoreceu a instalação de hidroelétricas como as de: Nova Ponte, Miranda e Capim Branco (FIGURA 4), Emborcação e Itumbiara (BERTOL, 2007).

Essas características do município de Araguari propiciam um intercâmbio migratório pelo território, que pode acarretar na difusão de patógenos ou mesmo o transporte passivo, como

no caso da dengue, de ovos de *Ae.aegypti*, aumentando o risco ambiental desta área, assim como a vulnerabilidade desta população a difíceis desfechos de saúde.

Em Araguari o clima predominante compreende o tropical quente e úmido (IBGE, 2000). O regime pluviométrico é típico de áreas tropicais, com precipitações máximas no verão e mínimas no inverno. As precipitações concentram-se entre os meses de outubro e março, destacando-se como mais chuvosos os meses de dezembro e janeiro, enquanto o período de estiagem ocorre entre os meses de abril a setembro. O mês mais quente, geralmente é outubro, com uma temperatura média de 23,6°C, seguido dos meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro, os quais apresentam temperaturas médias iguais ou superiores a 23,1°C, os meses mais frios são junho e julho, os quais se destacam com temperaturas médias de 18,6°C (RODRIGUES, 2006).

Uma classificação, sugerida por Neves e Silva (1989), para esta região é:

Segundo o calendário oficial, existem no Brasil quatro estações: primavera (de 23 de setembro até 21 de dezembro), verão (de 21 de dezembro até 21 de março), outono (de 21 de março até 21 de junho) e inverno (de 21 de junho até 23 de setembro). Acontece que para as nossas condições climáticas e biológicas esta divisão, sob o ponto de vista de reprodução e captura de insetos, não funciona. Isto é verdade especialmente na extensa área do Planalto Central (clima tropical) com a vegetação de cerrado, que compreende as seguintes regiões e estados: Sudeste (Minas Gerais e São Paulo), Centro-Oeste (Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Goiás), Nordeste (parte da Bahia, Piauí e do Maranhão) e Norte (parte do Sul do Pará e Tocantins).

Assim, parece-nos mais correto dividir o ano em quatro estações climáticas distintas, quais sejam:

I - Estação quente e seca: agosto, setembro e outubro;

II - Estação quente com muita chuva: novembro, dezembro, janeiro e fevereiro;

III - Estação fresca, com pouca chuva: março e abril;

IV - Estação fria e seca maio, junho e julho (p. 53).

Segundo Ab'Saber (2003), a região do Triângulo Mineiro insere-se no Domínio Morfoclimático dos Cerrados, caracterizado por árvores baixas, retorcidas e com casca grossa, enquanto que próximo aos cursos d'água encontram-se árvores de grande porte. Trata-se de

uma região que nas últimas décadas sofreu grandes impactos ambientais, tendo em vista a ocupação e o crescimento não planejado. A vegetação de cerrado foi quase totalmente substituída por pastagem e por culturas de grãos, principalmente soja. Em Araguari o cerrado foi praticamente todo degradado, principalmente no que diz respeito a remoção da cobertura vegetal natural gerada pelo avanço de atividades agrícolas e pecuárias.

Já o distrito de Amanhece (FIGURA 5), criado em 1923, pela Lei nº 843, com território desmembrado de Araguari, teve seus serviços básicos para a população instalados gradativamente, chegando a energia elétrica no ano de 1946 (pela Cia. Prada de Eletricidade) e a agência da Empresa Brasileira de Correios em 1950 (GIESBRECHT, 2008).

Figura 5. Distrito de Amanhece e área do entorno, no Município de Araguari, MG.
FONTE. Google Maps, 2009.

O relevo predominante no Distrito é a chapada com altitudes que variam de 840 a 950 metros, com baixas declividades. Esse tipo de relevo privilegiou a agropecuária. Em toda sua extensão é possível apreciar as grandes e pequenas monoculturas cafeeiras e de soja. Sua

vegetação típica é o cerrado, e restam apenas resquícios de mata em áreas de reserva legal e nos trechos de baixo curso dos córregos, onde o relevo é mais dissecado. O clima varia entre duas estações definidas, a seca e a chuvosa como em grande parte das localidades servidas pela vegetação do cerrado (GIESBRECHT, 2008).

7.2. REFERENCIAL TEÓRICO METODOLÓGICO

7.2.1. DESENHO DE ESTUDO ADOTADO

O desenho de estudo adotado nesta pesquisa é do tipo ecológico. Segundo Bonita et al. (2010), estudos ecológicos (ou de correlação) são úteis para gerar hipóteses, e têm como unidades de análise grupos de pessoas ao invés de indivíduos. Para estes autores os estudos ecológicos também podem ser feitos comparando-se populações em diferentes lugares ao mesmo tempo ou, em uma série temporal, comparando-se a mesma população em diferentes momentos. Afirmam ainda que os estudos podem utilizar dados de diferentes populações com características muito diferentes ou extraídas de diversas fontes de dados.

É importante ressaltar como limitação deste tipo de estudo a chamada falácia ecológica ou viés que ocorre porque a associação observada entre as variáveis no nível de grupo não representa, necessariamente, a associação existente no nível individual (BONITA et al, 2010).

Sobre este tema, também se encontra em Waldman (2006), que os estudos ecológicos focalizam possíveis associações entre exposições e desfechos em populações e não em indivíduos, ou seja, a unidade de estudo são agregados populacionais que vivem numa área geográfica definida como países, regiões cidades, distritos.

E segue informando que estes estudos podem analisar dados globais de populações, comparando a frequência de doença entre diferentes grupos durante o mesmo período de tempo ou a mesma população em diferentes momentos. Esses estudos são geralmente

descritivos, ou seja, desenvolvidos com vistas à elaboração de **hipóteses**, mas podem também **testar hipóteses** ainda que nesse caso a interpretação deva ser feita com cuidado em virtude da denominada “**falácia ecológica**”.

Para Waldman (2006), os estudos ecológicos são apropriados quando o nível da inferência de interesse é a população, ou ainda, para analisar a associação entre determinadas exposições cuja variabilidade é pequena e eventos adversos à saúde.

7.2.2. A GEOGRAFIA MÉDICA E A TEORIA DOS COMPLEXOS PATOGÊNICOS DE MAXIMILLIEN SORRE

Segundo Lacaz, Baruzzi e Siqueira Junior (1972), entende-se por Geografia Médica

a disciplina que estuda a geografia das doenças, a patologia à luz dos conhecimentos geográficos. Conhecida também como Patologia geográfica. Geopatologia ou Medicina geográfica, ela se constitui um ramo da geografia humana (Antropogeografia) ou, então, da Biogeografia .

Entende-se ainda, conforme Pessoa (1960), que a “Geografia Médica tem por fim o estudo da distribuição e da prevalência das doenças na superfície da terra, bem como de todas as modificações que nelas possam advir por influência dos mais variados fatores geográficos e humanos”.

Acreditando que a saúde humana tem uma geografia própria, Brito de Sá (2003, p. 103) afirma que “os problemas de saúde não surgem de modo aleatório, mas sim, como fruto de uma relação direta com fatores climáticos, geológicos, sociais, arquitetônicos, culturais, zoológicos e botânicos”. Essa relação saúde e ambiente, já fora anteriormente registrada, fazendo parte da história Geografia num ramo denominado de Geografia Médica.

A Geografia Médica inicia-se com a obra denominada *Dos Ares, das Águas e dos Lugares*, de Hipócrates (480 a.C.), que descreve a influência das mudanças sazonais, dos climas e dos ventos, sobre o corpo humano e suas doenças (LACAZ et al., 1972). Desta forma

compreende-se que a investigação deveria ocorrer sobre a perspectiva que correlaciona o homem ao seu ambiente.

Na análise histórica dos primeiros conhecimentos em Geografia Médica, percebe-se que é antiga essa associação com a Medicina, identificando-se menções a temas relacionando saúde, ambiente e espaço, desde a Antiguidade.

Meade (2010) coloca que a Geografia Médica com a ascensão da teoria bacteriológica como matriz de explicação para as ocorrências das doenças, dissociando assim o estudo do homem com o ambiente que convive, por um longo tempo serviu como explicação para a ocorrência das doenças. No entanto, a reincidência de doenças que aparentemente estavam dissociadas da presença dos agentes bacteriológicos necessitava de explicações que ultrapassassem essa visão unicausal. Logo, viu-se o retorno do contexto cultural, social e ambiental além do biológico.

E é desse contexto que se vê a aproximação da Geografia com a Epidemiologia, que passaram a estabelecer para as diversas doenças suas redes de causalidades incluindo-se as descobertas bacteriológicas. É nesse contexto que se estabelece o paradigma da Tríade Ecológica (homem - agente - ambiente), desenvolvido por Pavlovsky com o conceito de foco natural e de “complexo patogênico”, do geógrafo francês Maximilien Sorre.

O conceito de foco natural é aplicado a ambientes que apresentam condições favoráveis à circulação de agentes, independentemente da presença e da ação humanas (PAVLOVSKY, 1963).

Teoria dos Complexos Patogênicos, do geógrafo francês Maximilian Joseph Sorre, ou Max. Sorre. Sorre (1955) considera a questão de que o homem inserido no ambiente se inter-relaciona com este, de forma que há ações tanto do homem sobre o ambiente natural como ação do ambiente sobre seu organismo. Neste sentido, nos aspectos relacionados com a saúde humana, enfoca principalmente as doenças infecciosas, que têm agentes patogênicos que

afetam a saúde humana de forma direta, sendo a causa real das enfermidades, como bactérias, fungos, vírus, protozoários entre outros, ou indireta, quando estes patógenos, por meio de agentes de transportes, como mosquitos e outros, são transmitidos ao homem, o que poderá ocasionar então, as doenças. Por isso, Max Sorre (1955) disserta sobre a complexidade dessas relações que interessam, ao mesmo tempo, ao biólogo e ao médico, explorando um conceito que pode guiar a pesquisa do geógrafo.

Essa dependência mútua dos organismos envolvidos na produção de uma mesma doença infecciosa, permite observar que há uma entidade biológica de ordem superior, que Sorre vai intitular como complexo patogênico. O complexo patogênico além do homem e do agente causal da doença, compreende seus vetores e todos os seres que influenciam ou comprometem a sua existência (SORRE, 1955).

O complexo patogênico, é então definido por Sorre (1967, pag. 35) como “a associação de seres de diversos graus de organização, cujo centro é o homem, que se ligam a ele por meio de parasitismo e cujas atividades se traduz nas doenças”.

A existência do Complexo depende de fatores presentes em três planos (SORRE, 1957):

- Plano Físico que envolve fatores físicos, geográficos e ambientais. Até mesmo a posição geográfica em relação ao globo é considerada como fator preponderante para o estabelecimento de um complexo patogênico.
- Plano Biológico que remete a fatores intrínsecos dos seres vivos considerando-se as características individuais que os seres vivos, apresentam, como imunidade para determinadas doenças.
- Plano Social ou plano da ação humana em que a técnica é o ponto principal de interferência. Por meio da técnica o homem pode, a partir de uma construção cultural, influenciar no tamanho do complexo, ou mesmo eliminá-lo.

Nos anos 1980 o aumento de casos de doenças, ligados às aglomerações urbanas, como a malária, cólera, dengue, leishmanioses, cujo ciclo de transmissão evoluiu do ambiente silvestre para o ambiente urbano, periurbano e também peridomiciliar; ou os inúmeros casos de homicídios e acidentes de trânsito relacionados às questões de violência urbana, levaram a uma revalorização de vários estudos de cunho geográfico direcionados às questões de Saúde Coletiva.

Nesse sentido, BARCELLOS (2008), parte do princípio que:

A doença é uma manifestação do indivíduo, os problemas de saúde são uma expressão do lugar, e assim sendo, os lugares são resultado de uma acumulação de situações históricas, ambientais e sociais que promovem condições particulares para a produção de doenças.

O modo de transmissão das doenças é igual em todo o mundo, podendo ser compreendido como um processo microbiológico e global, portanto o que difere nesta questão, é como cada lugar previne, produz exposição, assiste aos doentes e promove a saúde.

Com base na teoria dos complexos patogênicos, esta pesquisa foi desenvolvida observando que a dengue integra o vírus, o vetor do vírus e a ação do homem sobre o meio. Soma-se a isso elementos como clima, processo de urbanização das cidades e o modo de vida, com vistas ao consumismo e descarte inapropriado dos resíduos sólidos, que contribuem para a manutenção desta doença desde os grandes centros urbanos, até os pequenos, após processo de dispersão dos mosquitos.

No distrito de Amanhece observou-se a influência da ação humana sobre o ambiente culminando na presença de criadouros para o vetor.

Embora não se ignore que a dengue, em alguns estudos tenha sido associada a áreas de maior exclusão social pois estas apresentam maiores incidências de casos, parte-se nesta pesquisa do princípio que a presença de criadouros não encontra grandes barreiras econômicas para se ter registro de sua presença, pois a presença de criadouros em áreas de

condições sócio-econômicas mais favoráveis, também ocorre, representando assim riscos de transmissão.

7.3. FONTE DE DADOS

Os dados utilizados nesta pesquisa foram:

- Dados epidemiológicos;
- Dados entomológicos;
- Dados climatológicos e,
- Dados espaciais;

7.3.1. DADOS EPIDEMIOLÓGICOS

Os dados epidemiológicos, cedidos pela Secretaria Municipal de Saúde de Araguari, Setor de Epidemiologia, contêm apenas os casos confirmados laboratorialmente, referentes ao ano de 2011.

Este banco de dados era composto por:

- ❖ Nome
- ❖ Endereço
- ❖ Bairro
- ❖ Telefone
- ❖ Resultado
- ❖ Total
- ❖ Sinan

As informações referentes ao endereço foram utilizadas apenas no mapa de setores censitários, de forma que não possibilita a identificação no plano real, e os resultados foram contabilizados para poder conhecer o total de casos confirmados, no ano em questão.

7.3.2. DADOS ENTOMOLÓGICOS

Os dados entomológicos dos distritos de Amanhece e Piracaíba foram cedidos pela Secretaria Municipal de Saúde de Araguari, pelo Centro de Controle de Zoonoses, departamento de Dengue. Foram utilizados os dados de índice de infestação predial – IIP.

Foram utilizados deste banco de dados:

- ❖ Número da pesquisa
- ❖ Tipo
- ❖ IIP *Ae. aegypti*

7.3.3. DADOS CLIMATOLÓGICOS

Os dados climatológicos utilizados foram as médias de temperaturas mensais bem como umidade relativa mensal. Estes dados foram cedidos pela Cooperativa dos Cafeicultores do Cerrado, de Araguari e pelo Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Uberlândia.

7.3.4. DADOS ESPACIAIS

Foi utilizada a base cartográfica dos setores censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), da cidade de Araguari (FIGURA 6). Estes arquivos possuem

as coordenadas métricas e utilizam a projeção *Universal Transversa de Mercator* (UTM), e datum Sirgas 2000.

A base cartográfica dos setores censitários da cidade de Araguari, não abrange a área rural, com isso os Distritos não aparecem nos mapas.

7.3.5. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Quando se pesquisa sobre a dengue, algumas limitações do estudo podem ser enumeradas. Um problema se refere às espacializações, pois quando se é picado pelo mosquito do gênero *Ae. aegypti* há o período assintomático, quando não se apresenta a manifestação clínica. Isso dificulta na determinação exata da infecção, no estabelecimento da localização do ocorrido.

Também ocorrem, no caso da dengue, as sub-notificações, devido à confusão dos sintomas da Dengue com outras doenças, que acabam levando o paciente a não procurar os serviços de saúde, e a não notificação.

No caso da geocodificação dos casos e dos criadouros, ocorre uma perda quando não se consegue espacializar a informação por falta de dados ou endereços computados com erros, ou mudança no cadastro residencial, como mudança do nome da rua, ou existência de ruas com o mesmo nome, mas localizadas em bairros diferentes, em que no cadastro, não consta o bairro.

Figura 6. Cidade de Araguari e base dos setores censitários
 FONTE. Google earth. Organizado por Rezende, K. 2013.

7.4. PROCEDIMENTOS TÉCNICOS OPERACIONAIS

Os endereços dos criadouros e dos casos foram geocodificados, um a um, utilizando-se o Software Livre Google Earth.

Para os mapeamentos o programa utilizado foi o denominado Terra View, versão 4.2.2 do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Este programa possibilitou representar por pontos, os criadouros. A partir da localização dos criadouros positivos foram criados *buffers*, com raio de abrangência de 280 metros. Segundo Freitas; Lourenço-de-Oliveira (2009) que avaliaram a dispersão de fêmeas de *Aedes aegypti*, sem manipulação de recipientes e sem barreira geográfica ao vôo do mosquito, concluíram que a dispersão média de vôo foi de 288m. Os *buffers* demarcam as áreas de riscos dentro dos polígonos, sem bordas entre os *buffers*.

Segundo Brasil (2007).

O *buffer* nada mais é que uma área de influência. Isso quer dizer que podemos calcular uma área de influência de cinquenta metros ao redor de um ponto. Como um *buffer* pode ser criado para qualquer objeto, também podemos criar uma área de 500 metros ao redor de uma estrada. Esse procedimento pode servir para demarcação de uma área de risco ambiental a partir de um ponto de vazamento de um poluente. Podemos também criar regras para criação de *buffer* em polígonos (apenas dentro, apenas fora do polígono ou os dois), bem como eliminar as bordas entre os *buffers* criados.

Ainda com base na localização dos criadouros levantados pelos agentes de saúde da SMS de Araguari, e utilizando o estimador de Kernel, foram construídos os mapas de Densidade dos Criadouros.

Segundo Camargo e Felgueiras (2010), o estimador de Kernel ajusta uma função bi-dimensional sobre os eventos considerados, compondo uma superfície cujo valor será proporcional à intensidade de amostras por unidade de área.

7.4.1. DELINEAMENTO DO ESTUDO

Para verificar a efetividade do conjunto de ações de Vigilância, foram definidos dois Distritos (um onde ocorreu as ações – Distrito de Amanhece – e outro, controle – Distrito de Piracaíba, que não recebeu ações diretas).

Como algumas variáveis climáticas estão fortemente associadas às epidemias de dengue, foram coletados dados de precipitação e temperatura da área de estudo para avaliar a possível influência do clima no nível de infestação do período.

7.4.2. ANÁLISE DOS DADOS

Para verificar a efetividade do conjunto de ações, realizou-se uma comparação de médias dos índices de infestação prediais, entre os dois distritos considerando o período antes, durante e depois do conjunto de ações realizadas no Distrito de Amanhece.

Brasil (2005, p.20), coloca que:

“os indicadores e os índices têm sido utilizados como instrumentos de avaliação dos resultados das medidas de controle, que incluem não só os valores dos índices de infestação como também dados referentes aos tipos de recipientes, sendo possível redirecionar e/ou intensificar algumas medidas de controle ou ainda alterar as estratégias de controle adotadas”.

Nesta pesquisa utilizaram-se apenas os dados de IIP, uma vez que o banco de dados dos Distritos não diferencia os tipos de recipientes positivos, sendo assim impossível calculá-los.

O índice predial expressa a relação em porcentagem entre o número de imóveis positivos e o número de imóveis pesquisados:

$$IIP = \frac{\text{Imóveis positivos}}{\text{Imóveis pesquisados}} \times 100$$

Para a comparação das médias utilizou-se o programa estatístico livre Action versão 4.5, sistema estatístico que utiliza a plataforma R e o Excel de forma integrada.

Por meio deste programa adotou-se o teste de Kruskal-Wallis, utilizando o método *Kruskal-Wallis rank sum test*.

Também foi utilizado o programa estatístico Graph Pad Prism 5.0, para confecção dos gráficos de média da infestação predial bem como o gráfico de erro padrão.

7.5. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE DENGUE DO MUNICÍPIO DE ARAGUARI E ATIVIDADES PERTINENTES A ESTE PROGRAMA

Uma das atividades realizadas em Araguari, conforme orientação do PNCD (BRASIL, 2002), é o Levantamento Rápido do Índice de Infestação por *Ae. aegypti* - LIRAA. Conforme foi informado pela SMS de Araguari trata-se de um mapeamento rápido dos índices de infestação por *Ae. aegypti*, que permite identificar os criadouros predominantes e a situação de infestação do município de forma rápida, e ainda o direcionamento das ações de controle para as áreas mais críticas, pois o município é dividido por estratos (grupos de bairros com características semelhantes).

Para proceder ao LIRAA, o município é dividido em grupos de 9 a 12 mil imóveis com características semelhantes. Em cada grupo, também chamado estrato, são pesquisados aproximadamente 450 imóveis.

Os estratos com índices de infestação predial são assim descritos:

- Inferiores a 1%: estão em condições satisfatórias;

- De 1% a 3,9%: estão em situação de alerta;
- Superior a 4%: há risco de surto de dengue.

O Índice de Infestação Predial expressa a relação, em porcentagem, entre o número de imóveis positivos e o número de imóveis pesquisados.

As seguintes atividades são preconizadas para avaliar e controlar a situação vetorial nos estratos descritos. Os municípios são categorizados em dois estratos, em função da presença ou não do vetor *Ae. aegypti* ou *Aedes albopictus*. Os municípios infestados são aqueles com disseminação e manutenção do vetor nos domicílios. Segundo a SMS, o município de Araguari se enquadra nesta classificação de municípios infestados.

Nos Municípios infestados em períodos epidêmicos e não epidêmicos, são realizadas as seguintes atividades:

- Pesquisa larvária amostral, bimestral ou quatro levantamentos rápidos de índices entomológicos (LIRAA) ao ano.
- Visita domiciliar bimestral em 100% dos imóveis.
- Pesquisa larvária nos pontos estratégicos, em ciclos quinzenais, com tratamento focal e/ou residual, com periodicidade mensal para o tratamento residual.
- Atividades de educação e comunicação, com vistas à prevenção e controle da dengue pela população.
- Realização do bloqueio da transmissão, quando necessário.

Para viabilizar as atividades da política de controle a dengue, conforme informações levantadas junto a Secretaria Municipal de Saúde de Araguari há um total de 100 servidores, que se dividem em nove turmas por setores, para realizarem o trabalho de rotina, sendo que destes 46 são agentes de campo e 9 supervisores. Nos chamados pontos estratégicos, que significa os imóveis com grande concentração de depósitos preferenciais, como cemitérios, borracharias, depósitos de sucata, depósitos de materiais de construção, garagens de

transportadoras, entre outros (BRASIL, 2001), há 06 agentes de Campo com 01 Supervisor de Turma.

Na Equipe de Bloqueio de Transmissão são 08 Agentes de Campo, operadores de Ubv Leve, 01 Supervisor de Turma/Ubv Leve e 02 Motorista Turma/Ubv Leve, 03 Supervisores Gerais, 01 Responsável Técnico do Controle Vetorial (Médica Veterinária), 04 Educadoras em Saúde, 02 Microscopista/Laboratório de Entomologia e Parasitologia, 04 Agentes Saneamento/Fabricando Tampa de Caixa D'água, 03 Agentes/Almoxarifado de Insumos e Oficina Manutenção Bombas, 01 Agente atuando no Eco Ponto - (Depósitos Pneus).

Há ainda 03 Agentes de Campo/Monitoramento Inteligente da Dengue – MID, 01 Supervisor de Turma/Monitoramento Inteligente da Dengue – MID, 01 Servidor Federal Informatização dos Dados dos Programas, 02 Motoristas e 01 Coordenadora do Departamento e 01 Serviços Gerais.

Durante a realização do LIRAA (FOTO 1), todos os depósitos que continham água, no momento da visita domiciliar, foram considerados como criadouros e são examinados.

Os depósitos, potenciais criadouros para *Ae. aegypti*, são classificados em cinco grupos, permitindo conhecer a importância epidemiológica desses criadouros e o direcionamento das ações de controle vetorial. Os grupos de depósitos e sua codificação são:

Foto 1: Agente de saúde em momento de inspeção domiciliar
FONTE. Rezende, K. 2011.

- **Grupo A:** Armazenamento de água: Pela importância desse grupo para o Programa de Controle da Dengue e a finalidade dos depósitos para armazenamento de água para a população, estes foram divididos em dois subgrupos.
- **A1:** Depósito de água elevado ligado à rede pública e/ou ao sistema de captação mecânica em poço, cisterna ou mina d'água: caixas d'água, tambores, depósitos de alvenaria.
- **A2:** Depósitos ao nível do solo para armazenamento doméstico: tonel, tambor, barril, tina, depósitos de barro (filtros, moringas, potes), cisternas, caixa-d'água, captação de água em poço/cacimba/cisterna.
- **Grupo B:** Depósitos móveis: Vasos/frascos com água, pratos, garrafas, pingadeiras, recipientes de degelo em geladeiras, bebedouros em geral, pequenas fontes ornamentais, materiais em depósitos de construção (sanitários estocados, etc.), objetos religioso-rituais.

- **Grupo C:** Depósitos fixos: Tanques em obras, borracharias e hortas, calhas, lajes e toldos em desníveis, ralos, sanitários em desuso, piscinas não tratadas, fontes ornamentais; floreiras/vasos em cemitérios; cacos de vidro em muros, outras obras arquitetônicas (caixas de inspeção/passagens).
- **Grupo D:** Passíveis de remoção: Este grupo foi dividido em dois subgrupos para se conhecer e destacar a importância dos pneus e dos materiais rodantes, distinguindo-se dos demais depósitos passíveis de remoção.
 - **D1:** Pneus e outros materiais rodantes (câmaras-de-ar, manchões).
 - **D2:** Lixo (recipientes plásticos, garrafas, latas); sucatas em pátios (ferroviários, portos) e ferros-velhos, entulhos de construção; nesta categoria estão os Pontos Estratégicos (PE) para o PNCD, que não serão visitados durante o LIRAA.
- **Grupo E:** Naturais: Axilas de folhas (bromélias, etc.), buracos em árvores e em rochas, restos de animais (cascas, carapaças, etc.).

Outro procedimento preconizado pelo Ministério da Saúde, e que a SMS de Araguari informou, foi a Pesquisa Larvária, em que as formas imaturas coletadas nos criadouros, são acondicionadas em tubito com álcool a 70%, e posteriormente identificadas em laboratório entomológico, para o levantamento de índices.

Para os procedimentos de campo e o levantamento de índices, executa-se o seguinte:

- Os índices de infestação predial e de Breteau são calculados para cada estrato, e a inspeção dos imóveis de cada quarteirão para coleta de larvas e/ou pupas é feita em 20% dos imóveis existentes em cada quarteirão.
- A inspeção dos imóveis existentes na área urbana dos municípios é realizada nas casas e nos terrenos baldios. Nos edifícios, deve ser inspecionado o térreo de todas as edificações (casa do zelador, casa de máquinas, garagem), mas será registrada como um único imóvel. Neste caso os Pontos Estratégicos não são incluídos na amostra.

- A inspeção de cada quarteirão deve ser iniciada pelo primeiro imóvel, com deslocamento no sentido horário, contando-se quatro imóveis após o imóvel em inspeção para em seguida inspecionar o sexto imóvel (2º da amostra), e assim sucessivamente, inspecionando-se um imóvel em cada cinco, o que corresponde a inspecionar 20% dos imóveis existentes no quarteirão sorteado.
- Quando o imóvel a ser inspecionado está fechado ou sua inspeção é recusada, o agente o substitui pelo imóvel imediatamente posterior.

Em Araguari o LI é realizado apenas nos Distrito de Amanhece e Piracaíba (FIGURA 7).

Na zona urbana é realizado o LIRAA.

Figura 7: Croqui do Distrito de Piracaiaba, utilizado pelos agentes de saúde para norteamento das ações de saúde.

FONTE. Secretaria Municipal de Saúde, 2011.

7.6. DESCRIÇÃO DOS PROJETOS REALIZADOS NO DISTRITO DE AMANHECE

Os projetos de ações integradas de vigilância ambiental em saúde, educação em saúde e educação ambiental², foram desenvolvidas no distrito de amanhece por uma equipe multidisciplinar formada por um Docente (coordenador) e Discentes da Universidade Federal de Uberlândia (FOTO 2), no período de agosto de 2008 a julho de 2009.

Foto 2. Equipe do projeto, com discente, docente e alunos do Centro Municipal Educacional Realino Elias Carrijo.

FONTE. Laboratório de Pesquisa, Ensino e Extensão em Vigilância Ambiental em Saúde, ESTES/UFU, 2008.

Após aprovação do projeto junto a Pró Reitoria de Extensão e Assuntos Estudantis PROEX, Programa de Pesquisa e de Pós Graduação – PROPP e Comitê de Ética em Pesquisa

² As informações do projeto foram concedidas pelo Laboratório de Pesquisa, Ensino e Extensão em Vigilância Ambiental em Saúde da Escola Técnica de Saúde/UFU, 2008.

(CEP/UFU: 091/08) da UFU, a equipe se deslocou até a escola do distrito para apresentação do mesmo, quando na ocasião discutiu-se a melhor forma da apresentação do projeto junto à comunidade.

Seu início se deu a partir de um convite elaborado pela equipe do projeto juntamente com a escola, que foi entregue aos discentes para que o levassem aos seus pais. O objetivo do convite era para que os pais participassem de uma reunião que ocorreria no Centro Municipal Educacional Realino Elias Carrijo, juntamente com a equipe do projeto e também de servidores da Secretaria Municipal do Meio Ambiente e da Secretaria Municipal Saúde de Araguari, que foram convidados a participar da execução do projeto. A reunião teve como objetivo apresentar o projeto e comunicá-los como o mesmo seria desenvolvido, e que durante as visitas nas residências seriam entregues um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, para que pudesse ser assinado, autorizando a instalação da armadilha nas residências, ferramenta que seria utilizada nas ações de Vigilância.

7.7. AÇÕES DE VIGILÂNCIA AMBIENTAL EM SAÚDE

Para realização das ações de Vigilância Ambiental em Saúde foi utilizada uma nova armadilha denominada adultrap (FOTO 3). Esta é uma ferramenta técnica utilizada para indicar a presença de *Ae. aegypti*, baseando-se na atração da fêmea por locais sombreados e objetos escuros. Esta armadilha pode ser instalada em ambientes peri e intra domiciliar (GOMES et al., 2007). Seu formato proporciona que a fêmea adentre no recipiente em busca de água, e siga por cavidade em que, após entrar ela não conseguia mais sair, capturando-a assim, algumas vezes viva e intacta, fator que auxilia posteriormente no processo de identificação.

Foto 3: Adultrap

FONTE. Laboratório de Pesquisa, Ensino e Extensão em Vigilância Ambiental em Saúde, ESTES/UFU, 2008.

As armadilhas, após autorização dos moradores e mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, foram instaladas no peridomicílio das residências. Os moradores receberam instruções sobre seu funcionamento, manutenção e forma adequada de operacionalização, e assim, iniciou-se o monitoramento destas.

O ritmo de monitoramento obedeceu a um calendário proposto pela equipe do projeto. Após a instalação em locais estratégicos, quinzenalmente o recipiente de água das armadilhas era lavado com água corrente e sabão, e sua água recolocada no recipiente próprio. Para auxiliar nessa tarefa, quatro discentes do Centro Municipal, voluntariamente, percorriam as casas em que as armadilhas foram instaladas para lembrar aos moradores de abastecê-las previamente a visita da equipe. Após um intervalo de 24 horas desse processo, a equipe vistoriava as adultrap's para verificar se havia culicídeos nas mesmas.

Ao encontrar culicídeos nas adultrap's os mesmos eram recolhidos e encaminhados para o Laboratório de Pesquisa, Ensino e Extensão em Vigilância Ambiental em Saúde, da Escola Técnica de Saúde da Universidade Federal de Uberlândia ESTES/UFU. Em seguida

quantificava os culicídeos capturados, identificava-os quanto a sexo, gênero, espécie e, catalogava-os no banco de dados do projeto.

Foram instaladas 82 armadilhas cobrindo-se assim, toda a área do Distrito (FIGURA 8). Havia uma média de 4 armadilhas por quadra. Neste trabalho foram realizadas 22 visitas a campo.

Os monitoramentos iniciaram em agosto de 2008 e se estenderam até julho de 2009. Do total de armadilhas instaladas, 31 (38%) se mostraram positivas, ou seja, capturaram culicídeos entre os quais estavam presentes mosquitos de importância sanitária e 51 (62%) armadilhas foram negativas no período da pesquisa. Das 31 positivas (100%), 23 foram positivas uma vez (74%), seis foram positivas duas vezes (20%), sendo que em um destes casos houve reincidência no mesmo mês (Janeiro); e duas foram positivas em três ocasiões (6%).

Foram identificados 63 culicídeos sendo 33 do gênero *Culex quinquefasciatus*, 9 *Ae. aegypti* e 7 *Ae. albopictus*. Ocorreu a não identificação de 14 culicídeos. A não identificação se deu, pois, em algumas destas armadilhas outros insetos, como formigas, aranhas, entraram e comeram partes dos mesmos, danificando suas estruturas e impossibilitando a identificação quanto a gênero, espécie e sexo.

Durante essas visitas procurava-se falar sobre a Dengue com os moradores principalmente questões relativas ao vetor, sendo esta mais uma forma de levar o conhecimento da dinâmica desta doença aos moradores.

7.8. AÇÕES DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE E DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Concomitantemente as ações de Vigilância Ambiental foram desenvolvidas as ações de Educação em Saúde e de Educação Ambiental.

Para investigar logo no início do projeto, o conhecimento dos moradores sobre a Dengue, incluindo-se conceitos tais como vetores, principais medidas de controle, foi realizada uma entrevista por meio de questionário semi estruturado, com questões abertas e fechadas. Esta pesquisa se deu entre setembro e dezembro de 2008. Foram aplicados 206 questionários.

Após esta etapa iniciaram-se as palestras que tiveram como público a comunidade escolar e do Distrito. Nestas, foram expostos temas que abordavam as doenças endêmicas que ocorrem devido às alterações ambientais e da má disposição de resíduos sólidos (FOTO 4). Os participantes receberam orientações quanto às medidas de controle e prevenção dessas doenças, tendo destaque principal, a Dengue.

Foto 4. Palestrantes no Centro Educacional Municipal do Distrito.

FONTE. Laboratório de Pesquisa, Ensino e Extensão em Vigilância Ambiental em Saúde, ESTES/UFU, 2008.

Os questionários aplicados anteriormente permitiram averiguar o nível do conhecimento da população sobre as questões referentes à Dengue e assim, percebeu-se a necessidade de apresentar integralmente todo o referencial sobre esta doença esclarecendo dúvidas ou mesmo interpretações errôneas que por ventura existiam.

Duas gincanas também foram realizadas no período desta pesquisa.

7.8.1. PRIMEIRA GINCANA

Para a execução da Gincana, em outubro de 2008, as professoras do Centro Municipal, dividiram os estudantes em grupos, identificando cada membro com faixas brancas, azuis, verdes, amarelas e pretas (FOTO 5).

Foto 5. Organização das Equipes e preparação para o início da Gincana
FONTE. Laboratório de Pesquisa, Ensino e Extensão em Vigilância Ambiental em Saúde, ESTES/UFU, 2008.

As equipes foram montadas com os discentes das séries iniciais, medianas e finais do Ensino Fundamental. Este critério foi adotado pelos docentes, pois os discentes das séries iniciais se encontravam em processo de alfabetização. As equipes eram coordenadas pelos docentes e os membros da equipe do projeto.

O objetivo da Gincana foi percorrer a área do Distrito recolhendo os resíduos que pudessem servir de criadouro para os mosquitos do gênero *Aedes*, principalmente, do *Ae. aegypti*. Os discentes receberam para proteção individual durante a Gincana, saco preto de lixo e luvas para proteção das mãos. As residências em que foi autorizada a entrada das equipes, todos os resíduos sólidos com potencial de servir de criadouros para os culicídeos e que estavam expostos no peridomicílio, foram recolhidos (FOTO 6).

Foto 6. Equipe em momento de visita domiciliar durante a primeira Gincana no Distrito FONTE. Laboratório de Pesquisa, Ensino e Extensão em Vigilância Ambiental em Saúde, ESTES/UFU, 2008.

Alguns imóveis não foram inspecionados, pois não autorizaram a entrada das equipes, e, alguns casos, não havia responsáveis pelo imóvel presente no momento da Gincana.

Nesta gincana foram recolhidos cerca de 400 kg de resíduos.

7.8.2. SEGUNDA GINCANA

A segunda Gincana aconteceu em março de 2009. Na palestra de apresentação (FOTO 7) foi passado aos moradores o resultado parcial das armadilhas. Este resultado serviu de alerta pela presença do *Ae. aegypti* no Distrito bem como a presença de criadouros nesta área, principalmente no ambiente peridomiciliar. Tal fato reafirma a importância da comunidade eliminar os possíveis criadouros para assim se evitar a Dengue e outras doenças que se associam à presença de resíduos no ambiente.

Foto 7. Kênia integrante do projeto em palestra no Centro Municipal Educacional.
FONTE. Laboratório de Pesquisa, Ensino e Extensão em Vigilância Ambiental
em Saúde, ESTES/UFU, 2008.

O objetivo desta gincana também foi percorrer a área do Distrito recolhendo os resíduos que pudessem servir de criadouro principalmente para o *Ae. aegypti*. Novamente os discentes receberam, saco preto de lixo e luvas para proteção das mãos.

A dinâmica adotada foi mantida, em que agrupou discentes de séries diferentes e identificou-os com faixas coloridas.

Esta gincana recolheu da área do distrito cerca de 600 kg de resíduos, inclusive muitos pneus (FOTO 8).

Foto 8. Material recolhido durante a primeira Gincana no Distrito
 FONTE. Laboratório de Pesquisa, Ensino e Extensão em Vigilância Ambiental em Saúde, ESTES/UFU, 2009.

7.8.3. OFICINAS E ENCERRAMENTO DO PROJETO

Outras atividades também foram desenvolvidas, como oficinas de transformação de material reciclável em brinquedos (FOTO 9), artesanatos e utensílios domésticos.

Foto 9. Palhaços confeccionados pelos discentes.
 FONTE. ESTES/UFU, 2008.

O objetivo das ações eram eliminar criadouros, neste caso os discentes deveriam providenciar o material reciclável e levá-lo para escola, e assim, conseguia-se retirar, mais uma vez das ruas e casas, esses resíduos que não haviam sido descartados de forma correta.

Os docentes e discentes do Centro Municipal elaboram um texto para uma apresentação na forma de teatro.

Basicamente, o teatro apresentou uma criança que fora contaminada pelo vírus da Dengue, por meio da picada do *Ae. aegypti*, presente em sua residência devido a presença de criadouros, que foram representados por materiais que não foram descartados e ficaram acumulados no quintal da residência (FOTO 10).

Foto 10. Apresentação do Teatro sobre a Dengue

FONTE. Laboratório de Pesquisa, Ensino e Extensão em Vigilância Ambiental em Saúde, ESTES/UFU, 2008.

A criança apresentou sintomas de dores no corpo, febre e vômito, o que fez a sua mãe levá-la a presença de um médico, que após exames, confirmou o diagnóstico de Dengue.

De volta a sua casa, a mãe providenciou a retirada dos materiais, eliminando assim os criadouros e também os mosquitos.

A equipe do projeto ajudou a promovê-lo auxiliando com algumas roupagens (FOTO 11). O teatro sobre a dengue abordou este tema com linguagem clara e acessível, uma vez que o mesmo foi criado pelos próprios docentes e discentes.

O ensaio do teatro pelos discentes se deu sob a orientação de um docente. A peça teatral foi apresentada para toda a escola e também para alguns moradores presentes na atividade.

Foto 11. Discentes protagonistas do teatro sobre a Dengue
FONTE. Laboratório de Pesquisa, Ensino e Extensão em
Vigilância Ambiental em Saúde, ESTES/UFU, 2008.

Para finalizar as atividades do projeto no Distrito de Amanhece foi realizada uma confraternização no Ginásio Poli Esportivo concedido pela Prefeitura Municipal de Araguari, com a presença de discentes, docentes, funcionários da escola, moradores do local e também cantores.

Neste momento todas as atividades realizadas, objetivando a retirada dos criadouros e também esclarecimentos sobre a Dengue, foram apresentadas, incluindo-se os resultados das armadilhas e das Gincanas. Novamente se enfatizou a importância das ações de controle e combate a Dengue, a importância da sensibilização da comunidade no sentido de retirar os materiais com potencial para se transformarem em criadouros, seja nos espaços domiciliares como também nas áreas de uso comum do Distrito, como a praça, terrenos baldios e principalmente, a relevância da continuação das ações em nível individual diariamente.

8. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados desta pesquisa serão apresentados separadamente. Primeiro as informações sobre o clima em Araguari durante o período do estudo. Em seguida estarão os resultados das análises sobre o índice de infestação predial no período que antecedeu o projeto, bem como a infestação predial durante a pesquisa para, finalmente, apresentar os índices de infestação predial, após o término das ações.

Por fim, serão apresentados os resultados relativos à pesquisa com criadouros na cidade de Araguari.

8.1. TEMPERATURA E UMIDADE RELATIVA EM ARAGUARI ENTRE O PERÍODO DE 2006 À 2011

Em Araguari foram registradas as médias de temperatura e umidade relativa (GRÁFICO 2).

Gráfico 2. Dados de Temperatura e Umidade Relativa, de Araguari, MG, de 2006 a 2011.
FONTE. LCRH/UFU, COOCACER. Organização. Rezende, K., 2013

Vê-se que a temperatura e a umidade relativa tem uma dinâmica cíclica que aumenta no mês de janeiro, reduz em meados de julho e volta a aumentar à partir de novembro.

A média de temperatura no ano de 2007 foi de 23,5°C e a umidade relativa de 82%. Em 2008 a temperatura média registrada foi de 22,2°C e umidade relativa de 73,4%. No ano de 2009, 22,7°C, e umidade relativa de 73,3%, em 2010 de 23,3°C e 67,6% de umidade relativa, e por fim, em 2011 temperatura média de 23°C e 62,3% de umidade relativa.

Em todo este período de estudo, a temperatura e a umidade relativa se apresentaram em condições ótimas ao *Ae. aegypti*.

8.1.1. ÍNDICE DE INFESTAÇÃO PREDIAL ANTES DA INTERVENÇÃO

Os índices de infestação predial no Distrito de Amanhece, e no Distrito de Piracaíba, no período que antecedeu ao das intervenções, podem ser visualizados na TABELA 3.

Tabela 3- Relação da Infestação Predial, temperatura e umidade relativa, nos Distritos de Amahece e Piracaíba, no período de Março de 2006 a Julho de 2008.

Pesquisa	Ano	Mês	Amanhece	Piracaíba	Temp Média	Umidade Média (%)
01	2006	Março	4,04	8,28	23,6	81
02		Maio	0,00	1,05	20,0	64
03		Julho	0,00	0,00	20,4	57
04		Setembro	0,22	0,00	22,6	58
05		*	*	*	*	*
06		*	*	*	*	*
01	2007	Janeiro	5,15	8,13	23,5	82
02		Março	2,08	2,95	25,0	66
03		*	*	*	*	*
04		Julho	0,00	0,00	20,5	62
05		Setembro	0,00	0,00	24,6	46
06		Novembro	0,00	0,32	23,8	72
01	2008	Março	2,34	4,05	23,0	79
02		Maio	0,00	1,44	20,5	71
03		Julho	0,20	0,00	20,2	55

*Pesquisa de LI não foi realizada

FONTE. SMS, CCZ, Departamento de Dengue. Org. Rezende, K.

Foram realizadas, em média, seis pesquisas de levantamento de índice de infestação predial no entanto a pesquisa não foi realizada pelos agentes de saúde da SMS de Araguari nos meses finais do ano de 2006 e em maio do ano de 2007. Isso ocorreu devido à presença de chuvas ou outros fatores internos que inviabilizam a pesquisa. Nestes anos ocorreram as pesquisas de levantamento de índice de infestação predial em um dos Distritos do estudo, e no outro não ocorreu, ou mesmo, ocorreu de não ser possível realizar em nenhum dos dois distritos.

No período que antecedeu as ações do projeto no Distrito de Amanhece, a temperatura média foi de 22,31°C, e a umidade relativa do ar, teve média de 66,08%, nos dois Distritos. Essa faixa de temperatura e umidade relativa se apresentou favorável à proliferação dos mosquitos.

A temperatura e umidade relativa são fatores importantes em relação aos mosquitos, pois sua diminuição pode desacelerar o metabolismo, diminuindo assim suas atividades, e nesse sentido, considera-se como faixa ideal, para o mosquito do gênero *Ae. aegypti*, um intervalo de temperatura entre 14 a 30°C (FORATTINI, 2002).

A temperatura não oscilou tanto quanto a umidade relativa, e é interessante observar que quando a umidade relativa diminuiu, no período analisado, também diminuíram as infestações dos mosquitos, conforme observado no GRÁFICO 3.

Gráfico 3. Índice de infestação predial em função da temperatura e umidade, 2006 a 2008.
FONTE. SMS, CCZ, Departamento de Dengue. Org. Rezende, K.

A infestação predial, conforme se vê na TABELA 3, acompanhou a concentração de chuvas e temperaturas mais elevadas nos primeiros meses do ano, o que conforme Consoli e Oliveira (1998), cria uma situação ótima para a reprodução e dispersão do mosquito, sendo durante a estação chuvosa, o período que sua população realmente alcança níveis elevados e de importância para fins de transmissão de patógenos, o que culmina na ocorrência das epidemias de Dengue.

Os índices positivos encontrados em outras épocas do ano, ou seja nas estações menos chuvosas, são mantidos à custa de criadouros permanentes ou semi-permanentes, que independem diretamente das chuvas, como caixas d'água e vasos de plantas, e que aparecem neste cenário como oferta de água limpa e estagnada, conforme necessidade do mosquito.

8.1.2. ÍNDICE DE INFESTAÇÃO PREDIAL DURANTE A INTERVENÇÃO

O índice de infestação predial levantado nos distritos de Amanhece e Piracaíba, concomitantemente à realização das ações do projeto, encontram-se relacionados na TABELA 4.

Tabela 4 - Relação da Infestação Predial, temperatura e umidade relativa, nos Distritos de Amahece e Piracaíba, no período de setembro de 2008 a junho de 2009

Pesquisa	Ano	Mês	Amanhece	Piracaíba	Temp Média	Umidade Média (%)
04		*	*	*	*	*
05	2008	Setembro	0,43	0,00	23,4	51
06		Novembro	2,99	*	23,7	61
01	2009	Janeiro	0,66	0,74	23,6	77
02		Abril	1,97	2,62	23,1	74
03		Junho	0,23	0,33	19,9	70

*Pesquisa de LI não foi realizada

FONTE. SMS, CCZ , Departamento de Dengue. Org.. Rezende, K.

Em setembro de 2008, o índice de infestação apresentado em Amanhece foi superior ao de Piracaíba e em novembro (GRÁFICO 4), este índice esteve acima do limite de 1%. No mês de outubro do mesmo ano realizou-se a primeira gincana e as primeiras palestras sobre a Dengue. Ainda assim, o índice de infestação predial foi superior ao limite de 1%.

Gráfico 4. Índice de infestação predial em função da temperatura e umidade, 2008 e 2009.

* Não houve a pesquisa de levantamento de índices.

FONTE. SMS, CCZ , Departamento de Dengue. Org. Rezende, K.

Tal fato pode ser explicado pela ausência de pessoas em casa e também pela não participação de alguns moradores que negaram acesso ao peridomicílio de suas residências, pois a gincana teve como objetivo retirar potenciais criadouros do *Ae. aegypti*, reduzindo

assim o índice de infestação predial, e como não houve a retirada e eliminação de alguns dos potenciais criadouros, e isso pode ter refletido sobre o valor elevado do índice de infestação predial encontrado.

Após esse período, uma observação relevante, é o índice de infestação predial abaixo do limite preconizado pelo Ministério da Saúde nos dois Distritos, no mês de janeiro. O mês de janeiro por apresentar temperatura e umidade relativa elevadas, ele se apresenta com elevados índices de infestação. No entanto, nos dois distritos estudados, não foi o que se observou. Como o Distrito de Amanhece e Piracaíba apresentaram-se com índices abaixo do limite de 1%, não se pode atribuir apenas às ações de intervenção no ambiente, procedendo a eliminação de criadouros, os créditos por tal efeito, mas com certeza a ausência destes criadouros quando se inicia o período das chuvas tende a diminuir os índices de infestação predial encontrados.

A eliminação de criadouros é uma prática que Brasil (2009) coloca como parte do programa de controle mecânico adotado no período não epidêmico.

O controle mecânico consiste na adoção de práticas capazes de impedir a procriação do *Aedes*, tendo como principais atividades a proteção, a destruição ou a destinação adequada de criadouros, que devem ser executadas sob a supervisão do agente de controle de endemias ou agente comunitário de saúde, prioritariamente pelo próprio morador/proprietário (p. 54).

Em abril de 2009, a presença de criadouros positivos associados às elevadas médias de temperatura e umidade relativa culminam em índices de infestação prediais acima do limite esperado.

Como esse período foi posterior a Gincana, que retirou diversos potenciais criadouros, os índices de infestação prediais encontrados, provavelmente se associaram à presença de depósitos com água acondicionados irregularmente ou avariados, e aqueles que não foram

retirados pelo morador. Além disso, como a atividade proposta pelo grupo de pesquisa da UFU não obrigava a participação de todos os moradores do Distrito, algumas residências não tiveram seus potenciais criadouros retirados ou eliminados, e, tal fato, pode ter influenciado diretamente na quantidade de criadouros positivos encontrados no momento da visita do agente de saúde, refletindo no resultado referentes aos índices de infestação predial levantados nesta localidade.

8.1.3. ÍNDICE DE INFESTAÇÃO PREDIAL APÓS A INTERVENÇÃO

O levantamento do índice de infestação predial nos Distritos, após a intervenção, está apresentado na TABELA 5, acompanhados dos dados de temperatura e umidade relativa.

Tabela 5 - Relação da Infestação Predial, temperatura e umidade relativa, nos Distritos de Amahece e Piracaíba, no período de Agosto de 2009 a Setembro de 2011.

Pesquisa	Ano	Mês	Amanhece	Piracaíba	Temp Média	Umidade Média (%)
04	2009	Agosto	0,22	0,00	22,1	62
05		Outubro	0,84	3,97	24,2	74
06		Dezembro	0,93	*	23,6	83
01	2010	Março	0,22	1,04	24,5	76
02		Maio	0,00	0,00	21,4	69
03		Julho	0,00	0,00	21,5	59
04		Setembro	0,00	0,63	24,6	56
05		Novembro	3,46	*	24,3	78
06		*	*	*	*	*
01	2011	Janeiro	3,07	7,96	24,0	79
02		Junho	0,26	0,35	19,9	66
03		Setembro	0,26	0,77	24,7	42

FONTE. SMS, CCZ, Departamento de Dengue. Org.. Rezende, K.

A partir de agosto de 2009 os índices de infestação predial apresentados estiveram abaixo do limite de 1% em Amanhece, e manteve-se assim até setembro do ano de 2010 (GRÁFICO 4). O fato que se destaca é a pesquisa de março de 2010 que se apresenta abaixo

do limite preconizado, período em que, com exceção do ano de 2009, sempre esteve acima do limite, nos dois Distritos.

Gráfico 5. Índice de infestação predial em função da temperatura e umidade, 2009 a 2011

* Não houve a pesquisa de levantamento de índices.

FONTE. SMS, CCZ, Departamento de Dengue. Org. Rezende, K.

No gráfico 5, vemos a diminuição da temperatura, da umidade relativa assim como a redução da infestação predial. Em seguida, a elevação da temperatura e da umidade é acompanhada pelos índices de infestação, no entanto mantém-se menor no Distrito em que as ações foram efetivadas.

Situação semelhante foi observada por Oliveira e Amaral (2011), no “Estudo da relação dos fatores climáticos e casos de dengue no município de Assis Chateaubriand, no Paraná”, com base nos dados obtidos, estes autores observaram que há uma influência dos fatores climáticos para manifestação do mosquito *Ae. aegypti*, quando o vetor teve condições ideais para o seu desenvolvimento nos primeiros 5 meses do ano de 2008, período de elevada precipitação, temperatura e umidade, diminuindo exclusivamente nos meses de junho a setembro, época de poucas condições favoráveis ao desenvolvimento do *Ae. aegypti*.

Os dados de infestação predial, temperatura e umidade relativa, fatores que se associam ao ciclo da Dengue, durante todo o período estudado, são visualizados no gráfico 6.

Gráfico 6. Índice de infestação predial em função da temperatura e umidade, 2006 a 2011

*Não houve pesquisa de índices

FONTE. SMS, CCZ – Departamento de Dengue. Organização. Rezende, K.

Uma forte associação foi estabelecida entre a incidência da dengue e as estações chuvosas, altas temperaturas, altitudes e ventos (DONALÍSIO; GLASSER, 2002). Estudos realizados sobre epidemias no Sudeste Asiático, no México, Brasil e Caribe, na década de 80 e 90, indicam que estas foram registradas em estações chuvosas (GOULD et al., 1970 e KOOPMAN et al., 1991).

Watts et al. (1987), apontam uma outra faceta desta doença, pois o *Ae. aegypti*, por ser marcadamente domiciliado, utiliza diversos tipos de criadouros que independem da chuva, o que faz com que estes sejam menos afetados pela sazonalidade.

Nesse estudo, no período analisado a menor média de temperatura foi de 19,9°C e a maior de 24,7°. Considerando a faixa de temperatura ótima, adotada por Forattini (2002), vê-se que durante o período da pesquisa a média de temperatura não se apresentou como limitante à reprodução e proliferação do vetor.

A umidade relativa também afeta o metabolismo do mosquito, conforme as autoras Donalísio e Glasser (2002) a umidade relativa influencia na longevidade do vetor, o que pode levar a fêmea infectada a completar mais de um ciclo de replicação do vírus. Por essa análise, a longevidade do mosquito aumenta a vulnerabilidade da população à Dengue. No caso do estudo, no Distrito de Amanhece a média de umidade relativa registrada, variou de um percentual de 42 como limite mínimo a 83 como limite máximo, entre 2006 e 2011.

De acordo com o referencial teórico utilizado nesta pesquisa, a situação descrita para o Distrito não é diferente daquela apresentada em diversos estudos, quando se registra durante os períodos de baixa umidade menores índices de infestação predial e, os maiores quando havia o aumento da média de umidade relativa e temperatura. No caso, identifica-se esse período como sendo aquele compreendido entre os meses de novembro a maio.

Assim como coloca Ribeiro et al., (2006, p. 674): “observou-se que os valores dos índices de infestação predial, recipiente e de Breteau para *Ae. aegypti* variaram no período, revelando elevadas densidades nos primeiros e últimos meses do ano”, observa-se em Amanhece elevadas frequências do mosquito no mesmo período descrito.

O reflexo das ações de Vigilância Ambiental em Saúde e Educação Ambiental em Amanhece pode ser mais bem visualizado no Gráfico 7, que apresenta a situação do antes, durante e depois, em comparação aos índices de infestação predial obtidos no Distrito de Piracaíba no mesmo período.

Gráfico 7. Média da Infestação Predial por período de pesquisa
 FONTE. SMS. Organização. Kênia Rezende

A média da infestação predial apresentada no gráfico permite afirmar que as atividades de Vigilância Ambiental em Saúde e de Educação Ambiental diminuíram o número de criadouros positivos no período pesquisado.

Antes das ações, a infestação predial esteve acima do limite de 1%, limite preconizado pelo Ministério da Saúde, nos dois Distritos.

Durante o período de intervenção, a infestação predial ficou na média preconizada. Pode-se afirmar que esta diminuição era esperada, pois, entre as metas estipuladas no projeto de ações, uma delas era propiciar a redução da infestação predial, principalmente por meio da identificação de potenciais criadouros, representados por resíduos sólidos que eram passíveis de remoção, bem como pela identificação de recipientes utilizados para armazenamento de água, promovendo sua retirada sempre que possível. No Distrito de Piracaíba, embora essa infestação predial também tenha se apresentado reduzida neste período, ainda assim, se manteve acima da média.

Houve uma diferença entre os índices de infestação predial destes dois Distritos após o fim das ações do projeto em Amanhece, a média se apresenta abaixo do limite preconizado e no Distrito de Piracaíba, o nível de infestação predial volta a aumentar.

Embora o índice de infestação predial registrado no distrito de Amanhece tenha sido inferior ao limite preconizado, não se podem reduzir as ações de vigilância ambiental bem como a participação da comunidade, no sentido de proceder à eliminação dos resíduos sólidos que podem servir de criadouros. A esse propósito Teixeira et al. (1999) também colocam que

Por outro lado, não procede a concepção de que a simples redução da população do *Ae. aegypti* pode impedir a ocorrência de casos, pois, tem-se observado que mesmo na vigência de baixa densidade vetorial (1 ou 2% de Índice de Infestação Predial), a transmissão dos vírus continua se processando se a população não for imune ao(s) sorotipo(s) circulante(s) (p.27).

Quando se pormenoriza a análise dos períodos das ações (antes, durante e depois), utilizando o Erro Padrão da Infestação Predial (GRÁFICO 8), e ao analisar separadamente os anos após a intervenção, identifica-se que depois de um breve espaço de tempo, a infestação predial aumentou novamente no Distrito de Amanhece. Em comparação ao Distrito de Piracaíba, que teve apenas as atividades triviais do Programa Nacional do Ministério da Saúde, esse aumento não foi muito expressivo. Mesmo com a infestação predial estando no nível de 1%, existe o risco de ocorrer a dengue e por isso não se pode aceitar uma diminuição no cuidado com os possíveis criadouros do mosquito.

Gráfico 8. Erro Padrão do índice de infestação predial por ano
Organização. Kênia Rezende

Nos anos de 2006 e 2007, a infestação predial esteve acima do limite preconizado, no ano de 2007 esta infestação foi superior, no Distrito de Amanhece sendo inclusive a maior do período analisado. Em 2008 este índice de infestação predial diminui nos dois Distritos, e no ano de 2009 houve a intervenção no Distrito de Amanhece.

O ano de 2010, em Amanhece o índice de infestação predial se mantém abaixo do preconizado, como esperado devido às ações realizadas. No Distrito de Piracaíba o erro padrão que se encontrou foi menor, no entanto, isto pode ser devido a não realização de uma pesquisa larvária, decorrente de problemas que inviabilizam as mesmas, tais como a ocorrência de chuvas no período.

Em 2011 este índice aumenta nos dois Distritos, e novamente, em Piracaíba, este aumento é mais expressivo.

Embora se tenha, neste estudo, analisado a relação dos fatores climáticos com os níveis de infestação, tem-se em mente que além dos fatores climáticos, o crescimento populacional

que não segue um planejamento, a migração rural urbana e a inadequação de infraestrutura básica das cidades oferecem condições epidemiológicas favoráveis ao desenvolvimento do vetor e à conseqüente transmissão viral.

Mas, de fato, já é perceptível e diariamente reforçado nos estudos, a necessidade e importância de uma atividade local mais próxima da comunidade, como aconteceu em Amanhece, com envolvimento da mesma, seja por meio da formação de lideranças, seja por meio da parceria das Escolas formadoras de cidadãos, que instruídos por meio de práticas e ações, percebem e agem de forma mais participativa e consciente.

Nesse sentido, Fernandes et.al. (2012), colocam que:

A dengue é um problema que não depende apenas dos órgãos de saúde governamentais, mas de ações conjuntas entre o poder público e a sociedade civil que permitem a formação de parcerias, proporcionam incentivos e podem garantir o sucesso da proposta em saúde a ser trabalhada. A mobilização social convida as pessoas a se tornarem mais ativas seja em sua cidade, rua ou bairro. Nesse sentido, despertar neste público a iniciativa de prevenção e combate ao mosquito da dengue são alguns dos objetivos que podem ser implantados em planos para mobilização em saúde, que tem como meta evitar que casos graves da doença possam chegar a cidade ... (p.86)

A Dengue enquanto endemia multicausal não será vencida sem agregação de esforços, planejamento com ampla participação, com preparação da comunidade, dos agentes de saúde, dos órgãos responsáveis, enfim da comunidade em geral.

Os autores Rigau-Pérez e Clark (2005) deixam a seguinte assertiva:

Cómo responder a una epidemia de dengue? Con una buena preparación dirigida a cumplir la meta fundamental: prevenir la infección y minimizar sus efectos en las personas enfermas. La mejor forma de responder a ese “huracán viral” que constituye cada epidemia de dengue es prever su aparición. La improvisación puede indicar flexibilidad y originalidad, pero confiar a la improvisación la solución de todos los problemas que se presentan en momentos de crisis refleja una actitud ineficiente, temeraria e irresponsable (p.292).

No Distrito de Amahece fica evidenciada a importância da mudança comportamental que pode ter ponto de início no ambiente domiciliar, passando pela consciência de se preservar os espaços de uso comum, não utilizando estes para depósito de resíduos, principalmente quando se tem a coleta periódica dos mesmos. A manutenção de índices de infestação durante longos períodos de tempo apontam a presença de criadouros que estão sendo mantidos em residência e nesses espaços que foram enumerados. A retirada, por meio da gincana de aproximadamente uma tonelada de resíduos comprova tal observação.

8.1.4. COMPARAÇÃO ESTATÍSTICA DAS MÉDIAS DE INFESTAÇÃO PREDIAL DOS DISTRITOS DE AMANHE E PIRACAÍBA

A comparação estatística entre as médias de infestação predial dos Distritos de Amanhece (Figuras 9) e de Piracaíba (Figura 10) são apresentamos abaixo:

TESTE DE KRUSKAL-WALLIS

(Média IIP) Amanhece

DADOS DO PROCESSO

Método: Kruskal-Wallis rank sum test

Informação	Valor
Kruskal-Wallis qui-quadrado	2
Graus de Liberdade	2
P-valor	0.367879441

Fatores Comparados	Diferença Observada	Diferença Crítica	Diferença
Ant - Dep	2	3.385598701	Não
Ant - Dur	1	3.385598701	Não
Dep - Dur	1	3.385598701	Não

Critério da Comparação Múltipla
Padrão

Figura 9. Comparação das médias de IIP por meio do Teste de Kruskal-Wallis para o Distrito de Amanhece.

FONTE. Rezende, K., 2013.

A comparação entre o antes, o durante e o depois, não teve resultado estatisticamente significativo. Tal fato pode ser explicado pela quantidade de índices de infestação predial iguais a zero, durante o período da pesquisa (TABELAS 3, 4 e 5).

Os cálculos para o Distrito de Piracaíba são apresentados a seguir.

TESTE DE KRUSKAL-WALLIS

(Média IP) Piracaíba

DADOS DO PROCESSO

Método: Kruskal-Wallis rank sum test

Informação	Valor
Kruskal-Wallis qui-quadrado	2
Graus de Liberdade	2
P-valor	0.367879441

Fatores Comparados	Diferença Observada	Diferença Crítica	Diferença
Ant - Dep	1	3.385598701	Não
Ant - Dur	2	3.385598701	Não
Dep - Dur	1	3.385598701	Não

Critério da Comparação Múltipla

Padrão

Figura 10. Comparação das médias de IIP por meio do Teste de Kruskal-Wallis para o Distrito de Piracaíba.

FONTE. Rezende, K., 2013.

A comparação entre o antes, o durante e o depois, para o Distrito de Piracaíba também não foi estatisticamente significativa. Os motivos são os mesmos que encontramos em Amanhece, ou seja, os índices de infestação predial no período muitas vezes igualavam a zero, ou era próximo desse valor.

8.2. ARAGUARI

A dengue é uma doença de notificação compulsória, e assim todos os casos de dengue devem ser notificados ao Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN)

(SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE, 2004). Assim sendo, o SINAN reúne informações sobre o dengue dos órgãos de saúde pública e privada, sendo, portanto, a principal fonte de informação no Brasil.

Encontramos para este município, no Sistema de Informação de Notificação de Agravos – SINAN, que o registro do primeiro caso de Dengue, ocorreu em outubro do ano de 1989, e o segundo, em novembro do ano de 2000 (TABELA 6).

Tabela 6 – Casos de Dengue em Araguari registrados no período de 1989-2000.

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
1989	00	00	00	00	00	00	00	00	00	01	00	00	01
2000	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	01	00	01

FONTE. Sinannet. Organização. Rezende, K., 2013

É importante citar que não se ignora o fato de que se trata de um sistema que apresenta alguns problemas devido as subnotificações, decorrentes da existência de uma parcela da população que promove a automedicação quando acometida pelos sintomas característicos da dengue, buscando orientação médica somente nos casos mais graves da doença.

O período correspondente ao desta pesquisa, pelo SINAN, tem-se registro de casos de Dengue, a partir do ano de 2007 (TABELA 7).

Tabela 7 – Casos de Dengue em Araguari registrados no período de 2007-2011

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
2007	00	06	08	07	00	04	00	00	00	00	00	00	25
2008	03	02	18	38	47	24	07	00	02	01	00	00	142
2009	00	03	28	47	56	17	08	01	04	14	92	112	382
2010	264	85	99	47	76	27	11	02	00	00	3	11	625
2011	26	38	26	16	15	05	02	01	02	12	15	00	158
Total	286	151	176	174	168	69	14	05	14	47	148	139	1332

FONTE. SMS Departamento de Epidemiologia. Organização. Rezende, K., 2013

As tabelas 6 e 7, nos apontam para uma mudança do perfil epidemiológico da dengue em Araguari, saltando de um caso, em um intervalo de onze anos (1989-200), para o total de 625 casos em um mesmo ano. Além disso, houve o registro de 1332, num intervalo de cinco anos.

O ano de 2007 apresentou o total de 25 casos de Dengue, registrados no período de janeiro a março, e também no mês de junho, novembro e dezembro. O mês de março foi o que apresentou maior incidência de casos, que somou 10 casos. A temperatura média foi de 25°C e a umidade relativa de 66%.

O ano de 2008, diferentemente do ano anterior, teve um aumento da incidência de Dengue, elevando-se ao total de 142 casos. Neste ano apenas os meses de outubro e dezembro não registraram casos. O período de março a junho registrou as maiores incidências do ano.

Em 2009, todos os meses do ano apresentaram registro de casos, mas, novembro e dezembro, apresentaram as maiores incidências, com 126 casos cada mês.

Novamente se tem no ano de 2010, a incidência de dengue em 11 dos 12 meses do ano, com exceção apenas para setembro quando a umidade relativa também diminuiu. É interessante observar que o ciclo da doença tem dinâmica própria reiniciando seu ciclo em novembro do ano de 2009 e continuando durante os primeiros meses do ano seguinte. No ano em estudo, o mês com maior incidência foi janeiro, registrando 250 casos. No período analisado, foi o ano em que houve a maior incidência durante o mês de janeiro. Ainda foi no ano de 2010 que se obteve mais casos de Dengue, totalizando 625 ocorrências laboratorialmente confirmadas.

Em 2011 houve uma queda do número de casos de Dengue, comparando-se aos dois anos anteriores. Novamente se repetiu a situação de registrar casos em quase todos os meses do ano. Foram nos três primeiros meses do ano, janeiro, fevereiro e março que se registrou as maiores incidências durante o ano.

Tabela 8 – Porcentagem da incidência de Dengue, em Araguari, MG, de 2007 a 2011.

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
2007	0.0	0.0	4.5	4.0	0.0	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9
2008	0.7	2.6	17.0	28.2	22.0	24.6	14.3	20.0	21.4	0.0	2.0	0.0	10.7
2009	1.4	3.3	23.3	29.3	32.1	30.4	42.9	40.0	64.3	72.3	85.1	90.6	28.7
2010	87.4	61.6	44.9	28.2	36.3	39.1	21.4	20.0	0.0	2.1	2.7	9.4	46.9
2011	10.5	28.5	10.2	10.3	9.5	0.0	21.4	20.0	14.3	25.5	10.1	0.0	11.9
Total	21.5	11.3	13.2	13.1	12.6	5.2	1.1	0.4	1.1	3.5	11.1	10.4	

FONTE. Sinanet. Organização. Rezende, K., 2013

Os meses que concentraram as maiores incidências foram respectivamente janeiro, março, abril, maio, fevereiro e novembro e os anos, respectivamente, foram 2010; 2009; 2011, 2008 e por fim, 2007.

Com base nestes dados (TABELA 8), confirma-se o caráter sazonal da Dengue conforme literatura, que estabelece o período crítico para o ciclo incidente de Dengue, durante os anos analisados, teve início aproximado em novembro e reduziu-se em meados de maio, junho. Isso porque percebemos que o período mais crítico, em que a incidência de Dengue começou a aumentar, foi novembro, alcançando as maiores incidências até março, período em que também a média de temperatura aumentou, bem como a umidade relativa. Esta seria então a época em que se faria ainda mais importante o aprofundamento das atividades de Vigilância Ambiental da Dengue e ações de controle no município em questão, além das já efetivadas durante todo o ano. Afinal, é como colocam Câmara et al (2009), uma vez que a epidemia se deflagra, ela segue seu curso. Esses autores consideram ainda que a epidemia segue até esgotar-se com a redução de hospedeiros susceptíveis, mas acrescenta-se ainda que tal fato é viabilizado graças à presença de criadouros susceptíveis.

O pesquisador REITER (1992), também afirma que quando uma epidemia de dengue se instala, esta segue seu curso, e assim sendo, as ações de combate vetorial deixam de apresentar grande efetividade.

Acrescenta-se ainda, quando se relaciona a epidemia de Dengue sejam relacionadas aos meses mais quentes do ano, período do clímax reprodutivo do *Ae. aegypti* (CÂMARA et al.,

2007), em que a taxa de metabolismo do vetor aumenta, abreviando seu ciclo evolutivo em até oito dias, e a replicação e maturação do vírus no inseto são aceleradas, é a presença de criadouros, tais como caixas d'água destampadas, tonéis com água parada armazenados incorretamente, que mantém a ocorrência de casos fora deste período.

8.2.1. CRIADOUROS LEVANTADOS NO LIRAa 2007-2011

Segundo Forattini e Brito (2003) “a existência de reservatórios domésticos pode fornecer condições propícias à manutenção de populações de *Ae. aegypti*, mesmo em períodos de baixas precipitações”.

Em Araguari, os criadouros encontrados durante o período da pesquisa estão relacionados no Gráfico 9, conforme classificação adotada pelo Ministério da Saúde.

Gráfico 9. Distribuição dos índices de criadouros levantados no período de 2007 a 2011.

FONTE. Secretaria Municipal de Saúde. Organização. Rezende, K., 2013.

Todos os anos, praticamente todos os grupos de criadouros, conforme a classificação do Ministério da Saúde, foram encontrados no município em questão, no entanto alguns predominaram em Araguari.

Em relação à predominância de criadouros positivos do período pesquisado, os depósitos móveis (B) representaram 28% do total, depósitos ao nível do solo para armazenamento doméstico (A2) representou 26%, lixo, sucata e materiais de construção (D2) foi igual a 26%; os depósitos fixos (C) 8%, pneus e outros materiais rodantes (D1) 7%, depósito de água elevado ligado à rede (A1) 4% e, os classificados como naturais (E) 1%.

No ano de 2007 predominaram os grupos, respectivamente, B; A2 e D2, seguidos, em menor número dos criadouros dos grupos D1; C, A1 e E.

Em 2007 predominaram então, no grupo B os criadouros classificados como depósitos móveis, depósitos ao nível do solo para armazenamento doméstico e lixo.

Em 2008 houve o predomínio dos grupos A1 e D2, seguidos dos A2; C; D1; B e E.

Em 2008 os criadouros classificados como depósito de água elevado ligado à rede pública e/ou ao sistema de captação mecânica em poço, cisterna ou mina d'água: caixas d'água, tambores, depósitos de alvenaria, lixo, sucata e materiais de construção, são então os que foram encontrados.

No caso do ano de 2009 destacaram-se com maiores números os grupos A2; D2. A1 e D1, com depósitos classificados como depósitos ao nível do solo para armazenamento doméstico, lixo, sucata e materiais de construção, depósito de água elevado e pneus e outros materiais rodantes.

Também foram encontrados; em menor número, criadouros dos grupos C, B e E.

No ano de 2010, encontrou-se A1; A2 e D2, ou seja, depósito de água elevado ligado à rede pública, depósito ao nível do solo para armazenamento doméstico e lixo, sucata e materiais de construção. Em sequência tem-se D1; C; B e E.

E, por fim, em 2011, o que se encontrou em maior número foram A2; D2; A1, e em menor, B; D1, C e E.

Predominaram no ano de 2011 depósitos ao nível do solo para armazenamento doméstico, lixo, sucata, materiais de construção e os depósitos de água elevados.

No período do estudo, os anos que apresentaram maior concentração de imóveis com criadouros positivos, em Araguari foram os anos 2010, 2009, 2011, também foram os que apresentaram maior incidência de Dengue e, em 2007 e 2008 a incidência foi menor. Os três primeiros anos que apresentaram maior quantidade de criadouros foram também os anos que apresentaram maiores incidências de Dengue.

8.2.2. MAPAS DOS CRIADOUROS, BUFFERS E DENSIDADE DE KERNEL

Os mapas facilitam o acesso à informação em saúde, auxiliando na obtenção, leitura, monitoramento e análise das informações. Assim, eles permitem aos gestores e profissionais de saúde avaliar, planejar e executar ações e serviços em saúde, assim como permite à população, entender e acompanhar a situação de sua cidade.

Souza-Santos e Carvalho (2000) afirmam que a utilização de técnicas de análise espacial para avaliação da distribuição de vetores e das doenças por eles transmitidas aumentou, proporcionando ferramentas importantes para vigilância e controle. A sua maior vantagem está em tratar o município como composto de várias realidades, merecendo abordagens distintas, ao contrário do que se tem visto, em que as propostas de ação podem diferenciar-se segundo os municípios, mas sempre uniformes dentro deles.

Para Souza et al. (2010) “o uso das tecnologias espaciais tornou-se fundamental para aplicação na área de saúde, com destaque para análises da distribuição espacial de endemias”.

Neste estudo, os criadouros positivos com os *buffers* da cidade de Araguari têm sua distribuição apresentada nos mapas, agrupados por mês de ocorrência.

Também são apresentados os mapas com a densidade de Kernel, também agrupados por mês.

Nos mapas os locais que tiveram criadouros positivos registrados pelos agentes de saúde, os criadouros estão representados por pontos; as áreas dos buffers estão circunscritas nas circunferências hachuradas e a densidade de Kernel, são visualizados nos mapas de densidade de Kernel, com as respectivas cores, que seguem do alaranjado, amarelo, verde até o azul. Essas cores representam uma gradativa redução do fenômeno analisado, seguindo das cores quentes (alaranjado e amarelo), às cores frias (verde e azul).

Em relação a dengue o mês de janeiro está inserido no período de maior incidência de casos da doença. Na região da cidade de Araguari, a dinâmica climática observada nesse período, é classificada por Neves e Silva (1989), como estação quente com muita chuva.

O mês de março embora tenha apresentado dinâmica climática que o classifique como estação fresca e com pouca chuva, ainda registrou elevados números de criadouros positivos.

O reflexo dessas condições climáticas ideais ao desenvolvimento dos mosquitos do gênero *Ae. aegypti*, aliado a presença de criadouros, e também a fontes alimentares susceptíveis, é à dispersão do mosquito sobre este território, no decorrer dos anos de 2008 a 2011 e aumento dos casos de Dengue.

Nesta pesquisa se adotou que a capacidade de dispersão desses mosquitos é de 280 metros de raio, pois se trata de um perímetro urbanizado, com suficiente oferta de criadouros e fontes disponíveis para o repasto sanguíneo, o que torna dispensável a estes aedinos, a execução de grandes vôos.

Em relação às distâncias percorridas em um raio de vôo do mosquito, pesquisas apontam que em ambientes com as características de uma favela, com muitas casas próximas,

os mosquitos voam usualmente de 40 m a 50 m. Em bairros com aglomeração humana não tão intensa, a média de vôo registrada é de aproximadamente 100 m, podendo chegar a 240 m. Em regiões sem barreiras à dispersão do mosquito, como montanhas, praia ou grandes avenidas, o vetor pode atingir um raio de vôo de 800 m (INSTITUTO OSWALDO CRUZ, 2008; REITER, 1996). Segundo, considera que este raio de exploração pode alcançar cerca de 800 m.

A proximidade dos criadouros nas áreas largamente ocupadas pela população, amplia a área de risco que estes criadouros representam, pois mais pessoas estão suscetíveis à picada do mosquito e também ao incômodo que estes representam. Nos mapas tal fenômeno pode ser observado por meio das hachuras que vão se interligando e formando áreas contíguas.

No mapa de Araguari, o ano de 2008; no mês de janeiro, 1860 imóveis foram inspecionados e em 20 (1,1%) destes havia criadouros positivos que ficaram concentrados nos setores da região central do mapa (FIGURA 11). Em março, 1886 imóveis foram inspecionados houve um aumento desses criadouros, totalizando 70 (3,7%) criadouros. Estes criadouros foram registrados em vários setores censitários da cidade.

Em 2009, no mês de janeiro foram inspecionados 1748 imóveis e encontrou-se 42 (2,4%) positivos, em março 24 (1,4%) positivos, dos 1750 inspecionados. Traçando-se uma linha imaginária que divide a cidade em dois hemisférios, norte e sul, verifica-se que os setores censitários da região norte tiveram maior concentração de criadouros positivos (FIGURA 12).

Nos anos de 2010 e 2011 é notório o aumento da quantidade de criadouros positivos registrados no mês de janeiro, principalmente em relação ao ano de 2008.

Em janeiro de 2010, 1774 imóveis foram inspecionados, 48 (2,7%) possuíam criadouros positivos e março 30 (1,6%) dos 1903 imóveis pesquisados, foram positivos. Houve uma leve diminuição da quantidade de imóveis com criadouros positivos, situação que não se repete no

ano de 2011, quando o número destes, levantados em janeiro, somou o total de 92 (42%), e novamente, em março 91 (4%) criadouros. Na ocasião foram inspecionados 1903 e 1746 imóveis, respectivamente.

Em 2010, no mês de janeiro, a concentração de criadouros não foi tão expressiva nos setores censitários que se situam sobre a área central do mapa. No ano de 2011 verificou-se a presença de criadouros em grande parte do território nos meses de janeiro e março.

As pesquisas no fim do ano, algumas vezes ocorreram no mês de outubro e outras vezes em novembro. Neves e Silva (1989) classificam outubro como um mês da estação quente e seca e novembro como um mês quente e com muita chuva. Logo, é evidente que estes meses estão próximos do período de transição das condições climáticas com aumento da umidade relativa do ar. Com isso, apresenta-se, consequentemente, menor número de criadouros positivos (FIGURA 13).

Figura 11. Criadouros e Buffers do mês de Janeiro, do período de 2006 a 2011
Organização: Rezende, K., 2013.

Figura 12. Criadouros e Buffers do mês de Março, dos anos de 2006 a 2011
Organização. Rezende, K., 2013.

Figura 13. Criadouros e Buffers dos meses de Outubro ou Novembro, do período de 2006 a 2011
Organização. Rezende, K., 2013.

Em novembro de 2006, 1515 imóveis foram inspecionados e 9 (0,6%) tinham criadouros positivos. No mês de novembro de 2007, 1787 imóveis possuíam criadouros positivos e 20 (1,1%) positivos. Em 2008, inspecionaram 1789 imóveis e 6 (0,3%) foram positivos, situação que aumentou um pouco em 2009, quando 1827 imóveis foram inspecionados e (1,9%), foram positivos.

No mês de novembro de 2010, foram inspecionados 1746 imóveis e 22 (1,3%) foram positivos. Em 2011 os imóveis positivos totalizaram 13 (0,6%), quando 2232 imóveis foram inspecionados.

Vê-se que o quantitativo de imóveis inspecionados foi representativamente superior ao número de imóveis positivos. No entanto, apesar dessa diferença acentuada, a pequena quantidade de criadouros é suficiente para deixar grande área da cidade em situação de risco, ou uma grande parcela da população vulnerável á ocorrência de epidemias de Dengue.

Figura 14. Kernel dos meses de Janeiro, do período de 2006 a 2011
Organização. Rezende, K., 2013.

Figura 15. Kernel dos meses de Março, do período de 2006 a 2011
Organização. Rezende, K., 2013.

Figura 16. Kernel dos meses de Outubro ou Novembro, dos anos de 2006 a 2011
Organização. Rezende, K., 2013.

A estatística espacial utilizando o estimador de densidade Kernel para estimar a intensidade local decorrente da presença dos criadouros do *Ae. aegypti*, permitiu visualizar nos mapas as áreas de maior risco para incidência de dengue.

Durante o período do estudo a localização dessas áreas variou de acordo com o mês da pesquisa do LIRAA em Araguari, e anualmente.

Nos anos de 2008 a 2011, considerando o mês de janeiro, as maiores densidades de criadouros do *Ae. aegypti* se localizaram sobre os setores censitários da região norte.

As áreas mais periféricas dos mapas, geralmente apresentam menor situações de risco, sendo também estas regiões locais com menor densidade demográfica.

No ano de 2007, no mês de março, a concentração da densidade de criadouros positivos de *Ae. aegypti* ficou sobre os setores censitários da região sul, mais especificamente sudeste do mapa.

Em março de 2008 a concentração de maior densidade está na região nordeste e norte reduzindo em direção ao sul.

No mês de março dos anos 2009, 2010 e 2011, a concentração da densidade dos criadouros está sobre os setores censitários da região norte. Em março de 2010 também se observa uma concentração de menor intensidade na região sul, a sudeste do mapa.

No mês de novembro houve uma diminuição da extensão de área coberta pelas cores que têm uma gradação entre o vermelho à cor verde. A área sob a tonalidade azul, cor que representa que a densidade de criadouros de *Ae. aegypti* é reduzida, é maior no mapa.

Com base na literatura sobre a Dengue e os achados desta pesquisa, podemos inferir que o período entre abril e setembro, quando a dinâmica climática influencia diretamente na quantidade de criadouros potenciais para o *Ae. aegypti*, e também em seu metabolismo, apresentou menor risco de dengue, conseqüentemente deixando menor parcela da população

vulnerável a esta endemia e menor incômodo propiciado por sua presença no ambiente e suas picadas.

Nos anos de 2006 e 2009, o mês de novembro e outubro, a maior densidade de criadouros do mosquito esteve nos setores censitários da região ao norte, sobre as áreas a noroeste e a nordeste, respectivamente.

Em novembro de 2007 esta concentração se fez sobre os setores censitários da região sul. No ano de 2008, foi possível identificar dois focos com maior concentração, em que um deles, o mais expressivo, esteve sobre os setores censitários da região sul e o outro, com expressividade um pouco menor, sobre os setores censitários da região noroeste.

No mês de novembro, no ano de 2010 o principal foco de densidade de criadouros esteve sobre os setores da região sul, e no ano de 2011, com expressividade bem menor, em relação aos outros anos, a densidade dos criadouros registrados, abrangeu os setores censitários sob a área central do mapa.

Esta pesquisa demonstrou que todas as áreas da cidade de Araguari estiveram em situação de risco, algumas em menor grau, como aquelas regiões que abrange os setores censitários localizados na região sudoeste do mapa.

8.2.3. CASOS DE DENGUE EM ARAGUARI REGISTRADOS NO ANO DE 2011

Os casos de dengue ocorridos no ano de 2011 são apresentados na Figura 15.

Brasil (2007) coloca que a dengue neste país ocorre principalmente nos meses de janeiro a maio, e de fato, tal achado incide sobre a questão da dengue neste estudo, em Araguari.

Figura 17. Casos de dengue registrados em Araguari, 2011.
Organização. Rezende, K., 2013.

No ano de 2011 foram registrados pela SMS de Araguari; o total de 131 casos de dengue, sendo 26 (24,8%) casos registrados em janeiro, 39 (37,1%) em fevereiro, 26 (24,8%) em março, 16 (15,2) em abril, 15 (14,3) em maio, 5 (4,8%) em junho, 2 (1,9%) em julho, 1 (1%) em agosto, e 1 (1%) em novembro. que não está no mapa por impossibilidade de geocodificação do endereço fornecido. Os meses não relacionados, não tiveram registro de casos.

As maiores incidências em Araguari ocorreram no período que compreende os meses de janeiro a abril.

O registro de casos de dengue durante as estações do ano classificadas como secas, corrobora com os achados da literatura da doença como o colocado por Mondini et al. (2005),

[...] a série histórica das incidências mensais permite caracterizar o comportamento endêmico do dengue, processo comumente denominado endemização pelos órgãos de controle. O termo não se refere apenas à constatação de que a doença é um fato esperado no município, e não se trata mais de epidemia, mas também à generalização **da transmissão por todos os meses do ano** (grifo nosso). [...]. É evidente que casos importados necessitam de vigilância e são importantes fontes de infecção, mas a transmissão ocorre independente deles (p. 449).

O estudo realizado em Araçatuba e São José do Rio Preto no Estado de São Paulo, também corroborou com a assertiva de que em paralelo ao aumento da incidência de dengue, há o aumento do número de meses com transmissão (CHIARAVALLLOTI-NETO, 1999), fator que garante a transmissão contínua de dengue mesmo em locais submetidos ao controle vetorial (MONDINI et al., 2005).

Em relação ao controle vetorial, em Araguari observou-se que alguns setores censitários tiveram a presença de criadouros (FIGURA 11, 12 e 13) o que os coloca em situação de risco de ocorrência de Dengue, embora não tenha havido o registro de casos.

Também se observou que houve a presença de casos de dengue na região nordeste dos setores censitários e não houve registro de criadouros nas pesquisas realizadas.

Sabe-se que tal fato pode ocorrer, pois os casos de dengue são registrados utilizando o endereço residencial do paciente, e a contaminação com o vírus no momento da picada do *Ae. aegypti* pode ter ocorrido em local diferente deste.

Isso reforça a tese de que a infecção não tem lugar particular para ocorrer, podendo se dar tanto nos domicílios, como locais públicos e ambientes de uso comum como escolas ou locais de trabalho (VASCONCELOS et al., 1998; 1999).

Além disso, exemplifica o que se refere a complexidade de estudar a dengue e os vieses que se apresentam neste tipo de estudo.

9. CONCLUSÕES

Embora não tenham apresentado diferenças estatísticas significativas, de fato o modelo de Vigilância Ambiental em Saúde e Educação Ambiental, reduziu a frequência de *Ae. aegypti* e, conseqüentemente, o risco de incidência de casos de Dengue sobre a população da comunidade do Distrito de Amanhece. Com isso, conclui-se ainda que este modelo de ações pode ser desenvolvido em localidades tais como a cidade de Araguari.

A aproximação entre pesquisadores, gestores das secretarias de saúde, por exemplo, e comunidade pode resultar na melhoria da qualidade de vida e saúde de uma população e seu ambiente, por meio da troca de conhecimentos e práticas.

A descontinuidade de uma ação, ou o afastamento da população de uma rotina de vigilância ambiental que se desenvolve com vistas ao controle da Dengue, pode reduzir a eficiência desta.

No caso da cidade de Araguari conclui-se que a infestação predial ocorreu durante todo o período pesquisado. A presença de criadouros corroborou para a infestação do *Aedes aegypti*, no decorrer dos anos, sendo sua presença registrada, praticamente, em todos os meses, e em vasta área da cidade de Araguari (ANEXO).

O aumento da infestação do *Ae. aegypti* iniciou-se entre os meses de outubro e novembro, com os maiores índices sendo registrados entre os meses de janeiro a março, reduzindo-se efetivamente, em abril e junho.

O aumento do número de casos, na cidade de Araguari, pode ser considerado como reflexo da dispersão do *Aedes aegypti* e a presença de criadouros que estão inclusos no ciclo vital deste agente, além das condições ecológicas propícias.

Os tipos de criadouros predominantes na cidade de Araguari, depósitos móveis, ao nível do solo para armazenamento doméstico, lixo, sucata e materiais de construção, apontam as

falhas nas ações individuais e também públicas, no sentido de assegurar o controle da Dengue, por meio de uma melhor destinação final de materiais e resíduos sólidos, que estão inclusos no processo de higienização do ambiente.

Nesse sentido é muito importante a participação pró ativa da comunidade, sua sensibilização em relação ao problema, ficando esta comunidade responsável por cuidar de seus depósitos residenciais, verificando regularmente as condições estruturais do mesmo, e no caso de utilização ou reutilização desses depósitos, acondicioná-los de forma a evitar o contato com o mosquito.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB´SABER, A. N. **Os Domínios de Natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**, São Paulo, Ateliê Editorial, 2003.

AGÊNCIA BRASIL. São Paulo registra primeiro caso de dengue tipo 4. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/noticias/arquivos/2011/04/04/sao-paulo-registra-primeiro-caso-de-dengue-tipo-4>. Acesso em: outubro de 2011.

AGÊNCIA FAPESP. Reagentes facilitam diagnóstico de vírus emergentes, 2012. Disponível em <http://agencia.fapesp.br/15155>. Acesso em março de 2012.

AQUINO JÚNIOR, J. **A DENGUE NA ÁREA URBANA CONTÍNUA DE MARINGÁ (PR): uma abordagem socioambiental da epidemia de 2006-2007**. 2010. 188p. Dissertação. (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

BARCELLOS, C. APRESENTAÇÃO. In: **A GEOGRAFIA E O CONTEXTO DOS PROBLEMAS DE SAÚDE**. Rio de Janeiro: ABRASCO, 2008, p.10.

BARRETO, F.; TEIXEIRA, M. G., BARRETO, M. L.; BARCELLOS, C. Difusão Espacial de Doenças Transmissíveis: Uma importante perspectiva de análise epidemiológica a ser resgatada. In: BARCELLOS, C. **A geografia e o contexto dos problemas de saúde**. ABRASCO: ICICT: EPSJV, Rio de Janeiro, p.279-295. 2008.

BERTOL, G. A. **Avaliação da recarga anual no aquífero Bauru no Município de Araguari, Minas Gerais**. 2007, p.111, Dissertação. (Mestrado em Geologia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

BONITA, R. Epidemiologia básica / R. Bonita, R. Beaglehole, T. Kjellström; [tradução e revisão científica Juraci A. Cesar]. - 2.ed. - São Paulo, Santos. 2010, 213p

BRAGA, I. A, VALLE, D. *Aedes aegypti*: vigilância, monitoramento da resistência e alternativas de controle no Brasil. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, 16(4):295-302, out-dez, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Dengue - Manual de Normas Técnicas**, Instrução para pessoal de combate ao vetor. Brasília, 2001. 83p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Programa Nacional de Controle da Dengue – PNCD**. Brasília, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Diagnóstico rápido nos municípios para vigilância entomológica do *Aedes aegypti* no Brasil** – LIRAA: metodologia para avaliação dos Índices de Breteau e Predial. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 60p.

BRASIL. Ministério da Saúde. SE/DAD. Diretrizes Operacionais dos Pactos pela Vida, em Defesa do SUS e de Gestão. Brasília/DF. 2006

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. Sistemas de Informações Geográficas e Análise Espacial na Saúde. Simone M. Santos, Reinaldo Souza-Santos, organizadores. - Brasília : Ministério da Saúde, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Diretrizes nacionais para prevenção e controle de epidemias de dengue. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Identificação de Áreas de Maior Vulnerabilidade para Ocorrência de Dengue no período de Transmissão 2010/2011 com vistas a subsidiar a intensificação das ações de controle. **NOTA TÉCNICA N.º 118 / 2010a**

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Guia de vigilância epidemiológica – 7. ed. – Brasília : Ministério da Saúde, 2010b. 816 p.

BRASIL, Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim Situação Epidemiológica da Dengue até Dezembro de 2008. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/boletim_dengue_dez2006.pdf. Acesso em junho 2011.

BRITO DE SÁ. A., A geografia da saúde. **Rev Port Clin Geral**, 2003;19:103-4

CÂMARA et. al. Estudo retrospectivo (histórico) da dengue no Brasil: características regionais e dinâmicas. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 40:192-196, 2007.

CÂMARA *et al.* Clima e epidemias de dengue no Estado do Rio de Janeiro. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. 42(2):137-140, mar-abr, 2009

CAMARGO, E. . FELGUEIRAS, C. Análise de Pontos. In: Análise Espacial de Dados Geográficos. 2010 Disponível em: http://ess.inpe.br/courses/lib/exe/fetch.php?media=cst-312:lab1_ponto.pdf. Acesso em: Julho, 2013.

CONSOLI, R. A. G. B., OLIVEIRA, R. L. de. **Principais Mosquitos de Importância Sanitária no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 1998. 224p.

CHIARAVALLOTI-NETO F. Epidemiologia do dengue nas regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, São Paulo, 1990 a 1996 [tese de doutorado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 1999.

DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. São Paulo: Faia; 1994.

DONALÍSIO, M. R.; ALVES, M. J. C. P.; VISOCKAS, A. Inquérito sobre conhecimentos e atitudes da população sobre a transmissão do dengue - Região de Campinas, São Paulo, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 34:197-201, 2001.

DONALÍSIO, M.R.; GLASSER, C. M. Vigilância Entomológica e Controle de Vetores do Dengue. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. v. 5.n. 3, 2002.

FERNANDES, R. S.; et al. Clima e casos de dengue em Tangará da Serra/MT. **Hygeia** 8(15): 78 - 88, Dez-2012.

FERREIRA, M. C.. Mapeando as rotas do mosquito da dengue. **Jornal da Unicamp**, Campinas, 11 a 17 de outubro de 2004, p.11

FORATTINI, O.P. **Culicidologia Médica: identificação, biologia e epidemiologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002. vol. 2.

FORATTINI OP, BRITO M. Reservatórios domiciliares de água e controle do *Aedes aegypti*. **Rev Saúde Pública**. 2003;37:676-7.

FRANCO, O. **História da Febre-Amarela no Brasil**. Rio de Janeiro: GB-Brasil, 1969.

FREITAS MR, LORENÇO-DE-OLIVEIRA R. Presumed unconstrained dispersal of *Aedes aegypti* in the city of Rio de Janeiro, Brazil. *Rev Saúde Pública* 2009; 43:8-12.

GIESBRECHT R. M. **Estações ferroviárias do Brasil**. Disponível em: <<http://www.estacoesferroviarias.com.br/goiaz/amanhece.htm>>. Acesso em: 21 de abr. 2008.

GONÇALVES NETO VS, REBÊLO JMM. Aspectos epidemiológicos do dengue no município de São Luis, Maranhão, Brasil, 1997-2002. **Cad Saúde Pública**. 2004; p.1424-31.

GOMES, A. C. Medidas dos níveis de infestação urbana para *Aedes (Stegomyia) aegypti* e *Aedes (Stegomyia) albopictus*. Informe Epidemiológico do SUS 1998;7(3):49-57.

GOMES et. al. Especificidade da armadilha *Adultrap* para capturar fêmeas de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 40(2):216-219, mar-abr, 2007

GOULD DJ, MOUNT GA, SCANLON JE, FORD HR et al. Ecological control of dengue vectors on an island in the Gulf of Thailand. **J Med Entomol**; 4: 499-508, 1970.

GUBLER DJ. Dengue and dengue haemorrhagic fever. *Clin Microbiol Rev* 1997;11:480-496

GLASSER CM, GOMES AC. Infestação do Estado de São Paulo por *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*. **REV SAÚDE PÚBLICA** 2000;34(6):570-7

HALSTEAD SB. Dengue virus-mosquito interactions. *Annual Review of Entomology* 53:273-291, 2008

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 2010. DADOS BÁSICO. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=310350> . Acesso em: janeiro 2011

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 2000: informações socioeconômicas físicas dos municípios mineiros. Disponível em <http://www.almg.gov.br>. Acesso em Agosto de 2010.

INSTITUTO OSWALDO CRUZ. A dengue em números. 2008. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/ioc/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=573&sid=32&tpl=printerview>. Acesso em: Abril, 2013.

KEATING J. An investigation into the cyclical incidence of dengue fever. *Soc Sci Med.* 2001;53:1587-97

KOOPMAN JS, PREVOTS DR, MARIN MAV, GOMES-DANTES H et al. Determinants and predictors of dengue infection in Mexico. **Am J Epidemiol**; 133(11): 1168-78; 1991.

LACAZ, C. da S., BARUZZI, R. G., SIQUEIRA JR., W. **Introdução à Geografia médica no Brasil**. São Paulo: E. Blücher, 1972.

LINES, J.; HARPHAM, T.; LEAKE, C.; SCHOFIELD, C. Trends, priorities and policy directions in the control of vector-borne diseases in urban environments. **Health Policy Plann.**, v. 9. p. 113-129, 1994.

MADEIRA NG et al. Education in primary school as a strategy to control dengue. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 35(3): 221-226, mai-jun, 2002.

MARANDOLA JR., HOGAN. Vulnerabilidades e riscos: entre geografia e demografia. *Revista Brasileira de Estudos Populacionais*, São Paulo, v. 22, n 1, 2005.

MARZOCHI KBF. Dengue in Brazil- situation, transmission and control – A proposal for ecological control. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, 235-245 p, 1994.

MEADE, M.S., EMCH, M. **Medical Geography**. New York: The Guilford Press, 2010.

MENDONÇA, F. A.; LEITÃO, S. A. M. Riscos e Vulnerabilidade socioambiental urbana: uma perspectiva a partir dos recursos hídricos. In: **GeoTextos**, vol. 04, n. 01 e 02, p.145-163, 2008.

MENDONÇA. FRANCISCO DE ASSIS et al., SAÚDE PÚBLICA, URBANIZAÇÃO E DENGUE NO BRASIL. **Sociedade & Natureza, Uberlândia**, 21 (3): 257-269, dez. 2009

MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. **Nota à Imprensa - Ministério da Saúde contesta circulação do DEN 4 no Brasil, 2008.**

MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Isolamento do sorotipo DENV 4 em Roraima / Brasil, 2010

MONDINI, ADRIANO et al. Análise espacial da transmissão de dengue em cidade de porte médio do interior paulista. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 39, n. 3, June 2005 .

MUÑOZ SÁNCHEZ, A.I. e BERTOLOZZI, M.R. Pode o conceito de vulnerabilidade apoiar a construção do conhecimento em Saúde Coletiva? **Ciência & Saúde Coletiva**, 12(2):319-324, 2007

NEVES, D. SILVA, J. Ecótopos e comportamento. **Entomologia Médica**: comportamento, captura e montagem. Belo Horizonte: COOPEMED, 1989.

NELSON MJ, SUAREZ MF, ARCHILA LF, GUZMAN, J. The distribution of *Aedes aegypti* (L) at high elevations in Colombia. Genva: WHO; 1983. (WHO/VBC 872)

OLIVEIRA, E..S.; AMARAL, L. P., Estudo da relação dos fatores climáticos e casos de dengue no município de Assis Chateaubriand, Paraná. **Engenharia Ambiental** - Espírito Santo do Pinhal, v. 8, n.2, p. 171-181, abr - jun. 2011

ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DA SAÚDE. Diretrizes relativas à prevenção e ao controle da dengue e da dengue hemorrágica nas Américas. Relatório da Reunião sobre Diretrizes para Dengue. Washington, 16-20 de dezembro 1991. Washington: 1991

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Diretrizes relativas à prevenção e ao controle da dengue e da dengue hemorrágica nas Américas. Relatório da Reunião sobre Diretrizes para Dengue. Washington, 16-20 de dezembro 1991. Washington: 1991

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *Dengue y dengue hemorrágico en las Américas: guías para su prevención y control*. Washington (DC); 1995. (OPS Publicacion Científica, 548).

PAVLOVSKY, Y. N. *Human diseases with natural foci*. Translated from the Russian by D. ROTTENBERG. Moscow, Foreign Languages Publishing House, [1963]. 345 p.

PEREHOUSKEI, N. A., BENADUCE, G. M. C. Geografia da saúde e as concepções sobre o território. vol 3, no 68, 2007,.

PESSANHA JEM et al. Avaliação do Plano Nacional de Controle da Dengue. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 25(7):1637-1641, jul, 2009

PESSÔA, S.B. Ensaio Médico-Sociais. 2. ed. São Paulo: Cebes/Hucitec, 1960

RADAM, Ministério das Minas e Energia. Levantamento dos Recursos Naturais . Rio de Janeiro, 1983. V. 31.

RAI, K.S. *Aedes albopictus* in the Americas. *Annu Rev Entomol* 1991;36:459-84.

REITER P. Status of current *Aedes aegypti* control methodology. *In*: Halstead, SB, Hector Gomez-Dantes. Dengue: a world problem a common strategy. Mexico: Ediciones Copilco, As de CV; 1992. p. 41-48.

REITER, P. Oviposition and dispersion of *Aedes aegypti* in a urban environment. *Bull. Soc. Pathol. Exot*, v.89, n.2, p.120-122, 1996.

RIBEIRO PINTO, F. NISHIYAMA, L. A Escassez de Água, Preservação e Gerenciamento: I Congresso Mundial Integrado de Águas Subterrâneas. Associação Brasileira de Águas Subterrâneas, Asociacion Latinoamericana de Hidrologia Subterránea para el Desarrollo ; colaboração International Association of Hydrogeologists, 2000. - p. 34

RIGAU-PÉREZ; C. Cómo responder a uma epidemia de dengue: visión global y experiencia em Puerto Rico. **Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health** 17(4), 2005

REY L C. Pesquisa sobre vacina contra a dengue chega às etapas finais em Fortaleza. 2012. Disponível em: <http://www.ufc.br/noticias/noticias-de-2012/3139-pesquisa-sobre-vacina-contra-a-dengue-chega-as-etapas-finais-em-fortaleza>. Acesso em: julho 2013

RIBEIRO, A. F. et al. Dengue e clima em São Sebastião, SP. **Rev Saúde Pública** 2006;40(4):671-6

RODRIGUES R.A. 2006. Chuvas em Araguari (MG) – Contribuição ao Estudo da Gênese e Subsídios à Análise da Estrutura Espacial. Dissertacao de Mestrado, Instituto de Estudos Socios Ambientais (IESA), Universidade Federal de Goias. 180 p.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado**. São Paulo: HUCITEC, 1988.

SAÚDE. Novo diretor do Instituto Butantan quer acelerar integração entre pesquisa e produção de vacina. 2012. Disponível em: <http://www.saude.sp.gov.br/ses/noticias/2011/fevereiro/novo-diretor-do-instituto-butantan-quer-acelerar-integracao-entre-pesquisa-e-producao-de-vacina>. Acesso em: Fevereiro de 2012.

SERPA LLN et al. Variação sazonal de *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus*. *Rev Saúde Pública*. 2006

SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. O que é o sinan. 2004. Disponível em: <http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/> Acesso em: abril, 2012

SORRE, M. Les fondements de la géographie humaine. 3. ed. Paris: Librairie Armand Colin, 1951. 448p. Tome premier: *Les fondements biologiques*.138 p.

SORRE, M. Fundamentos biológicos de la geografía humana: ensayo de una ecología del hombre. Barcelona: Juventud,1955.

SORRE, M. Géographie Médicale. Annales de Géographie. N 353, 1957.

SORRE, M. El hombre en la Tierra. Barcelona: Labor, 1967.

SOUZA-SANTOS R, CARVALHO MS. Análise da distribuição espacial de larvas de *Aedes aegypti* na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, Brasil. **Cad Saúde Pública** 2000.

SOUZA, C. K. J; NEVES, S. M. A. S.; COCHEV, J. S. A influência da acurácia no controle e monitoramento da dengue em Cáceres/MT–Brasil. I CONGRESSO BRASILEIRO DE ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO, 15., 2010, Rio Claro. **Anais...** Rio Claro: UNESP,p. 844-858, 2010

SUCEN. Manejo integrado para prevenção da proliferação de vetores de dengue e leishmaniose e de escorpiões. **Rev Saúde Pública** 2007;41(2):317-20

TAUIL, P.L. Urbanização e ecologia do dengue. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 17(Suplemento), 2001

TEIXEIRA MG, COSTA MCN, BARRETO LM, BARRETO FR. Epidemiologia da dengue em Salvador - Bahia, 1995 -1999. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2001;34:269-74

TEIXEIRA, MG; BARRETO, ML; GUERRA, Z. Epidemiologia e medidas de prevenção do Dengue. **Inf. Epidemiol. Sus**, Brasília, v. 8, n. 4, dez. 1999.

VASCONCELOS, P. F. C. et al. Epidemiologia do Dengue em Fortaleza, Ceará: Dengue X Poder aquisitivo. *Rev. Saúde Pública*, v. 32, n. 5, p. 447-454, 1998.

VASCONCELOS, P. F. C. et al. Inquérito soro-epidemiológico na Ilha de São Luis durante epidemia de engue no Maranhão. Rev. Soc. Bras. Med. Trop. v. 32. n. 2. mar/abr. Uberaba, 1999.

VIEITES, R. G. FREITAS I. A. A Influência de Maximilien Sorre e Vidal de La Blache na Geografia Médica de Josué de Castro Scientia Plena 5, 065401, 2009 . Disponível em: www.scienciaplena.org.br . Acesso em: novembro de 2010,

WALDMAN, EA. A Epidemiologia em Medicina. In: LOPES AC e AMATO NETO V (editores). **Tratado de Clínica Médica**. Volume I. São Paulo. Editora Roca, 2006 p.: 46-58.

WATTS DM, BURKE DS, HARRISON BA, WHITMIRE RE et al. Effect of temperature on the vector efficiency of Aedes aegypti for dengue 2 virus. **Am J Trop Med Hyg**; 36(1): 143-52; 1987.

ANEXO

Distribuição Espacial dos Criadouros da cidade de Araguari, MG, no período de 2006 a 2011.
Base: SM Planejamento Urbano de Araguari. Organização. Rezende, K., 2013