

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA
CAMPUS JOINVILLE
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA
EM GESTÃO HOSPITALAR**

ALBERTO VIEIRA RODRIGUES

**A EVOLUÇÃO DOS FOCOS DO *Aedes Aegypti* E SUA INFLUÊNCIA NO
NÚMERO DE CASOS DE DENGUE NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE, SANTA
CATARINA**

Trabalho de conclusão de curso submetido
ao Instituto Federal de Educação, Ciência
e Tecnologia de Santa Catarina como
parte dos requisitos de obtenção do título
de Tecnólogo em Gestão Hospitalar.

Orientadora: Prof.^a Bruna Carla Voltolini.

JOINVILLE

2017

Rodrigues, Alberto Vieira

A evolução dos focos do *Aedes aegypti* e sua influência no número de casos de dengue no município de Joinville, Santa Catarina /Alberto Vieira Rodrigues; orientação de Bruna Carla Voltolini. Joinville (SC), 2017.

90p.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) – Instituto Federal de Santa Catarina, Campus Joinville. Superior de Tecnologia de Gestão Hospitalar.

Inclui Referências

1.Evolução 2. Focos 3. *Aedes aegypti* 4. Joinville (SC)

I Voltolini, Bruna Carla II. Instituto Federal de Santa Catarina III. Título

ALBERTO VIEIRA RODRIGUES

**A EVOLUÇÃO DOS FOCOS DO *Aedes Aegypti* E SUA INFLUÊNCIA NO
NÚMERO DE CASOS DE DENGUE NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE, SANTA
CATARINA**

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do título de Tecnólogo em
Gestão Hospitalar e aprovado na sua forma final pela comissão
avaliadora abaixo indicada.

Joinville, 5 de dezembro de 2017

Prof.^a Bruna Carla Voltolini
Orientadora

Prof.^a Sandra Joseane Fernandes Garcia
Membro da banca

Prof.^a Caroline Orlandi Brilinger
Membro da banca

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho, ao homem que busca o conhecimento.
A Deus e a Origem de tudo, sem o qual não somos nada.
Agradeço ao Sol, a Lua, as Estrelas, a Água, a Terra, os Animais
e os Vegetais. As sete partes do porque nós assim somos.

A todos os meus parentes e antepassados, agradeço com este
trabalho para o compartilhamento do conhecimento e da
sabedoria entre os homens.

Executado na perseverança, no esforço para atingir o objetivo
pessoal, profissional e cultural. Sendo íntegro e verdadeiro nas
ações e atitudes, e enaltecer não simplesmente o ser humano e
material, mas também o ser racional, que existe dentro de todos
nós.

AGRADECIMENTOS

Acima de tudo e de todos, quero agradecer a Deus, o qual permitiu que alcançasse o presente momento, com equilíbrio físico, moral e financeiro.

Agradeço a orientadora deste trabalho, a professora e enfermeira Bruna Carla Voltolini, pela sua paciência, visto minhas dificuldades para finalizar com o conhecimento necessário para o desenvolvimento e amadurecimento deste texto científico. E assim, poder desenvolver as etapas deste trabalho de conclusão do curso.

Agradeço a todos professores e funcionários do Instituto Federal de Santa Catarina, campus de Joinville (SC), os quais colaboraram direta ou indiretamente para a execução deste trabalho.

Agradeço também a Secretaria Municipal de Saúde de Joinville (SC) e seus funcionários pela liberação e aprovação dos dados dos levantamentos executados pela Vigilância Ambiental e Entomológica de Joinville (SC).

Agradeço a todos os meus ex-colegas de classe que participaram no desenrolar desta jornada na busca do conhecimento.

O que não pode ser medido, não pode ser realizado.

(Peter Druker)

Não se mede o valor de um homem pelas suas roupas ou pelos bens que possui, o verdadeiro valor do homem é o seu caráter, suas ideias e a nobreza dos seus ideais.

(Charles Chaplin)

RESUMO

O aquecimento global produzido pelo o homem na natureza, produz diversas modificações na era atual, como por exemplo a expansão das arboviroses, em todo o globo terrestre. O vírus da dengue é o representante mais relevante das doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*, trazendo consequências sócio econômicas para a sociedade e sendo o maior problema de saúde pública do mundo. O objetivo deste estudo é analisar a evolução dos focos e identificar a sua influência no número de casos de dengue, de 2009 à 2016 em Joinville (SC). De forma específica: analisar e comparar os dados de evolução nos bairros da cidade; Evidenciar estratégias de combate e prevenção dos focos e; Elucidar as dificuldades e potencialidades encontradas pela vigilância epidemiológica nas suas atividades. É um estudo descritivo, observacional transversal com abordagem quantitativa. Os dados foram coletados na Vigilância Ambiental do município. Os dados foram analisados para entender a evolução dos focos e sua relação com o número de casos de dengue. Os resultados obtidos a partir deste estudo mostram que a evolução dos focos do *Aedes aegypti* tem ocorrido devido, as mudanças globais da temperatura e do regime de chuvas, do início deste século. As avaliações obtidas, demonstram que a dengue vem prevalecendo de maneira progressiva no município, e no estado. Concluiu-se que os focos do mosquito estão crescendo anualmente e que esse fator já acarretou no aumento de casos da dengue local. Neste estudo foram identificados problemas, existindo a necessidade de novas metodologias de combate para a total eficácia.

Palavras-chave:

Dengue. *Aedes aegypti*. Vigilância epidemiológica. Saúde pública.

ABSTRACT

The global warming produced by man in nature, produces several modifications in the current era, as for example the expansion of arboviruses, in all the terrestrial globe. The dengue virus is the most relevant representative of diseases transmitted by *Aedes aegypti*, bringing socioeconomic consequences to society and being the biggest public health problem in the world. The objective of this study is to analyze the evolution of outbreaks and to identify their influence on the number of dengue cases, from 2009 to 2016 in Joinville (SC). Specifically: analyze and compare evolution data in the city's neighborhoods; Demonstrate strategies for combating and preventing outbreaks and; To elucidate the difficulties and potentialities encountered by epidemiological surveillance in its activities. It is a descriptive, observational cross-sectional study with a quantitative approach. The data were collected in the Environmental Surveillance of the município. The data were analyzed to understand the evolution of the outbreaks and their relation with the number of dengue cases. The results obtained from this study show that the evolution of *Aedes aegypti* foci has occurred due to the global changes in temperature and rainfall, from the beginning of this century. The obtained evaluations show that dengue has been progressively prevalent in the municipality, and in the state. It was concluded that mosquito outbreaks are growing annually and that this factor has already led to an increase in cases of local dengue fever. In this study, problems were identified, and there is a need for new methodologies to combat total effectiveness.

Key words:

Dengue. *Aedes aegypti*. Epidemiological surveillance. Public health.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Número de focos do *Aedes aegypti* no município de Joinville (SC).....p.46

Tabela 2: Resumo da evolução do focos em Joinville(SC).....p.47

Tabela 3: Números de casos de dengue de 2009 a 2016 em Joinville (SC).....p.51

Tabela 4: Focos de dengue versus casos de dengue, Joinville (SC).....p.52

Tabela 5: Números de focos de dengue por Bairro, de 2015 até abril-2017.....p.54

Tabela 6: Indicadores socioeconômicos e demográficos das seis localidades.....p.60

LISTA DE ABREVIATURAS

ARIE: Área de Relevante Interesse Ecológico

CENEPI: Centro Nacional de Epidemiologia

CEREST: Centro de Referência em Saúde do Trabalhador

DIVE: Diretoria de Vigilância Epidemiológica

EUA: Estados Unidos da América

FAD: Sistema Nacional de Febre Amarela e Dengue

FD: Febre da dengue

FHD: Febre Hemorrágica da dengue

IB: Índice de Breteau

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IIP: Índice Infestação Predial

INMET: Instituto Nacional de Meteorologia

IPPUJ: Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville (SC)

ITR: Índice de Tipos de Recipientes

LACEN: Laboratórios Centrais de Saúde Pública

LIRAA: Levantamento Rápido de Índice para *Aedes aegypti*

MS: Ministério da Saúde

OMS: Organização Mundial de Saúde

OPAS: Organização Pan-americana de Saúde

PNCD: Programa Nacional de Controle da Dengue

SCD: Síndrome de choque da dengue

SEPLAN: Secretaria de Planejamento

SINAN: Sistema Nacional de Agravos de Notificação

SMS: Secretaria Municipal de Saúde

SNVE: Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica

SVS: Sistema de Vigilância da Saúde

VTD: Vacina Tetravalente contra a Dengue

CPCFM: Comissão Permanente de Combate a Focos de Mosquitos transmissores da dengue e da febre chikungunya

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	21
1.1 Justificativa.....	22
1.2 Problema da Pesquisa.....	23
1.3 Objetivo Geral	23
1.4 Objetivos Específicos	23
2. REVISÃO DE LITERATURA	24
2.1. Definições e termos epidemiológicos	24
2.1.1 Breve Histórico da epidemiologia.....	24
2.1.3 A dengue como uma doença de notificação compulsória	29
2.1.4 Levantamento rápido de índices para <i>Aedes aegypti</i> –LIRAA	31
2.1.4.1 Amostragem	33
2.1.4.2. Indicadores	36
3.1.4.2.1. Índice Predial (IP), segundo Brasil (2013a, p.19):	36
3.1.4.2.2. Índice de Breteau (IB), segundo Brasil (2013a, p.20):	37
3.1.4.2.3. Índice por Tipo de Recipiente (ITR), segundo Brasil (2013a, p.20):	37
2.2 Vigilância em Saúde.....	37
2.2.1 Vigilância Epidemiológica	38
2.2.2 Vigilância Ambiental.....	39
2.2.3 Vigilância Sanitária.....	40
2.2.4 Centro de Referência em Saúde do Trabalhador (CEREST).....	40
2.3. A dengue.....	41
2.3.1 O Ciclo do <i>Aedes aegypti</i>	41
2.3.2 A doença e seus sinais e sintomas	43
2.3.3 A dengue como problema para a Saúde Pública	44
2.3.4 O controle dos focos do mosquito e da dengue	48
2.3.4.1 Dificuldades para a prevenção e controle dos focos.....	52
2.3.4.2 A interferência meteorológica, climática e ambiental para o aumento dos focos	55
2.3.5 Responsabilidade das atividades públicas e dos munícipes no controle dos focos do mosquito <i>Aedes aegypti</i> da dengue	58
3.1 Tipo de Pesquisa.....	61
3.2 População e amostra	61
3.3. Local de Pesquisa	61
3.4 Coleta de dados	62

3.5 Análise dos dados	62
4. RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS	63
4.1 Análise comparativa entre o número de focos do <i>Aedes aegypti</i> e o número de casos de dengue no município de Joinville (SC).....	63
4.1.1 Números de focos do <i>Aedes aegypti</i> em Joinville (SC)	63
4.1.2 Número de casos de dengue no município de Joinville	68
4.2 O número de focos do <i>Aedes aegypti</i> nos bairros do município de Joinville.....	72
4.3 Avaliação da situação do município em relação aos focos do mosquito <i>Aedes aegypti</i>	79
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
REFERÊNCIAS.....	85
ANEXO 1 – OFÍCIO Nº 232/2017/SMS/GAB/GGE/NARAS	88
APÊNDICE 1	89
APÊNDICE 2	90

1. INTRODUÇÃO

Devido a recorrente existência das arboviroses dos países tropicais e subtropicais, e inclusive no Brasil, sendo que vários surtos tem sido informados nos cinco continentes do mundo, o qual torna relevante o estudo da evolução dos focos do mosquito *Aedes aegypti* em cada localidade do país (BRAGA; VALLE, 2007).

A avaliação da evolução do mosquito é um importante indicador para, além de verificar a evolução da incidência da dengue, identificar maneiras de prevenir as diversas doenças no qual ele é o principal vetor, além da dengue como por exemplo, o zika vírus, a chikungunya e a febre amarela urbana. Contabilizam-se, portanto sete agentes etiológicos diferentes transmitidos por um mesmo vetor (SANTA CATARINA, 2017a).

A reemergência da dengue clássica e a emergência da dengue hemorrágica no país, se devem às intensas migrações do norte em sentido ao sul do Brasil, ocorridas durante a segunda metade do século XX. Antes desse fato, se considerava que a doença não existia mais no país. Assim, com o crescimento urbano desordenado, a falta de saneamento básico e inclusive o aquecimento global, propiciou-se o aumento evolutivo dos focos de artrópodes da espécie *Aedes aegypti* e conseqüentemente das doenças transmitidas por este vetor (BRAGA; VALLE, 2007).

No ano de 1986 a dengue adquiriu importância epidemiológica no Brasil, surgindo primeiramente no estado do Rio de Janeiro, onde ocorreu uma epidemia com a circulação do sorotipo I, a qual alcançou a região nordeste do Brasil, tornando-se endêmica no país a partir desta data (BRAGA; VALLE, 2007).

A dengue pode se manifestar de duas formas principais: a dengue clássica, denominada de febre da dengue (FD) e a forma hemorrágica, denominada febre hemorrágica da dengue (FHD), podendo ocorrer, em alguns casos, a síndrome de choque da dengue (FHD/SCD). Quanto maior a evolução dos focos do mosquito na região endêmica, maior será a incidência das doenças transmitidas por este vetor nesta região. Estas doenças infecciosas trazem inúmeros e significativos prejuízos para a saúde da população, de um modo geral e podendo, nos casos de FHD/SCD, levar a óbito o indivíduo contaminado (BRAGA; VALLE, 2007).

Considerando que a dengue é um problema de saúde pública, ao realizarmos um controle da ocorrência dos focos do mosquito *Aedes aegypti* no município de

Joinville e ao ser determinado o número de focos, e o respectivo número de casos de dengue para cada ano, estaremos indiretamente diagnosticando a situação de risco para a população do município. Devemos ressaltar que os riscos de contaminação das doenças transmitidas pelo mosquito aumentam proporcionalmente e diretamente em relação a evolução dos focos. Ou seja, quanto maior o número de focos dos mosquitos maior a possibilidade de transmissão de um dos quatro sorotipos da dengue transmitidas pelo vetor dentro do município de maneira geral.

Portanto ao realizarmos esse acompanhamento minucioso do comportamento dos focos do mosquito *Aedes aegypti*, podemos determinar com clareza quais comunidades do município estarão mais propensas a serem atingidas pela dengue. Conseqüentemente obteremos um controle mais eficaz daqueles focos, sendo que se traduzirá em maior segurança para a saúde da comunidade e menores custos na manutenção da saúde dos indivíduos, refletindo assim em melhor desempenho da Vigilância Ambiental e Entomológica no combate a este pequeno, mas importante vetor de doenças virais infecciosas e a mais importante arbovirose¹ da civilização atual, reconhecidamente prejudiciais à saúde humana.

Fundamentados nos conceitos acima relatados, questiona-se: como ocorreu a evolução dos focos do *Aedes aegypti* e qual sua influência no número de casos de dengue nos anos de 2009 à 2016 no município de Joinville, Santa Catarina?

1.1 Justificativa.

Justifica-se o desenvolvimento deste trabalho, visto que devido ao evidente aumento de número de focos, o qual irá introduzir na população do município de Joinville (SC) uma doença infecciosa, a dengue. A qual trará danos a população de um modo geral, aumentará os custos com medicamentos, com equipamentos e equipes de saúde, aumentando conseqüentemente as despesas da Secretaria de Saúde do município de maneira significativa, para se controlar o momento epidêmico, quando este vier a ocorrer.

Causando inclusive, danos permanentes a população, como também o óbito devido a Síndrome do Choque da Dengue (SCD), e também sequelas permanentes no sistema nervoso de elementos da população, as quais forem contaminadas por um

¹ Arbovirose: doença viral transmitidas por artrópodes.

ou mais dos quatro tipos de sorotipos da dengue. Considerado como o maior problema da saúde pública no mundo, não apenas do nosso município, como de qualquer outro município do globo terrestre, onde as temperaturas isotérmicas forem superior a 10° C., devido as dificuldades de controle do mosquito *Aedes aegypti*.

Assim centenas de pesquisadores e epidemiologistas classificam a dengue, como o maior problema da saúde pública no mundo, devido o potencial de vetorização nas massas humanas com os quatro sorotipos diferentes, tornando a elaboração de vacinas tetravalentes da dengue (VTD) um desafio de alta complexidade, para os mais conceituados cientistas e pesquisadores, e também dos grandes laboratórios farmacológicos da atual cultura e da nossa civilização. A dengue pode ser considerada como um provável e possível futuro fator de pandemias, durante o decorrer dos anos vindouros da nossa era, devido ao aumento de temperatura global, e podendo afetar atualmente a escala de bilhões de seres humanos do nosso planeta e despesas vultuosas decorrentes da sua contaminação, visto que segundo a OMS expõe cerca de 40% da população mundial.

1.2 Problema da Pesquisa.

Questiona-se, como está ocorrendo a evolução dos focos do *Aedes aegypti* e qual sua influência no número de casos de dengue nos anos de 2009 à 2016 no município de Joinville, Santa Catarina?

1.3 Objetivo Geral

- Analisar a evolução dos focos do *Aedes aegypti* e a sua relação com o número de casos de dengue nos anos de 2009 à 2016 no município de Joinville, Santa Catarina (SC).

1.4 Objetivos Específicos

- Analisar comparativamente os dados de evolução entre os bairros da cidade;
- Evidenciar as estratégias de combate e prevenção dos focos;

- Elucidar as dificuldades e potencialidades encontradas pela vigilância epidemiológica nas atividades de combate aos focos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Definições e termos epidemiológicos

2.1.1 Breve Histórico da epidemiologia

A epidemiologia vem sendo estudada desde os primórdios da Grécia Antiga, a qual refletia um antagonismo antigo das duas filhas do deus Asclépios: Panacéia e Higéia. Panacéia era a padroeira da medicina curativa, a qual era executada através de encantamentos, preces e do uso de medicamentos. Nos dias atuais, se utiliza o termo *Panacéia universal* para expressar um poder miraculoso de cura da humanidade (ALMEIDA FILHO, 2003).

A partir da década de 1950, foram criados diversos programas de investigação, onde foram intensamente desenvolvidos novos rumos de investigação epidemiológica. Um exemplo são os estudos de coorte do famoso observatório epidemiologista de Framingham, segundo Susser (1987 apud Almeida Filho, 2003, p.12). Teoricamente novos modelos foram propostos, para responder aos impasses gerados pela teoria monocausal das enfermidades, emergindo então uma forte tendência com visão ecológica da epidemiologia do meio ambiente (OPAS, 1976) contrapondo-se a uma visão da versão soviética, a epidemiologia da paisagem (PAVLOVSKY, 1963 apud ALMEIDA FILHO, 2003).

A partir destes fatos, foram estabelecidas as regras básicas para a análise epidemiológica, principalmente com relação à fixação de indicadores típicos de área, como por exemplo a incidência, a prevalência e também pela delimitação formalizada do conceito de risco (AYRES, 1997) que determinou a adoção da bioestatística como um instrumento para a análise da escolha científica da epidemiologia (ALMEIDA FILHO, 2003).

Durante a década de 1960, houve uma grande revolução da epidemiologia. O aparecimento da computação eletrônica, onde a investigação epidemiológica iniciou uma grande modificação devido a uma tendência cada vez maior de apresentar uma

forte matematização da área. Fundamentada pela criação de técnicas analíticas e perspectivas de soluções multivariadas, para a resolução das variáveis de confundimento existentes nas observações de determinados estudos epidemiológicos, resultou na especificidade da área de Epidemiologia, das demais áreas da medicina (ALMEIDA FILHO, 2003).

Conseqüentemente, com a evolução da computação ocorreu “[...] a realização de pareamentos múltiplos, estratificação de variáveis, sumarização do efeito-modificação e controle de bias [...]” (ALMEIDA FILHO, 2003, p.12). Posteriormente, outros procedimentos mais complexos que serviram para o aperfeiçoamento de testes de significância estatística cada vez mais assertivos e potencialmente poderosos e precisos (ALMEIDA FILHO, 2003).

A década de 1970 não consistiu somente no aperfeiçoamento da tecnologia de análise dos dados, mas houve também uma forte tendência no sentido de integrar os modelos biológicos aos modelos sociológicos em uma única teoria, que compreendia a doença de modo holístico. Nas décadas seguintes, a matematização sofreu um considerável reforço, surgindo então, modelos matemáticos de distribuição de diversas patologias, consolidando a epidemiologia como uma disciplina de grande suporte à investigação sobre o complexo saúde-doença aliado aos recursos matemáticos (ALMEIDA FILHO, 2003).

Assim a fase atual da epidemiologia, parece apontar para a integração com novas abordagens a serem acrescentadas, como por exemplo, a Epidemiologia Molecular, ou para a visão crítica ou para o surgimento da Etnoepidemiologia que contrariam as leituras críticas anteriores, mas que não são necessariamente controversas ou antagônicas (ALMEIDA FILHO, 2003).

Segundo Rouquayrol (2003, p.123), uma determinada doença, com relação à população a qual seja afetada, ou que possa afetar, pode ser caracterizada por quatro situações epidemiológicas: Presente em níveis endêmicos; Presente em níveis epidêmicos; Presente em casos esporádicos; ou Inexistente.

O acontecimento de uma ou de outra situação acima, depende das situações em que ocorrerem a confluência e a conjunção sistêmica de diversos fatores, que pode estar relacionado ao agente, ao ambiente, e ao suscetível o que é denominado pelo autor como estrutura epidemiológica (ROUQUAYROL, 2003).

2.1.2 Incidência e prevalência e a relação entre os conceitos de surto, endemia, epidemia e pandemia

Segundo Franco e Passos (2005, p.123), o coeficiente de prevalência é definido como “o número de casos de uma doença existente em determinada população num período de tempo especificado, dividido pelo número de pessoas nessa população no mesmo período”, o qual o cálculo é feito segundo a equação abaixo:

$$\text{Coeficiente de Prevalência} = \frac{\text{Número de casos existentes da doença em uma população durante o tempo especificado}}{\text{Número de pessoas na população durante o tempo Especificado}} \times \text{base}$$

O valor da base pode ser: 100, 1.000, 10.000 ou 100.000, dependendo do tamanho da população a ser analisada.

Conforme ainda Franco e Passos (2005, p.120) “a incidência de uma doença é definida como o número de casos novos que ocorrem em um determinado período de tempo, em uma população exposta ao risco de adoecer”, sendo calculada pelo auxílio da seguinte equação:

$$\text{Coeficiente de Incidência} = \frac{\text{Número de casos novos de uma doença numa população em um período de tempo}}{\text{Número de pessoas em risco de desenvolver a doença em um período de tempo}} \times \text{base}$$

Segundo Rouquayrol (2003, p.124) dá-se a denominação de endemia a uma ocorrência coletiva de uma determinada doença, no decorrer de um grande período histórico e que acomete costumeiramente os grupos humanos que estão distribuídos em espaços delimitados e caracterizados, mantendo a sua incidência constante, permitindo que ocorram situações de variações ou flutuações sazonais. Ou seja, endemia é a doença a qual está habitualmente relacionada àquela localidade e conseqüentemente, aos membros daquela sociedade.

Para podermos distinguir o comportamento de uma determinada doença, como endêmica ou epidêmica, teremos que determiná-la com base em critérios que podem ser relativos, como por exemplo a frequência média. Ocorrendo então, uma distribuição cronológica com frequências altas e baixas que se alternam constantemente, devido a situações de sazonalidades da doença. Quando a situação de ocorrência for acima da média, podemos considerá-la como epidêmica e se abaixo da média como endêmica. Tem-se também outros critérios como por exemplo o desvio-padrão e a frequência máxima esperada (ROUQUAYROL, 2003).

Estudos matemáticos da epidemiologia levam em conta diversos comportamentos que podem ser descritos em diversos gráficos, como por exemplo de: Frequência Máxima Esperada, Frequência Mínima Esperada, Intervalo de Frequência Esperado, Incidência Média, Incidência Normal, Limite Superior da Incidência Normal, Limite Inferior da Incidência Normal, Faixa de Incidência Normal Esperada, Faixa Endêmica, Nível de Incidência, Nível Endêmico de Incidência. Estes dados possuem relevante utilização para que possamos determinar a situação endêmica de determinada doença, seguindo a padrões estatísticos e cientificamente determinados (ROUQUAYROL, 2003).

Assim, considerando-se os fundamentos e conceitos descritos acima, podemos citar uma definição objetiva e funcional para endemia:

“Qualquer doença espacialmente ilimitada, temporalmente ilimitada, habitualmente presente entre os membros de uma população e cujo nível de incidência se situe sistematicamente nos limites de uma faixa endêmica que foi previamente convencionada para uma população e épocas determinadas” (ROUQUAYROL, 2003, p.131).

A definição de endemia descrita acima é relativa, pois só poderá ser determinada após estabelecermos uma faixa endêmica fundamentada no comportamento da doença baseado em relatos do passado. E que será associada a outros critérios que discriminarão a doença, inclusive a variável lugar. E que não sendo endemia, poderão caracterizar outras opções que estejam na dependência de fatores externos para a sua eclosão, ou seja: os casos esporádicos, acidental ou incomum, não sistemático de pessoas isoladas; casos esporádicos de origem alóctone (ou seja, de casos imigrados para áreas até então indenes, ou não contaminadas). O termo autóctone tem o significado de uma doença originária no próprio local ou, em casos isolados e que ainda não estão agregados pela ciência como conglomerados ou epidemia (ROUQUAYROL, 2003).

O termo epidemia quando na imaginação de pessoas da população, está associado a uma grave elevação do número de casos de uma determinada doença, as quais produzem grande número de mortes, ou de pessoas contaminadas ou doentes, sendo que tal descrição pode ser aceita sem restrições pela maioria da população. Entretanto tal conceito não se aplica a todas as ocorrências e situações epidêmicas (PASSOS; RUFINNO NETO, 2005).

O conceito ideal de epidemia deve ser interpretado como: “o aumento do número de casos de determinada doença em uma população e em um período de tempo definido, claramente em excesso ao esperado para essa população e para este período” (PASSOS, RUFFINO NETTO, 2005).

Assim, o que pode-se concluir é que, o que definirá uma situação epidêmica será o aparecimento repentino de um grande número de casos que sejam bastante significativos, ao que seria esperado para as condições normais, ou estimadas para aquele ambiente. Portanto para todas as situações, o que definirá uma situação de epidemia, deverá ser o aumento inesperado do número de casos com relação a uma determinada situação-limite, com relação aos casos existentes, a qual já tenha sido acompanhada para uma dada população. Caso uma doença que nunca tenha ocorrido em determinada população ou área, vier a ocorrer, mesmo com apenas um caso desta, a ocorrência poderá ser considerada como uma epidemia, visto a situação-limite estimada ser zero. Portanto a construção de diagramas de controle são ferramentas eficientes para podermos determinar se a ocorrência, ou não de uma determinada alteração, pode ser considerada epidêmica ou não-epidêmica (PASSOS; RUFINNO NETO, 2005).

Portanto, conforme a definição anterior, pressupõe-se que o estado saúde-doença seja constantemente vigiado e controlado, implicando na observação que deverá ser contínua, por pessoal especializado, para a coleta e o registros dos dados bioestatísticos e para fazer os cálculos dos coeficientes com o intuito de estabelecer o limiar epidêmico convencionado pelos padrões já estabelecidos e que poderão ser visualizados pelos diagramas de controle. Assim pensando, a incidência de uma doença pode atingir o nível epidêmico através dos seguintes mecanismos (ROUQUAYROL, 2003):

- a) Importação e incorporação de casos alóctones à população formada por grandes números de suscetíveis, com os quais a transmissão seja uma possibilidade real;

- b) Ingresso de casos alóctones em áreas cujas condições ambientais são favoráveis à propagação da doença;
- c) Contato acidental com agentes infecciosos, toxinas ou produtos químicos;
- d) Modificações ocorridas na estrutura epidemiológica; (ROUQUAYROL, 2003, p.135)

Segundo Rouquayrol (2003, p.141), surto epidêmico ou simplesmente surto é uma ocorrência epidêmica a qual está restrita a um espaço com máxima limitação, como, por exemplo, uma escola, um bairro, um hospital, um edifício de apartamento, uma localidade rural, etc. Pandemia é a ocorrência a qual pode ser caracterizada por uma grande distribuição espacial e que pode atingir diversas nações ou diversos continentes.

2.1.3 A dengue como uma doença de notificação compulsória

A informação é essencial para a tomada de decisão, e o conhecimento sobre determinadas situações requer informações exatas e executadas de maneira rápida. Então, a informação sobre a situação da saúde, necessita ser transformada em conhecimento, de modo a gerir e alocar recursos de maneira direcionada, para que se possam solucionar os problemas de enfrentamento e agravos à doença para a comunidade, e nos casos de epidemia ou surto, de modo mais imediato possível. (MOTA; CARVALHO, 2003).

Sabendo-se da necessidade da característica emergencial para conter a contaminação da população, tendo em vista a possibilidade de sua rápida e grave disseminação na comunidade, é preciso que as atividades de vigilância epidemiológica sejam voltadas à monitoração contínua das situações de saúde. Dessa forma é possível prever padrões de mudança dos riscos epidemiológicos em tempo oportuno. E assim, ter uma ação correspondente para a solução do problema, de maneira a minimizar os danos à comunidade, ou das grandes massas populacionais (MOTA; CARVALHO, 2003).

Para que se possa fazer a detecção precoce dos surtos e epidemias, a Vigilância Epidemiológica institucionalizou uma Lista das Doenças de Agravamento de Notificação, composta pelas doenças as quais devem ser notificadas, para que sejam controladas as epidemias e os surtos no país. Esta prática possibilita a constatação quase que imediata dos casos de epidemias e surtos propiciando aos agentes

governamentais atitudes de contenção eficientes, demonstrando também, a constatação de qualquer elevação de número de casos de uma determinada patologia da lista das Doenças de Agravamento de Notificação (TEIXEIRA; RISI JUNIOR; COSTA, 2003).

Portanto a notificação é descrita como: “a comunicação da ocorrência de determinada doença ou agravamento à saúde feita pela autoridade sanitária por profissionais de saúde ou qualquer cidadão, para fins de adoção de medidas de intervenção pertinentes” (TEIXEIRA; RISI JUNIOR; COSTA, 2003, p.317).

Essa lista pode apresentar dois tipos de notificação: as de notificação imediata como nos casos da febre amarela, e as de notificação de apenas dos casos confirmados, como por exemplo os casos da dengue (TEIXEIRA; RISI JUNIOR; COSTA, 2003).

Os parâmetros para a inclusão de doenças e dos agravamentos na lista de notificação compulsória, constam de um documento o qual foi desenvolvido pelo Centro Nacional de Epidemiologia (CENEPI), do Ministério da Saúde (MS) e foi o resultado de ampla discussão entre os pesquisadores, sendo recomendado os seguintes critérios (TEIXEIRA; RISI JUNIOR; COSTA, 2003):

- Magnitude: resultado das doenças que apresentam elevada frequência e que afetam grande número de pessoas, podendo ser representado por altas taxas de prevalência, incidência, mortalidade e anos potenciais de vida perdidos (TEIXEIRA; RISI JUNIOR; COSTA, 2003);
- Potencial de disseminação: resultado de elevado poder de transmissão da doença, por intermédio de vetores ou outras formas de contaminação ou infecção, colocando a saúde coletiva em risco (TEIXEIRA; RISI JUNIOR; COSTA, 2003);
- Transcendência: características secundárias que conferem relevância especial ao agravamento ou a doença, como por exemplo: a severidade que pode ser medida pela taxa de letalidade, pelo número de hospitalização e pelas sequelas permanentes dos pacientes; pela relevância social, que pode ser representada pela sensação da população com relação a repulsa ou pela sensação de medo imputado subjetivamente à sociedade e pela relevância econômica, através dos prejuízos econômicos relativos a redução da força de trabalho, do absenteísmo escolar e pela relevância laboratorial, ou seja, pelos custos

previdenciários e assistenciais dados à população (TEIXEIRA; RISI JUNIOR; COSTA, 2003);

- Vulnerabilidade: medida pelos instrumentos capazes de prevenir e controlar a doença, propiciando uma atuação efetiva para os elementos da população através da atuação efetiva dos serviços de saúde (TEIXEIRA; RISI JUNIOR; COSTA, 2003);
- Compromissos internacionais: referindo-se ao cumprimento de metas estabelecidas por órgãos internacionais como por exemplo a Organização Mundial de Saúde (OMS) e a Organização Pan-americana de Saúde (OPAS), para o comprometimento de metas mundiais de controle, de eliminação e de erradicação de doenças descritas em acordos firmados pelo governo nacional e os organismos internacionais por intermédio de um Regulamento Sanitário Internacional (TEIXEIRA; RISI JUNIOR; COSTA, 2003).

Além das doenças ditas de notificação compulsórias ou obrigatórias, o Sistema de Vigilância Epidemiológica pode também definir outras doenças como de notificação simples, sendo que o Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN), é o principal instrumento de coleta dos dados das doenças ditas de notificação compulsória (TEIXEIRA; RISI JUNIOR; COSTA, 2003).

2.1.4 Levantamento rápido de índices para *Aedes aegypti* –LIRAA

O Levantamento rápido de índices para *Aedes aegypti* (LIRAA) é uma das ferramentas utilizadas para se conseguir levantar o Índice de Infestação do mosquito *Aedes aegypti* pela Vigilância Ambiental e Entomológica no Brasil e nas capitais e municípios com mais de 100 mil habitantes, como por exemplo o caso do município de Joinville (SC), e que segundo o Ministério da Saúde é também uma metodologia utilizada para a avaliação do índice de Breteau (IB), do índice infestação predial (IIP) e do índice de tipos de recipientes (ITR) (BRASIL, 2013a).

O IIP é considerado um método simplificado de amostragem que permite que sejam obtidas estimativas e associações com erros aceitáveis e com níveis de vícios bastante baixos ou praticamente desprezíveis. De maneira econômica, rápida e de forma bastante simples, aproveitando os recursos humanos e os materiais disponíveis. E assim, permitindo ao gestor o controle da dengue local e o

direcionamento das ações nas áreas consideradas críticas aumentando a eficácia do combate ao vetor do mosquito da dengue (BRASIL, 2013a).

Em Joinville (SC) esta ferramenta é utilizada, fazendo-se o levantamento duas vezes por ano, conforme relato informal de funcionário da Vigilância Ambiental do município.

Diante da ameaça de expansão do mosquito pelo país foi necessária a implantação de um sistema capaz de fornecer índices de maneira rápida e oportuna para o combate do mosquito *Aedes aegypti*. Balizando as atividades de mobilização social, foi lançado em julho de 2002 pelo Ministério da Saúde (MS) o Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD), o qual ofereceu em seu componente de Vigilância Epidemiológica uma metodologia capaz de fornecer dados em tempo hábil (BRASIL, 2013a).

O MS considera que este Levantamento Rápido de Índices para *Aedes aegypti* (LIRAA), poderá substituir os métodos tradicionais existentes, os quais só apresentam os resultados de maneira bimestral após o fechamento do ciclo de trabalho. Este método aborda critérios para a delimitação de substratos e cuidados durante o planejamento das ações, o desenho do plano amostral, os formulários de campo e de laboratório e também a importância da adoção diferenciada de ações conforme os criadouros predominantes nas localidades do município e também dos seus indicadores (BRASIL, 2013a).

Com relação ao LIRAA, considera-se que se o Índice de Infestação Predial (IIP), ou Índice de Breteau (IB), for maior do que 3,9% do levantado conforme a sua metodologia, o município encontra-se com grande possibilidade de ocorrência de uma epidemia da dengue (BRASIL, 2007a) e conforme quadro 1 a seguir, estão discriminadas, as faixas endêmicas conforme esta metodologia:

Quadro 1: Classificação LIRAA

Áreas (estratos)	Legenda	Índice de Infestação Predial (IIP)
Satisfatório: <1 %		Menos de uma casa infestada para cada 100 pesquisadas
Alerta: 1 a 3,9%		De uma a três casas infestadas para cada 100 pesquisadas
Risco: > 3,9 %		Mais de quatro casas infestadas para cada 100 pesquisadas

Fonte: Brasil, 2007b, p.3 (alterado).

2.1.4.1 Amostragem

O Índice de Breteau (IB) é o método utilizado para a avaliação da densidade larvária do mosquito *Aedes aegypti*, sendo que a sua mensuração é por intermédio de amostras probabilísticas dos imóveis existentes na área urbana dos municípios infestados, considerando que o delineamento de amostragem para cada município, será determinado em função da sua densidade populacional e também do número de imóveis existentes no município. Este método é considerado uma “técnica de amostragem por conglomerados, tendo o quarteirão como unidade primária de amostragem e o imóvel, a unidade secundária” (BRASIL, 2013a, p.14).

O plano amostral determina que sejam sorteados quarteirões, e dentro dos quarteirões, estão os imóveis que serão visitados pelos agentes de saúde da dengue durante as suas visitas, permitindo que ocorra a menor concentração de imóveis nos quarteirões que foram sorteados define que:

“A área urbana destes municípios deve ser dividida em estratos que apresentem características sócio-ambientais semelhantes, a fim de se obter a homogeneidade de cada estrato e facilitar ações de controle vetorial pós-LIRAA” (BRASIL, 2013a, p.14).

A composição de cada estrato deverá respeitar o intervalo de 8.000 a 12.000 imóveis, sendo considerado ideal 9.000 imóveis para cada estrato, assim o próximo passo é fazer a retirada de uma amostra independente, sendo que deve ser seguido uma porcentagem de pelo menos 20% de cada quarteirão. Assim este detalhamento ou estratificação permitirá um maior detalhamento *do Índice de Breteau*, fazendo com que se possam priorizar as ações de controle para aquelas áreas que apresentarem maior risco dentro do município (BRASIL, 2013a).

Quando for necessária em algumas situações, poderão ser configurados de 2.000 mil a 8.100 imóveis, sendo que neste caso, deverá ser inspecionado 50% do quarteirão, observando-se que este levantamento poderá ser utilizado em municípios pequenos, ou em áreas as quais configurarem restos de estratos dos municípios maiores. A avaliação da precisão do Índice de Breteau (IB), baseou-se em estudos de intervalos de confiança, sendo considerado sua amplitude e a sua eficácia (BRASIL, 2013a).

Considerando-se que em nível operacional, é mais fácil a adoção de um único tamanho de amostra para se avaliar o diagnóstico rápido de densidade larvária, que devem ser realizadas em diferentes meses e municípios, foi adotado então o número

de 450 imóveis. Estes deverão ser sorteados para qualquer que seja o Índice de Breteau esperado, podendo-se aplicar uma correção para os municípios pequenos. Em seguida serão apresentadas fórmulas e procedimentos para a *correção em população finita*, estando abaixo, as fórmulas utilizadas para os cálculos estatísticos e dos indicadores do LIRAA (BRASIL, 2013a):

a) Tamanho da amostra (n), segundo Brasil (2013a, p.14):

$$n = \frac{450}{1 + \frac{450}{N}}, \text{ onde } N = \text{número de imóveis do município ou estrato.}$$

Para o município de Joinville, segundo o Plano Municipal de Contingência da Dengue da Secretaria Municipal de Saúde (SMS) de Joinville, o número de imóveis do município em 2011 era de 200.000 imóveis urbanos, onde então podemos calcular o tamanho da amostra (n), para o município de Joinville para o respectivo ano:

$$n = \frac{450}{1 + \frac{450}{200.000}} \quad n = 448,99 \text{ ou arredondando, } > n = 449 \text{ imóveis}$$

Portanto conforme o valor encontrado acima, para o município de Joinville (SC) no ano de 2011, teríamos que o Tamanho da amostra (n), seria de 449 imóveis, os quais estariam contemplados para que os Agentes de Saúde da Vigilância Epidemiológica e Entomológica de Joinville (SC), façam as visitas de controle, para que determinem o Índice de Breteau para cada ano executado.

b) Tamanho médio dos quarteirões (B), segundo Brasil (2013a, p.14):

$$B = \frac{\text{número de imóveis do estrato}}{\text{número de quarteirões do estrato}} = \frac{N}{A}$$

Para o município de Joinville (SC), o total de imóveis urbanos é de cerca 200.000, e sabendo que neste município os estratos são divididos por bairros ou localidades, devemos então fazer o cálculo para cada bairro ou estrato a ser levantado, encontrando então o valor de B para cada localidade, ou estrato.

c) Número de quarteirões que comporão a amostra, segundo Brasil (2013a, p.14):

A partir da definição do número de imóveis que deverão ser sorteados, será então necessário determinar o número “Q” de quarteirões

$$Q = \frac{\text{número de imóveis a serem sorteados}}{\text{tamanho médio dos quarteirões}} = \frac{n}{5 \cdot B/5}$$

OBS.: o número 5 corresponde ao sorteio de 20% dos imóveis.

d) Intervalo Amostral (IA), segundo Brasil (2013a, p.15):

O cálculo para o Intervalo Amostral, servirá para identificar o número dos quarteirões e representa portanto o seu intervalo, sendo que poderá ser utilizado um sorteio sistemático, o qual consiste das seguintes etapas. Primeiro: calcular o intervalo amostral (IA):

$$IA = \frac{A}{B}$$

e) Início Causal (IC), segundo Brasil (2013a, p.15):

O início causal determinará em qual quarteirão será inicializado o trabalho, sendo sorteado um número entre zero e o índice amostral (IA), sendo que o sistema irá sortear de modo aleatório um valor conforme os limites estabelecidos.

Para que sejam determinados os quarteirões, o sistema acrescentará o IA ao IC, sucessivas vezes até alcançar o valor de N, o valor do estrato, sendo que os quarteirões sorteados serão correspondentes às partes inteiras do IC dos números seguintes com o acréscimo sucessivo do IA.

2.1.4.2. Indicadores

Com relação aos Programas de Controle de Dengue (PCD), segundo Brasil (2013a), o índice larvário é o mais utilizado no país, e compreende um grupo composto por várias propostas metodológicas, sendo que o índice de infestação é levantado na fase jovem do vetor, e que este é utilizado com maior frequência, existindo também aqueles que utilizam a fase adulta ou a fase ainda no estágio de ovos. Existem diversos índices da fase larvária, tendo cada um as suas vantagens e desvantagens. Porém o índice larvário, é o mais utilizado, devido ser mais fácil de ser obtido (SANTA CATARINA, 2013a).

O LIRAA tem a vantagem de apresentar de maneira segura e rápida os respectivos índices de infestação larvário Predial e o índice de Breteau. Nota-se que também podem ser utilizados como instrumentos de avaliação dos resultados das medidas de controle. Neste método, pode ser incluído os dados referentes aos tipos de recipientes e assim ser direcionado nas suas intervenções, ou das estratégias que serão adotadas no combate ao vetor (BRASIL, 2013a).

3.1.4.2.1. Índice Predial (IP), segundo Brasil (2013a, p.19):

Com a utilização deste índice, pode-se ter o percentual do número de imóveis positivos, isto é com a presença de larvas do *Aedes aegypti*, sendo que embora seja utilizado para medir o nível populacional do vetor, não considera o número de recipientes positivos e nem do potencial produtivo de cada recipiente, sendo que apesar de ter problemas é de grande utilidade, pois apresenta o percentual de casas positivas (BRASIL, 2013a).

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

3.1.4.2.2. Índice de Breteau (IB), segundo Brasil (2013a, p.20):

O índice de Breteau é o mais frequentemente utilizado e leva em consideração a relação entre o número de recipientes positivos e o número de imóveis que foram pesquisados, entretanto não leva em consideração a produtividade dos tipos de criadouros, sendo corrigido em forma de 100 imóveis (BRASIL, 2013a).

$$I B = \frac{\text{Recipientes positivos}}{\text{Imóveis pesquisados}} \times 100$$

3.1.4.2.3. Índice por Tipo de Recipiente (ITR), segundo Brasil (2013a, p.20):

Este índice é uma relação em porcentagem, entre o tipo de recipiente positivo e os números de recipientes positivos pesquisados com relação as larvas, sendo que assim ressalta a eventual importância de um determinado criadouro, dentro dos recipientes analisados e verificados como positivos. Determinam conseqüentemente, a necessidade de adoção de medidas de controle específicas (BRASIL, 2013a).

$$I T R = \frac{\text{Recipientes positivos Tipo "X"}}{\text{Total de recipientes positivos}} \times 100, \text{ onde "X" = tipo de recipiente.}$$

Verifica-se que a utilização contínua deste índice, proporciona uma avaliação satisfatória da densidade vetorial, fornecendo portanto um parâmetro considerado razoável para indicar o risco de transmissão de dengue, desde que seja corretamente interpretado. Este índice pode também ser utilizado para ações específicas (BRASIL, 2013a).

2.2 Vigilância em Saúde

A Portaria Nº 1378 de 9 de julho de 2013, foi a responsável por definir as responsabilidades e também definir a execução e o financiamento das ações de Vigilância em Saúde, nas três esferas governamentais, ou seja: na União, nos Estados e nos Municípios, relativas ao Sistema Nacional de Vigilância em Saúde e do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2013a).

Segundo Brasil (2013a), a Vigilância em Saúde é constituído por um processo sistemático e contínuo de coleta, análise, consolidação e disseminação, dos eventos da saúde da população, visando planejar e implementar medidas de saúde pública para que ocorra a proteção da saúde da população, assim como o controle de riscos, as doenças e agravos, como também a promoção da saúde, abrangendo toda a população brasileira, envolvendo diversas práticas voltadas para as práticas definidas a seguir:

- I - a vigilância da situação de saúde da população, com a produção de análises que subsidiem o planejamento, estabelecimento de prioridades e estratégias, monitoramento e avaliação das ações de saúde pública;
- II - a detecção oportuna e adoção de medidas adequadas para a resposta às emergências de saúde pública;
- III - a vigilância, prevenção e controle das doenças transmissíveis;
- IV - a vigilância das doenças crônicas não transmissíveis, dos acidentes e violências;
- V - a vigilância de populações expostas a riscos ambientais em saúde;
- VI - a vigilância da saúde do trabalhador;
- VII - vigilância sanitária dos riscos decorrentes da produção e do uso de produtos, serviços e tecnologias de interesse a saúde; e
- VIII - outras ações de vigilância que, de maneira rotineira e sistemática, podem ser desenvolvidas em serviços de saúde públicos e privados nos vários níveis de atenção, laboratórios, ambientes de estudo e trabalho e na própria comunidade (BRASIL, 2013a, p.2).

O sistema de Vigilância em Saúde (SVS) é composto pelos quatro elementos conforme itens descritos a seguir:

2.2.1 Vigilância Epidemiológica

As primeiras intervenções do Estado no campo da prevenção e do controle de doenças, sob o contexto de bases científicas, datam do início do século XX e fundamentaram a era bacteriológica e também pela descoberta dos ciclos epidemiológicos das doenças infecciosas e das doenças parasitárias. A expressão Vigilância Epidemiológica, passou a ser utilizada para os controles das doenças transmissíveis da década de 1950, para especificar uma série de atividades seguidas a etapa da erradicação da malária, sendo que originalmente significava 'a observação

sistemática e ativa de casos suspeitos ou confirmados de doenças transmissíveis e de seus contatos', segundo Brasil (2005a).

O Sistema Único de Saúde (SUS) elaborou a incorporação do Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica (SNVE), conforme a Lei nº 8080/90 e definindo a vigilância epidemiológica como:

Um conjunto de ações que proporciona o conhecimento, a detecção ou prevenção de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes de saúde individual ou coletiva, com a finalidade de recomendar e adotar as medidas de prevenção e controle das doenças ou agravos Brasil (2005a, p16.).

O propósito da Vigilância Epidemiológica é o de fornecer orientação técnica permanente para todos os funcionários da saúde, os quais tem a responsabilidade de decidir sobre as ações de controle de doenças e também dos respectivos agravos, e complementarmente servir de instrumento de planejamento, organização e operacionalização de todos os serviços de saúde, assim como as respectivas normas de suas respectivas atividades (BRASIL, 2005a).

2.2.2 Vigilância Ambiental

Atualmente a crise ambiental no contexto global, tem obrigado a todos os setores da sociedade a rever os seus valores e conceitos, sendo explícito o conflito de interesses e também devido a insustentabilidade do modelo de sistema de desenvolvimento, visto que uma crise ambiental também pode ser considerada como uma crise de conhecimento (BARCELLOS; QUITÉRIO, 2006).

Durante a implantação do SUS no país, diversos programas, práticas e planos que foram propostos pelo setor da saúde, envolvendo diretamente os aspectos ambientais, como por exemplo a provisão da água em quantidade e qualidade apropriada, e o seu respectivo destino após a sua utilização, ou seja o seu esgotamento e o tratamento adequado. A construção de indicadores epidemiológicos para o saneamento, deve distinguir as doenças que melhor representem as condições ambientais adversas, e a caracterização dinâmica na qual está envolvida, como por exemplo: a infectividade, a patogenicidade e a virulência, entre outros (BARCELLOS; QUITÉRIO, 2006).

A exposição do indivíduo pode ser definida como a relação entre o meio ambiente (o meio externo) e o indivíduo (o ser interno), assim como a sua capacidade de reagir as condições adversas. A ideia da teoria da exposição zero às substâncias

químicas é uma das metas da Vigilância Ambiental e ocupacional, sendo que no caso do aquecimento global, todos são considerados expostos por falta de dados para comparação (BARCELLOS; QUITÉRIO, 2006).

2.2.3 Vigilância Sanitária

A Vigilância Sanitária é considerada a forma mais complexa da saúde pública, visto que as suas ações são de natureza eminentemente preventiva, transpondo-se a toda as práticas médico-sanitárias, como por exemplo: a promoção, a proteção, a recuperação e a reabilitação do paciente ou do cidadão. A Vigilância Sanitária tem a sua atuação sobre os fatores de risco os quais estão associados aos produtos, aos insumos, aos serviços relacionados a saúde e também com o ambiente externo e o ambiente de trabalho, assim como a circulação internacional de cargas, pessoas e de transporte. A Vigilância Sanitária acumula os conhecimentos que convergem em um campo que acumula várias disciplinas e áreas do saber humano, como por exemplo: a química, a farmacologia, a epidemiologia, a engenharia civil, o direito, a sociologia política, o planejamento, a gerência, a administração pública, a bioética e a biossegurança entre outros (ROZENFELD, 2000).

Devido existirem riscos à saúde do cidadão em inúmeras áreas de produção, existe conseqüentemente o risco na utilização de medicamentos, dos hemoderivados, das vacinas, dos agrotóxicos, dos cosméticos, dos alimentos, dos saneantes entre outros. Quando identificado o risco é necessário então, empreender ações de controle, sendo portanto utilizado múltiplos instrumentos, além da fiscalização, da legislação, da comunicação, da educação sanitária, assim como dos sistemas de informação e monitoramento da qualidade do produto e também dos serviços, e ainda da vigilância epidemiológica dos eventos adversos. É importante também ressaltar a relevância do papel do laboratório, dentro da estrutura da Vigilância Sanitária, visto que deve ser moderno, e equipado com instrumentos os quais devem apresentar respostas rápidas na avaliação da qualidade dos produtos, assim como da respectiva repercussão dos riscos e dos agravos sobre a saúde da população (ROZENFELD, 2000).

2.2.4 Centro de Referência em Saúde do Trabalhador (CEREST)

Com a criação da Constituição Federal de 1981 e a Lei Orgânica da Saúde, a saúde do trabalhador está implicitamente ligada como política de saúde. A Medicina do Trabalho e a Saúde do Trabalhador, fez com que ocorresse o aprimoramento dos direitos do trabalhador, pois a figura do trabalhador, tornou-se o polo central e o sujeito ativo no processo saúde/doença. Assim a Saúde do Trabalhador, tem como objetivo a promoção e a proteção dos mesmos, compreendendo os procedimentos de diagnóstico, de tratamento e de restauração ou reabilitação da saúde, de maneira integrada com o SUS, compartilhando o desafio de garantir a sustentabilidade social e a sua viabilização política e econômica do SUS (JACQUES; MILANEZ. MATTOS, 2012).

2.3. A dengue

2.3.1 O Ciclo do *Aedes aegypti*

O mosquito da dengue é considerado um mosquito urbano e domiciliar, ou seja, que convive junto com o homem nas cidades e conglomerados urbanos. Ele apresenta costumes oportunistas, visto que a transmissão da doença ocorre pela picada das fêmeas adultas do mosquito que são hematófagas, ou seja, consomem o sangue humano para a sua sobrevivência e para a multiplicação da espécie. A fêmea adulta, acasala somente uma vez e após isto ela recusa os outros machos, sendo que ao botar seus ovos, ela não os coloca somente em um local, mas os espalha de modo estratégico, com o intuito de ampliar a possibilidade de multiplicação de sua prole. O ciclo de vida do mosquito da dengue é composto por quatro fases segundo Thomé (2007, p.11), ovo, larva, pupa e adulto e também pode ser dividido em duas etapas, uma etapa ou fase aquática (ovo, larva e pupa) e uma etapa ou fase aérea (mosquito adulto) (THOMÉ, 2007).

Na figura 2 a seguir, temos o ciclo da dengue, cada fêmea dura em torno de 45 dias na natureza e a cada dia pode ovoposicionar cerca de 400 ovos por postura, ou seja 18000 ovos, sendo que 50% dos ovos são fêmeas e 50% são machos. Então cada fêmea adulta do *Aedes aegypti* pode gerar cerca de 9000 fêmeas. Como cada fêmea pode contaminar até 300 pessoas, então a capacidade de contaminação de uma única fêmea seria de: 9000 vezes 300, ou seja 2,7 milhões de pessoas poderiam ser contaminados por apenas uma fêmea do *Aedes aegypti* (PESTCLEAN, 2017).

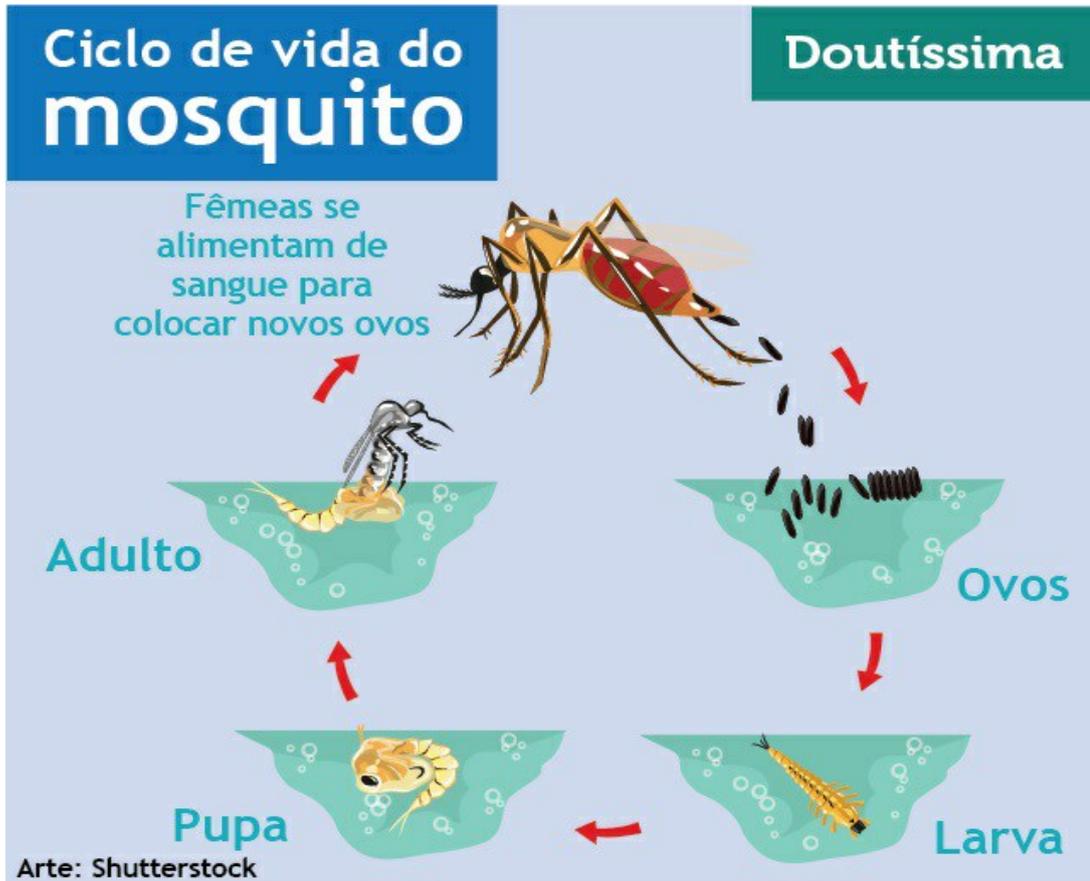


Figura 1: O ciclo de vida do mosquito *Aedes aegypti*.
Fonte: Pestclean, 2017.



Figura 2: O ciclo de contaminação do mosquito *Aedes aegypti*.
Fonte: Pestclean, 2017.

Conforme relatado anteriormente, uma fêmea adulta em com 45 dias de vida pode contaminar aproximadamente 2,7 milhões de pessoas, sendo que a fêmea contaminada pelo vírus, pode transmitir esta contaminação por meio da transmissão transovariana para a sua prole. Os quatro sorotipos da dengue são denominados DEN-1, DEN-2, DEN-3 e DEN-4, sendo que eles pertencem a família dos flavivírus, entretanto são antígenicamente distintos, sendo que qualquer contaminação de um dos tipos de flavivírus, pode provocar desde infecções assintomáticas até a forma hemorrágica da dengue, sabendo-se que o indivíduo após contaminado desenvolverá imunidade específica ao sorotipo ao qual foi exposto (THOMÉ, 2007).

2.3.2 A doença e seus sinais e sintomas

O dengue clássico, ou a síndrome da febre da dengue (FD), é caracterizado por febre alta de início rápido, cefaleia intensa, dor no fundo dos olhos ou retro orbitária, dores nas articulações e nos músculos, prostração ou cansaço, podendo ocorrer tipos de hemorragia sem maiores consequências, como por exemplo, a hemorragia da gengiva, petúquia² e epistaxe³. A dengue hemorrágica, ou febre hemorrágica da dengue/síndrome de choque da dengue (FHD/SCD) também é caracterizada por febre alta, sendo idêntica à dengue clássica, que ocorre entre o terceiro e o quinto dia da doença. Nesta fase, aparecem os fenômenos hemorrágicos como por exemplo: melena⁴, hematemase⁵, sufusões hemorrágicas⁶, sangramento gengival, epistaxe⁷, equimose⁸, púrpura⁹ e petúquia e também a insuficiência

²Petúquia: pequeno ponto vermelho no corpo (na pele ou mucosas), causado por uma pequena hemorragia de vasos sanguíneos.

³Epistaxe: ruptura de vasos sanguíneos da mucosa nasal, com sangramento.

⁴Melena: fezes escuras, tipo borra de café, devido a presença de sangue, sendo indicativo de hemorragia digestiva grave.

⁵Hatemase: Vômito de sangue proveniente de hemorragia da mucosa gástrica, duodenal ou esofágica.

⁶Sufusões hemorrágicas: extravasamento de um líquido orgânico para tecidos vizinhos; afluxo de sangue em determinadas partes do corpo; rompimento de vasos sanguíneos.

⁷Epistaxe: Hemorragia nasal. Perda de sangue pelo nariz.

⁸Equimose: Nódoa formada na pele por extravasão de sangue resultante de contusão, e cuja cor passa do vermelho ao azulado e finalmente ao amarelado.

⁹Púrpura: Manchas e placas de cor roxa que ocorrem na pele, órgãos e membranas mucosas incluindo o revestimento da boca.

circulatória¹⁰ com ou sem choque hipovolêmico¹¹, sendo que a dengue hemorrágica possui Grau evolutivo: I, II, III e IV, conforme o seu agravo (DIAS et al, 2010).

2.3.3 A dengue como problema para a Saúde Pública

Segundo Pereira et al (2015, p.2) a dengue é uma arbovirose, considerada a mais grave para a saúde pública do Brasil e também de todos os continentes onde ela ocorre, visto que a sua transmissão é essencialmente urbana. A doença caracteriza-se como de notificação compulsória, ou seja, todos os casos de suspeita ou confirmados devem ser comunicadas ao serviço de Vigilância Epidemiológica, de maneira rápida, para que a equipe de controle vetorial execute as medidas necessárias de maneira eficiente.

A erradicação da dengue entre 1967 e 1973, foi realizada pelo método perifocal do controle da dengue, que constituía na aplicação de inseticidas de efeito residual de seis meses em paredes externas e internas, de todos os depósitos domiciliares. Tal método, transformou os criadouros preferenciais em armadilhas mortais para as fêmeas, além de eliminar as larvas dos ovos que ficaram aderidas aos recipientes (PENNA, 2003).

A urbanização dos atuais espaços com grandes conglomerados urbanos, e também a atual situação da população do *Aedes aegypti* e a sua relação dinâmica com a população humana, nos levam a concluir que tal método, utilizado para erradicar a dengue, não é mais viável. Sendo assim, o MS passou a recomendar, o controle do mosquito da dengue, e não mais a sua erradicação, com larvicida ou adulticidas (PENNA, 2003).

Portanto, centrar o controle dos trabalhos em guardas sanitários, conforme proposto por Oswaldo Cruz no início do século XX, não é mais efetivo para os dias atuais do século XXI, visto que o problema diz respeito ao meio ambiente, a população, e também as autoridades, não somente da saúde. Então é necessário o envolvimento do setor de urbanismo da prefeitura, de forma que possam prevenir a

¹⁰ Insuficiência circulatória: Falta de irrigação sanguínea, quando um órgão não recebe a quantidade de sangue que necessita para o seu funcionamento correto, afetando o funcionamento do cérebro.

¹¹ Choque Hipovolêmico: ou choque hemorrágico é a perda de mais de um litro de sangue, fazendo com que o coração deixe de bombear o sangue necessário para todo o corpo, levando a problemas sérios em vários órgãos do corpo e colocando a vida em risco.

construções de edificações, as quais sejam propensas a evitar qualquer tipo de criadouros (PENNA, 2003).

Além disto é necessário, alertar e fiscalizar as construções, que podem ser grandes criadouros, com seus entulhos e recipientes, exigindo uma drenagem correta das superfícies impermeabilizadas. Existe também, uma necessidade de cooperação efetiva, com o setor de meio ambiente, visto que estamos tratando com a ecologia de vetores e reservatórios, e também com a eliminação de macro criadores como por exemplo as lajes das grandes empresas (PENNA, 2003).

Sendo a dengue um problema de saúde pública, existe a relevância da atuação conjunta das áreas de saneamento e do controle do meio ambiente. Na maior parte do país, são as companhias estaduais de água e esgoto que executam estas tarefas sob concessão municipal. No início do controle do mosquito, a falta de informação sob o comportamento do *Aedes aegypti*, além de tardias, foram incompletas para a população, e assim não foram bem conduzidas pelas ações governamentais (PENNA, 2003).

A Vigilância Epidemiológica tem como objetivo o de reduzir os números de casos e as ocorrências de epidemias. Neste caso específico, o da dengue dentro de cada município em que ela atue, sendo de suma importância as atividades de controle executadas diariamente para que sejam identificados precocemente casos de surtos e epidemias que possam afligir a população. E assim, realizar medidas de bloqueios as quais sejam adequadas para interromper a transmissão da doença, com a eliminação ou a diminuição do respectivo vetor. A Vigilância Epidemiológica possui todos os recursos necessários, como por exemplo, o Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN), o de Febre Amarela e Dengue (FAD) e logicamente os profissionais treinados para a utilização destas ferramentas (PEREIRA et al, 2015).

O Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD) é composto por quatro subcomponentes que são:

1- Vigilância de casos: o objetivo deste componente é executar a determinação precoce da dengue quando esta vier a ocorrer, com o objetivo de propiciar e orientar as medidas de controle necessárias para o adequado controle da propagação vetorial, assim como elaborar mapas municipais de monitoramento das situações epidemiológicas e entomológicas (PEREIRA et al, 2015);

2- Vigilância laboratorial: este subcomponente tem como objetivo o aprimoramento da capacidade de diagnóstico laboratorial dos dados levantados e a respectiva identificação dos sorotipos em circulação nas regiões em que estão sendo acompanhadas. A vigilância laboratorial vai atender a demanda da vigilância epidemiológica, mas não tendo como objetivo diagnosticar os casos suspeitos quando em situação de epidemia, mas sim o de descentralizar sob o comando dos Laboratórios Centrais de Saúde Pública (LACEN), o diagnóstico laboratorial para os laboratórios públicos de saúde; implantar novos kits de diagnóstico (kit ELISA) o qual possibilitará o exame laboratorial em até quatro horas; divulgar para os médicos da rede assistencial as indicações das diversas técnicas laboratoriais para a vigilância e o diagnóstico da dengue; ampliar a rede de diagnóstico para que façam o isolamento viral para todos os LACEN's; implantar unidades sentinela para a coleta de amostra de sangue para fazer o isolamento viral em municípios estratégicos; implantar em cinco laboratórios regionais, a detecção viral por técnica de biologia molecular (PCR) (PEREIRA et al, 2015);

3- Vigilância em áreas de fronteiras: o objetivo deste subcomponente é o de detectar a introdução do vírus da dengue, o mais precocemente possível nas áreas de fronteira das diferentes cepas da dengue nos demais países que fazem fronteira com o Brasil, como por exemplo, as Guianas, Suriname, Bolívia, Paraguai, Venezuela, Colômbia e Peru. Sabendo-se que os municípios que fazem fronteira com estes países são portas de entrada potenciais de novas cepas no país, e utilizando-se as barreiras sanitárias, as quais não são uma tarefa fácil, pois necessitam de um constante monitoramento da circulação dos vírus (PEREIRA et al, 2015);

4- Vigilância Epidemiológica: este subcomponente tem como objetivo monitorar os níveis de infestação do *Aedes aegypti* para que assim sejam detectados subsídios para fazer a execução adequada para a eliminação de criadouros do mosquito. As suas ações compreendem a alimentação diária do sistema Febre Amarela e Dengue (FAD), assim como analisar os dados da vigilância e controle de vetores em todos os municípios, mantendo o sistema FAD como a única fonte de informações vetoriais. Deverão também realizar a consolidação e a análise dos indicadores de acompanhamento da situação entomológica de todos os estados, para identificar quais os municípios de maior risco e também o de fazer a implantação de novas metodologias como por exemplo o LIRAA nestes municípios (PEREIRA et al, 2015);

Assim, um dos maiores problemas para a saúde pública, é o enfrentamento da dengue, através da prevenção, a qual pode ser considerada um desafio para a Vigilância Epidemiológica e Entomológica, visto que são inúmeros os pontos críticos para o controle dessa doença, sob os pontos de vista biológico, ambiental, social e institucional e que segundo França et al (2004) estas ações de prevenção se dão pelo combate ao *Aedes aegypti*, o qual é único vetor com importância epidemiológica das Américas (PEREIRA et al, 2011).

A Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS), elaborou o documento chamado *Prevenção e Controle da dengue nas Américas: enfoque integrado e lições aprendidas*, chamando a atenção para a necessidade de organização e estruturação, dos programas de controle de combate à dengue dos países, ressaltando o enfoque de gestão integrada com relação aos seus diversos componentes de interesse (COELHO, 2008).

Como justificativa para a gestão integrada, ficou relatado o agravamento da situação epidemiológica no continente, devido a ocorrência de epidemias em diversos países do continente, com perdas de vidas humanas, e também um alto custo político e social, devido aos reflexos do absenteísmo no trabalho e nas escolas. Ocorrendo uma repercussão negativa no turismo e o colapso dos serviços da saúde pública, decorrente da alta demanda de pacientes (COELHO, 2008).

Ficou evidenciado a complexidade do controle da dengue no mundo, sendo exposto o surgimento de grandes complexos urbanos, com condições inadequadas de habitação e abastecimento de água, e também o crescente trânsito de pessoas e cargas entre os países, devido as relações comerciais globalizadas. Relatando inclusive as mudanças climáticas provocadas pelo aquecimento global, que influenciam o regime das chuvas e também a sua duração (COELHO, 2008).

O Brasil como a maioria dos países sul-americanos, apresentam fatores determinantes para a expansão e a proliferação da dengue. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população do Brasil dobrou entre os anos de 1970 e o ano 2000. Atualmente, 81% dos brasileiros vivem em regiões urbanas, ocorrendo ainda problemas graves com relação ao destino inadequado do lixo, onde 63% dos nossos municípios, ainda utilizam os ultrapassados *lixões*. O trânsito de pessoas que entram ou saem do país, também foi relatado como um dos macro fatores, visto ser por esse meio que ocorre a introdução de novos sorotipos virais e as consequentes epidemias (COELHO, 2008).

2.3.4 O controle dos focos do mosquito e da dengue

O método / recomendação utilizado(a) para se prevenir a dengue atualmente no município de Joinville (SC) e em outros municípios do Brasil, é o controle integrado “[...] utilização harmoniosa, seletiva e oportuna, de duas ou mais técnicas de reprensão a pragas” (BRASIL, 2001a, p.12) dos focos executados pelos agentes de saúde da Vigilância Ambiental e Entomológica de Joinville (SC). Sendo que o controle mecânico é o método que consiste em eliminar/coletar manualmente todos os objetos que possam acumular água limpa, e que possam propiciar o desenvolvimento do ciclo do mosquito *Aedes aegypti*, até a idade adulta. O controle químico é a utilização de produtos químicos para eliminar vetores de doenças, ou pragas agrícolas, mas sendo restrita a situações de emergência, ou quando não se dispuser de outra ferramenta de intervenção. As ações educativas, também é considerada um método e é de fundamental importância, quando devidamente valorizadas, trazendo a redução ou mesmo a não utilização de inseticidas (BRASIL, 2001a).

Como ainda está em desenvolvimento vacinas para a dengue para o uso na população em geral, e em grande massa de pessoas, este método preventivo, ainda não está sendo realizado em nenhum município do Brasil, ou do mundo. Assim atualmente, o combate ao vetor é feito pelos seguintes procedimentos, segundo Rouquayrol, Façanha e Veras (2003, p.280).

1. Educação da população para que elimine os possíveis reservatórios de água limpa, que possam servir de criadouros à fêmea do mosquito, como por exemplo: pneus velhos, vasilhas de plástico, latas, tampas de plástico, garrafas e vasilhas de vidro;
2. Aplicar larvicida nos depósitos de água limpa onde existam focos de proliferação do vetor e o controle biológico através do *peixamento* de reservatórios, que também podem ser utilizados;
3. Em casos de ocorrência de epidemias, poderá ser feito a nebulização ou dispersão aérea de inseticidas apropriado para combater o mosquito adulto, conhecido como *Controle Químico Adultíssima*;
4. Utilização de medidas individuais, como por exemplo o uso de repelentes, mosquiteiros e roupas que protejam da picada do vetor;
5. Para controlar as epidemias existe a obrigatoriedade da Notificação Obrigatória, dos casos suspeitos por médicos e demais profissionais da saúde,

ou até mesmo pela população, o qual é um importante instrumento de controle do vetor;

6. A vigilância contínua nos focos de proliferação das larvas do mosquito, para determinar o índice de infestação e a vigilância virológica, para serem detectados novos sorotipos do vírus na região dos focos;

Uma alternativa recentemente encontrada, [ainda não utilizada em Joinville (SC)] é a do mosquito macho geneticamente modificado, o qual cruzando com a fêmea contaminada do mosquito *Aedes aegypti*, produzirão larvas que irão morrer antes de atingir a idade adulta, reduzindo assim drasticamente o aumento da população do mosquito, nos focos de proliferação (THOMÉ et al, 2007).

Os machos do mosquito *Aedes aegypti* são geneticamente esterilizados por radiação e liberados em grandes massas nos locais de focos e então os machos cruzarão com as fêmeas selvagens. Assim reduzirão o potencial reprodutivo da população selvagem, e conseqüentemente causar a redução nas populações seguintes (THOMÉ et al, 2007).

Se um grande número de machos esterilizados forem liberados por tempo suficiente, estes trarão o colapso da população selvagem, levando a eliminação ou supressão total da área-alvo, segundo Thomé et al (2007, p3).

A vantagem deste método é a não contaminação do meio ambiente (animais e vegetais) com os inseticidas, as quais não são totalmente eficazes no combate ao mosquito *Aedes aegypti*, evitando assim a geração de mosquitos resistentes a estes inseticidas e também evitando a contaminação da água para o consumo do ser humano (THOMÉ et al, 2007).

Segundo Guy et al (2011), em três países, Estados Unidos da América (EUA), México e Filipinas, os estudos da Fase I já foram realizados para o desenvolvimento de uma Vacina Tetravalente contra a Dengue – VTD, compostas pelas quatro cepas recombinantes vivas atenuadas de vírus da dengue. Os estudos demonstram que as cepas da VTD são estáveis genética e fenotipicamente, sendo não hepatotrópicas e menos virulentas do que a cepa YF 17D e que não infectam o mosquito por via oral, sendo que mais de 6 mil pessoas dos países acima, já receberam uma dose da VTD.

No mês de em outubro de 2010 foi iniciado um programa de desenvolvimento final da vacina (Fase III), onde estarão envolvidas milhares de pessoas, as quais residem nos países endêmicos, como por exemplo o Brasil, onde a doença é considerada um dos maiores desafios da saúde pública. “A vacina tetravalente

recombinante de vírus atenuado contra a dengue da Sanofi Pasteur, tem demonstrado segurança e imunogenicidade satisfatórios em testes pré-clínicos in vitro e in vivo [...]”. (GUY et al, 2011).

A fabricação da vacina tetravalente contra a dengue (VTD) está em desenvolvimento há mais de 20 anos, e ainda não está pronta, segundo a entrevista “Mais de 20 anos de pesquisa para chegar a vacina”, do Jornal eletrônico “O Povo” datada de 09/11/2014. Sendo descrito que: “quando o mosquito pica uma pessoa em busca de sangue, é lançada uma espécie de saliva que contém o vírus”, segundo o Jornal eletrônico “O Povo”. A foto abaixo mostra os vírus da dengue, sendo que dificuldades de fabricar a vacina é que são necessários quatro sorotipos diferentes, e as pesquisas demonstram que as vezes imuniza de um vírus e não imuniza de outro, ou só imuniza alguns pacientes, não existindo uma uniformidade, para os quatro sorotipos de maneira eficiente, para diferentes pessoas e etnias, segundo reportagem do Jornal eletrônico “O Povo”¹².

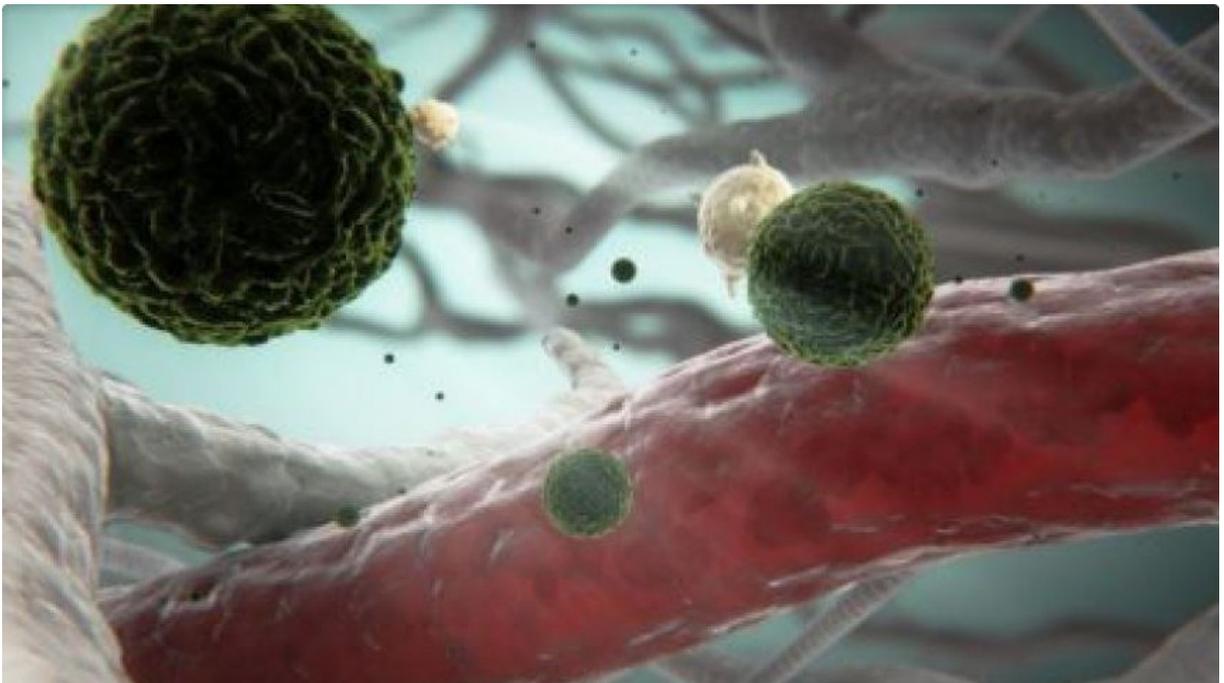


Foto 1- Vírus do *Aedes aegypti*.

Fonte: SANOFI/PASTEUR, publicada no Jornal eletrônico “O Povo”.

¹² <https://www20.opovo.com.br/app/opovo/cienciaesaude/2014/11/08/noticiasjornalcienciaesaude,3343982/mais-de-20-anos-de-pesquisa-para-chegar-a-vacin...>

Segundo ainda Thomé et al (2007, p.17) as medidas de controle para evitar a proliferação do mosquito da dengue podem ser quatro:

1- Controle Mecânico: este controle, pode ser feito pelos moradores e pelos agentes da Saúde Pública, removendo do local de moradia e terrenos vazios, os objetos onde a água parada serve para a proliferação do mosquito, como, por exemplo: pneus velhos, plásticos, latas e vidros onde fique armazenado água limpa, evitando assim a fase de desenvolvimento aquática do mosquito *Aedes aegypti*; (THOMÉ et al, 2007).

2- Controle Químico Larvicida: faz com que a fase de crescimento do mosquito *Aedes aegypti* seja interrompida na fase do desenvolvimento de larvas e pupas do mosquito, por produtos químicos de longa duração; (THOMÉ et al, 2007)

3- Controle Químico Adultíssima: este controle é feito através de duas formas de controle químico dos mosquitos adultos, uma com o uso de equipamentos portáteis de aplicação de inseticidas dentro dos lares, e outra com equipamentos pesados fazendo a pulverização de inseticidas pelas ruas das áreas contaminadas, com o efeito de induzir a morte do mosquito adulto; (THOMÉ et al, 2007)

4- Controle Biológico: este é um processo de controle populacional por meio dos inimigos naturais do mosquito *Aedes aegypti*, o qual consiste basicamente no emprego de um organismo que pode ser um predador, parasita ou patógeno o qual ataca outro que esteja causando prejuízos econômicos ou danos à saúde. Este mecanismo é mais eficiente que o controle químico, pois não acarreta a resistência seletiva do mosquito ao produto químico e não prejudica outras espécies de insetos e animais que convivem no mesmo habitat (THOMÉ et al, 2007).

Como exemplo de controle biológico temos a utilização do microsporídio *Edhazardia aedes*, que é um protozoário que parasita especificamente as larvas do mosquito *Aedes aegypti*, e uma vez que ele tenha infectado as larvas do mosquito, conforme foto 1 abaixo, ele é transmitido para a fase de pupa e depois para a fase adulta (THOMÉ, 2007).

Depois os ovos nascidos pela transmissão transovariana, já estarão infectados pelo microsporídio e 70% das larvas infectadas morrem e novos microsporídios são liberados na água para infectar novas larvas, completando um novo ciclo de controle biológico (THOMÉ, 2007).

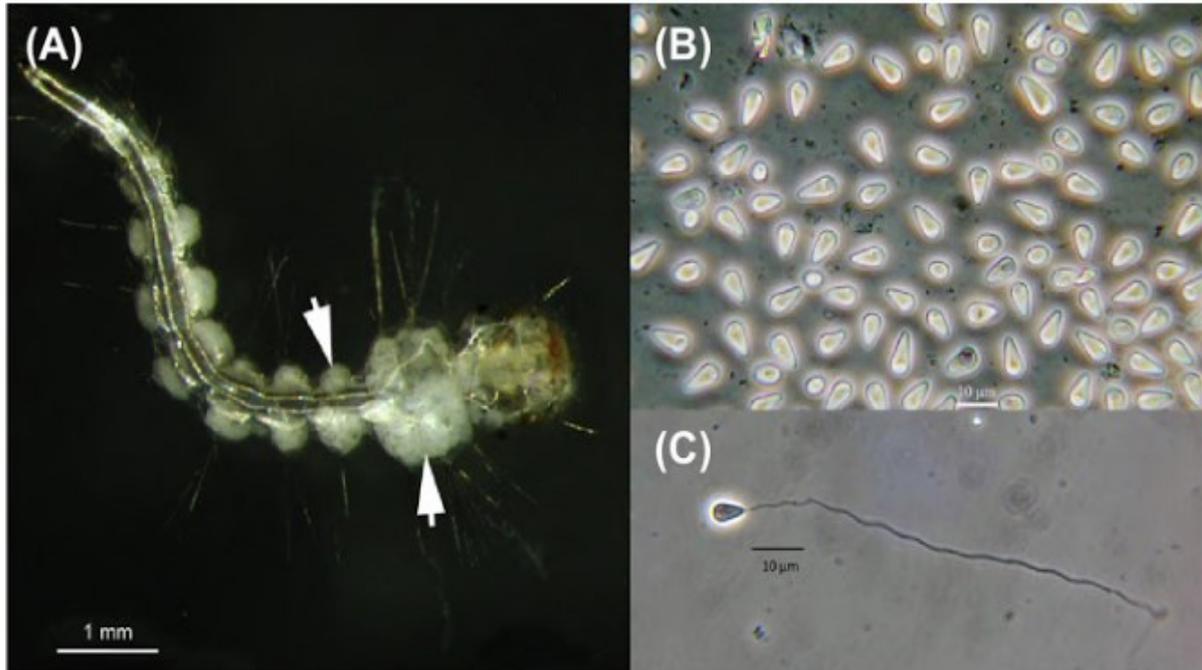


Foto 2- Edhazardia aedes.

Fonte: Fernando E. Veja & Harry K. Kaya. Insect Pathology. (2012, p.236).

2.3.4.1 Dificuldades para a prevenção e controle dos focos

Segundo Santa Catarina (2009a, p.4), foco: “É todo depósito com água contendo forma aquática do mosquito *Aedes aegypti*. O encontro do mosquito adulto também configura um foco”.

Realizada entrevista informal com funcionários da Vigilância Ambiental e Epidemiológica de Joinville (SC), foram relatadas dificuldades de controlar a evolução do mosquito *Aedes aegypti* no município de Joinville (SC), e estas são diversas, como por exemplo:

- A migração dos focos do mosquito *Aedes aegypti* de uma localidade para outra, de maneira imprevisível. Quando são realizadas ações de controle mecânico em uma localidade, o mosquito se prolifera em outra localidade, dificultando o controle da Vigilância Ambiental e Entomológica;
- As bocas de lobo do município de Joinville (SC), tem um compartimento o qual acumula água abaixo da grade de proteção, acumulando água limpa da chuva e propiciando o aumento de focos nas localidades onde isto ocorre. Neste caso em específico é utilizado o controle químico com pastilhas que se dissolvem na água e eliminam as larvas e pupas do *Aedes aegypti* em desenvolvimento;

- As calhas das residências, quando ficam entupidas com folhas das árvores, faz com que crie o acúmulo de água nelas, favorecendo assim a multiplicação dos focos do *Aedes aegypti* e conseqüentemente aumenta a população do mosquito nestes locais;
- As caixas d'água que ficam nos telhados das casas e que estando abertas, ou sem tampa (nas casas de famílias de baixa renda), ou que tenham orifícios, permite que a fêmea coloque os seus ovos nestes compartimentos, favorecendo o aumento do mosquito;
- Os locais onde são guardados objetos recicláveis, como por exemplo: os de catadores de materiais recicláveis e também os ferros-velhos, são ambientes de difícil controle e propícios para a postura dos ovos do mosquito. Nestes casos também podem ser utilizado o controle químico, para eliminação dos focos, caso tenha esta recomendação específica;
- Casas fechadas ou abandonadas, onde os agentes de saúde não conseguem acesso e dificultando o controle da equipe de Vigilância Ambiental e Entomológica. Para solucionar este inconveniente, foi criada a Lei Complementar nº 451 de 29 de dezembro de 2015, a qual garante acesso ao agente de saúde da Vigilância e impondo inclusive possíveis multas ao proprietário do imóvel.

A principal dificuldade em controlar os focos do mosquito *Aedes aegypti*, segundo o pesquisador Sérgio Luz, da Fiocruz do Amazonas, um dos colaboradores do projeto *Armadilha para o Aedes aegypti*, está descrita pelo mesmo como:

Um dos maiores problemas no controle dos mosquitos vetores é que muito dos criadouros não são tratados durante as ações de controle, pelo difícil acesso. Ficamos bastante felizes de terem escolhido o método, pois foi um projeto que trouxe bastante resultado onde foi implantado" (BRASIL, 2017d, p.1).

Como outras dificuldades encontradas para controlar a proliferação dos focos do mosquito no município, pode-se descrever as seguintes:

- Crescimento urbano desordenado nas áreas periféricas;
- Difícil controle sobre a totalidade de imóveis particulares do município em um território de 1.134,03 Km² divididos em 38 bairros, com cerca de 200 mil imóveis urbanos (fonte SEPLAN), tendo 515.288 hab. (IBGE, 2010) localizados em um clima úmido e superúmido, mesotérmico e com altos índices de precipitação

pluviométrica, devido à proximidade com a serra do mar, onde a temperatura média anual é de 22,05° C., conforme dados do Plano Municipal de Contingência da Dengue do município de Joinville (JOINVILLE, 2011a).

Para o controle dos focos do mosquito nas bocas de lobo do município, tem-se utilizado pastilhas de inseticida, de modo que colocadas no local, se dissolvem lentamente e com isso, podem propiciar uma aplicação contínua do inseticida no local [Controle Químico Larvicida] e então diminuir a proliferação de focos dos mosquitos nas bocas de lobo em Joinville (SC), conforme relato de funcionário da Vigilância Ambiental e Entomológica de Joinville –SC.

Como um dos três componentes do controle integrado, uma das principais medidas de controle executado no município é o controle mecânico (JOINVILLE, 2015a), ou seja, a retirada dos objetos que possam acumular água limpa para a proliferação do mosquito, para a prevenção dos casos de proliferação em imóveis particulares, foi elaborado a Lei Complementar nº 451 de 29 de dezembro de 2015. Esta lei, a qual dispõe sobre Medidas Permanentes de Prevenção contra a Dengue e dá Outras Providencias, colocando sob responsabilidade dos munícipes o controle mecânico dos objetivos em seus respectivos imóveis, assim como por exemplo, os proprietários de ferros-velhos, floriculturas, depósitos de veículos e sucatas, ficam obrigados a manter o controle mecânico das suas instalações (JOINVILLE, 2015a).

Ficou proibido também a utilização de vasos e floreiras nos cemitérios municipais, salvo se os pratos estiverem cobertos com areia para evitar o acúmulo de água e em outros estabelecimentos similares ficou deliberada a mesma obrigação aos proprietários, administradores e responsáveis, sendo que a Secretaria de Saúde fica autorizada a apreender, inutilizar e descartar os recipientes que não estiverem adequados (JOINVILLE, 2015a).

A Lei complementar regulamenta também que empresas com imóveis maiores de 1000 m² deverão instituir Comissão de Permanente de Combate a Focos de Mosquitos transmissores da dengue e da febre chikungunya – CPCFM (JOINVILLE, 2015a).

A mesma lei obriga também aos proprietários de imóveis particulares ou de outros estabelecimentos, a permissão da entrada do Agentes de Combate as Endemias, desde que devidamente uniformizados e identificados para que possam fazer a inspeção ou aplicação de inseticida ou qualquer medida específica no combate

as zoonoses, sendo permitido o ingresso forçado em imóveis fechados, abandonados ou com acesso restrito, sendo que em caso de desobediência implicará nos seguintes atos e sanções, (JOINVILLE, 2015a):

I - lavratura de auto de notificação com a determinação ao infrator para que regularize a situação, no prazo determinado pelo agente fiscal, sob pena de multa;

II - não sanada a irregularidade, será lavrado auto de infração e aplicada multa equivalente a, no mínimo, 02 (duas), e, no máximo, 10 (dez) Unidades Padrão Municipal, definida pelo agente conforme potencialidade do risco apresentado;

III - persistindo a irregularidade, será aplicada nova multa, em dobro e, quando necessário, apreendido, inutilizado e/ou descartado o material;

IV - em se tratando de estabelecimentos, persistindo a irregularidade, além das multas e apreensão dos materiais, poderá ser cassada a licença de funcionamento (JOINVILLE, 2015a, p.3).

Resta ainda ressaltar, a grande resolutividade para o controle da dengue, a qual a Lei Complementar nº 451 de 29 de dezembro de 2015, trouxe para que a Vigilância Ambiental possa executar os seus serviços de controle de maneira eficiente e sem empecilhos, para o controle da dengue no município. Existe, esta necessidade extrema, em casos de surtos e epidemias, conferindo poderes que antes não eram contemplados, para os Agentes de Saúde da Vigilância Ambiental executarem as suas tarefas pontualmente no locais de focos, sem a autorização prévia de seus proprietários, visto a imperatividade das ações públicas, em defesa da saúde geral da população do município, no controle eficaz da dengue.

2.3.4.2 A interferência meteorológica, climática e ambiental para o aumento dos focos

Acredita-se que fatores meteorológicos como por exemplo, o aquecimento térmico global, ocorrido nos primeiros quinze anos do início deste século, devido a fenômenos meteorológicos conhecido como El Niño e também o efeito estufa provocado por gases liberados pelo ser humano na atmosfera terrestre, os anos de 2000 à 2015 tiveram influência para favorecer o crescimento dos focos do mosquito *Aedes aegypti* no Estado de Santa Catarina e também no município de Joinville (SC).

A temperatura ambiente é um dos fatores mais importantes, além da água limpa para a colocação dos ovos, para ocorrer a fomentação do crescimento dos focos de mosquitos, que em temperaturas adequadas chegam a idade adulta em apenas sete dias (OLIVEIRA, 2004).

Para comprovar que ocorreu este aquecimento durante os primeiros quinze anos deste século, podemos citar uma matéria denominada “*Brasil vive extremos de calor em 2015*”, publicada pelo Observatório do Clima (BRASIL, 2017b).

Nesta matéria o pesquisador Mamede Melo, do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), relata recordes históricos durante este período e esclarecendo declara: “Você só pode considerar onda de calor um período de um certo número de dias com temperaturas 5°C ou mais acima da média máxima. É isto que estamos verificando”, com relação ao ano de 2014 (BRASIL, 2017b).

É relatado também nesta matéria, o que os meteorologistas chamam de bloqueio atmosférico, que é uma massa de ar quente, sendo que nestes anos de 2014 e 2015 ocorreram a convergência destes dois elementos no Brasil, declarando ainda que o ano de 2014 foi o mais quente da história e que deverá ser superado pelo ano de 2015 (BRASIL, 2017b).

Ainda conforme, Assis Diniz, meteorologista do INMET, relata que todos os 15 anos mais quentes da história do planeta foram registrados a partir do ano 2000, relatando ainda o seguinte: “De 1960 até 1988, tivemos no país três invernos quentes. De 1988 a 2015 foram 12. É uma relação de 4 para 1”, afirmou o meteorologista sobre o aquecimento global (BRASIL, 2017b).

A demonstração de que ocorreram invernos mais quentes nos anos anteriores a 2015, podem esclarecer a ocorrência do aumento do crescimento de focos no município de Joinville (SC) no período de inverno do ano de 2014.

Entretanto, acredita-se que o município de Joinville (SC), tem um fator positivo para diminuir a evolução do mosquito, que é a preservação das matas nativas nas diversas colinas ou morros que permeiam a cidade. Estas colinas servem de barreira natural para a migração dos mosquitos entre os diversos bairros, dificultando a disseminação do mosquito dentro da cidade, e mantendo uma temperatura mais amena.

Nos municípios do oeste do estado onde esta barreira geológica e biológica não existe, a evolução do mosquito se demonstra mais agressiva como por exemplo: em Chapecó e nos aglomerados urbanos próximos, como por exemplo no município de Pinhalzinho, conforme pode ser observado na figura 3 descrita posteriormente.

Em Pinhalzinho, ocorreu uma epidemia com 2.453 casos autóctones com uma estimativa de 13.120,5 casos para cada 100.000 habitantes no ano de 2016, sendo números bastantes elevados, pois a Organização Mundial de Saúde – OMS,

considera como epidemia os casos acima de 300 para cada 100.000 habitantes, equivalendo a aproximadamente 13% de sua população segundo a DIVE-SC, Boletim Epidemiológico nº 37/2016 (SANTA CATARINA, 2016a).

O município de Joinville no ano de 2015, apresentou apenas 48 casos, sendo 11 casos autóctones (nativos) e 37 alóctones (importados), considerado o primeiro surto da dengue no município e mais o mais grave até o momento atual, conforme dados da tabela 3.

Segundo Oliveira (2004, p.2), para “o estudo da dengue é imprescindível considerar o clima, pois o mosquito vetor da doença (*Aedes aegypti*) é diretamente influenciado pelas condições climáticas[...]”, sendo que assim, para que este se desenvolva de maneira rápida [sete dias no clima de verão], é necessário condições climáticas propícias.

Assim observou-se, que a temperatura é um grande condicionante para que o crescimento dos focos evolua, tendo sido constatado um padrão sazonal de incidência no verão, em consequência a maior ocorrência de chuvas e de aumento de temperatura. Ficou relatado que existe uma relação entre a temperatura do ar, e o número de focos positivos de dengue, pois pode-se medir, a partir de qual temperatura mínima, os focos conseguem evoluir e eventualmente atingir a idade adulta, sendo que a precipitação, também é outro fator condicionante, observando-se aparecimento de focos após as precipitações (OLIVEIRA, 2004).

Portanto assim, a precipitação, seguida de aumento de temperatura, se constituíram em um ambiente, considerado ótimo, ou ideal, para a ocorrência de dengue, na cidade de Curitiba, Paraná (PR), no mês de abril de 2002, sobretudo quando seguidas de queda da umidade relativa do ar (OLIVEIRA, 2004).

Ficou também constatado, primeiro a ocorrência de casos alóctones no mês de março de 2002, depois no mês de abril de 2002, com média de 22°C, chegando a máxima de 30,3°C, foram registrados os primeiros casos autóctones em Curitiba (PR). Assim a ocorrência de casos autóctones, foram evidenciadas por uma manifestação regional e também local de mudanças climáticas globais, decorrente de ações de interferência do homem na natureza. Ficou relatado que a fêmea pode voar até 3 Km, para encontrar um local adequado para ovoposição, assim pode-se resumir que: primeiro surgiram os casos alóctones, depois os focos positivos e sem seguida os casos autóctones (OLIVEIRA, 2004).

A comprovação de que a variação no aumento das temperaturas mínimas, foram consideradas como fatores críticos para o surgimento de epidemias, são relatadas pelo autor Câmara et al (2009, p.1), em seu artigo sobre o clima e as epidemias na cidade do Rio de Janeiro nos períodos dos anos de 1989 à 2003. O texto relata que nos anos em que ocorreram epidemias na cidade do Rio de Janeiro (1986, 1990, 1995, 1998 e 2001), “as temperaturas foram significativamente mais altas que nos demais anos, especialmente as mínimas, sugerindo ser a temperatura um fator crítico para o início das epidemias” (CÂMARA et al, 2009).

2.3.5 Responsabilidade das atividades públicas e dos municípios no controle dos focos do mosquito *Aedes aegypti* da dengue

Conforme o Plano Municipal de Contingência da Dengue (BRASIL, 2011b) as responsabilidades do poder público municipal estão fundamentadas em estratégias que irão contemplar em casos de epidemia vários aspectos entre eles, os aspectos clínicos, laboratoriais, entomológicas, ações integradas de educação em saúde, comunicação, mobilização social, saneamento e suporte legal para as ações.

Os objetivos específicos e as responsabilidades da Secretaria Municipal de Saúde de Joinville (SC) e da Vigilância Ambiental e Entomológica de Joinville (SC) são:

1. Delimitar e eliminar com tratamentos específicos focos de larva e/ou mosquito transmissor da dengue, para evitar a dispersão e infestação do mosquito;
2. Eliminar áreas propícias à procriação do vetor;
3. Monitorar continuamente a rede de armadilhas e pontos estratégicos;
4. Garantir o número de Agentes de combate à dengue de acordo com o perfil de infestação do mosquito no município;
5. Integrar o desenvolvimento de ações de vigilância ambiental e vigilância epidemiológica com atenção básica, secretarias regionais, outras secretarias e comunidade;
6. Fomentar as equipes de saúde da atenção básica e conselhos locais de saúde com informações para identificação de casos suspeitos e estratégias de ações;
7. Desenvolver uma política de capacitação de recursos humanos em saúde na identificação de casos sugestivos de dengue, diagnóstico e tratamento dos sintomas;
8. Padronizar e orientar o manejo clínico dos casos suspeitos de dengue;
9. Organizar a rede de saúde, pública e privada, para a detecção, diagnóstico e tratamento de casos de dengue de acordo com critérios de risco;
10. Desenvolver o Levantamento Rápido do Índice - LIRAA de infestação do *Aedes aegypti*;
11. Organizar a rotina de atendimento dos casos de dengue na rede pública para os dois cenários epidemiológicos;

12. Desenvolver estratégias e estruturas para suportar um momento epidêmico;
13. Monitorar e avaliar continuamente a tendência da Dengue em Joinville. (JOINVILLE, 2011b, p.7).

Segundo ainda o mesmo o Plano Municipal de Contingência da Dengue (BRASIL, 2011b) o nível organizativo da Gerência de Vigilância em Saúde é composta por 7 serviços: Vigilância Epidemiológica, Vigilância Sanitária, Vigilância Ambiental, Núcleo de Prevenção de Violência e acidentes; Laboratório Municipal, Centro de Referência de Saúde o Trabalhador (CEREST) e Unidade Sanitária, sendo que os setores de Imunização e o Serviço de Verificação de Óbitos estão ligados ao Serviço de Vigilância Epidemiológica.

A estratégia de ação da Vigilância Epidemiológica e Entomológica de Joinville (SC) estão direcionadas para identificar a ocorrências de casos, surtos e epidemias por intermédio de detecção em tempo hábil, por meio de notificações, investigação imediata, coleta de material sorológico para descarte ou confirmação do caso e a respectiva adoção de medidas de controle da doença (JOINVILLE, 2011b).

Segundo Brasil, no Boletim Epidemiológico nº 4 as recomendações para se evitar a proliferação da dengue são as seguintes:

- Evite usar pratos nos vasos de plantas. Se usar, coloque areia até a borda;
- Guarde garrafas com o gargalo virado para baixo;
- Mantenha lixeiras tampadas;
- Deixe os depósitos para guardar água sempre vedados, sem qualquer abertura, principalmente as caixas d'água;
- Plantas como bromélias devem ser evitadas, pois acumulam água;
- Trate a água da piscina com cloro e limpe uma vez por semana;
- Mantenha os ralos fechados e desentupidos;
- Lave com escova os potes de comida e água dos animais no mínimo uma vez por semana;
- Retire a água acumulada em lajes;
- Manter canaletas e calhas desobstruídas;(segundo SMS-Joinville, 2011, p.18)
- Dê descarga no mínimo uma vez por semana em banheiros pouco usados;
- Mantenha fechado a tampa do vaso sanitário;
- Evite acumular entulho, pois podem tornar se tornar em locais de focos do mosquito da dengue;
- Denuncie a existência de possíveis focos de *Aedes aegypti* para a Secretaria Municipal de Saúde;
- Caso apresente sintomas de dengue, chikungunya ou zika vírus, procure uma unidade de Saúde para atendimento (SANTA CATARINA, 2017a, p.6).

E portanto compreende-se que estas devem ser as obrigações dos municípios para o combate da dengue, segundo a DIVE (SC).

Além das ações investidas pelo poder público e pelos municípios, devem existir ações integradas de educação em saúde, as quais visem uma mudança de

comportamento pessoal e adotar ações práticas que promovam um ambiente familiar que fique livre do mosquito *Aedes aegypti*, executadas em um conjunto de ações além das descritas acima que incentivam a promoção da imobilização social e as descritas abaixo conforme o Plano Municipal de Contingência da Dengue (JOINVILLE, 2011b, p.18):

- a) Incentivar a mobilização social (itens descritos anteriormente);
- b) Realizar palestras em escolas, conselhos locais de saúde, empresas, instituição de ensinos básico, fundamental nível médio;
- c) Realizar treinamentos *in locu* e revisão de conhecimento dos agentes operacionais;
- d) Contactar proprietários de imóveis desocupados, terrenos baldios para providenciar a limpeza do local e área;
- e) Realizar campanha na mídia televisiva e radiofônica sobre medidas preventivas domiciliares (limpeza de terrenos, quintais, calhas, ralos e lajes); sinais e sintomas e locais de atendimento, de acordo com o cenário epidemiológico;
- f) Criar Comitê Municipal de Dengue para definir diretrizes, estratégias e ações em situação que possam ocorrer uma epidemia municipal. (JOINVILLE, 2011b, p.18)

Os resultados dos indicadores do LIRAE, principalmente o ITR, segundo a DIVE (SC), indica que uma porcentagem alta dos tipos de recipientes ainda são os recipientes domiciliares, demonstrando a relevância do controle mecânico pela população dos municípios infestados. Dos tipos de recipientes analisados, 32% são lixo ou sucata e sendo que os domiciliares como os depósitos móveis, os baldes, os pratos de plantas, bebedouros de animais fazem um total 31,9% (SANTA CATARINA, 2017a).

3. METODOLOGIA

3.1 Tipo de Pesquisa

Trata-se de um estudo descritivo, observacional transversal com abordagem quantitativa acerca da evolução dos focos do *Aedes aegypti* e sua influência no número de casos de dengue nos anos de 2009 à 2016 no município de Joinville, Santa Catarina (SC).

Segundo Silveira (2014), os estudos científicos estão divididos em dois tipos: o observacional, onde o pesquisador não intervém nos dados da experiência e o experimental onde o pesquisador controla os dados da experiência. Sendo que o estudo transversal avalia ambas as situações, a de desfecho e a exposição simultaneamente, sendo que este tipo de estudo aborda um ponto histórico e analisa a situação da doença [ou epidêmica, no caso deste trabalho em específico], fundamentado em um momento histórico. O estudo transversal é muito utilizado na análise de dados para determinar a prevalência de doenças em certas regiões, definido a situação da saúde pública para o planejamento de ações de promoção à saúde (SILVEIRA, 2014).

3.2 População e amostra

A população pesquisada foram os levantamentos mensais dos focos de mosquito *Aedes aegypti* e do número de casos de dengue notificados realizados na Vigilância Ambiental e Entomológica no município de Joinville (SC).

3.3. Local de Pesquisa

Esta pesquisa foi realizada no município de Joinville (SC). O contexto geográfico do município está descrito como localizado na região nordeste do Estado de Santa Catarina, na região sul do Brasil, nas coordenadas 26° 18' 05" (latitude sul) e 48° 50' 38" (latitude leste), sendo que a altitude média do município é de 4,5 metros, segundo relato da Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville (IPPUJ) na publicação de *Joinville em números* do ano de 2012. Segundo ainda a mesma publicação, o relevo do município

está entremeadado entre cinco unidades geomorfológicas que compreendem: a Serra do Mar, a Baía da Babitonga, as Planícies Aluviais, as Planícies Marinhas e as Colinas Costeiras onde está situada a área urbana do município com 1.134, 03 km² (JOINVILLE, 2012b).

O clima do município é classificado como clima mesotérmico, úmido, sem estação seca segundo Köppen, que significa que a temperatura média anual dos últimos doze anos é de 22,36° e a umidade relativa média anual do ar é de 78,35%, segundo a publicação de *Joinville em números*, [cabe notar aqui, que atualmente modificou-se para estações semiúmidas, devido ao aquecimento global] (JOINVILLE, 2012b).

3.4 Coleta de dados

A coleta dos dados foi realizada na Vigilância Ambiental e Entomológica do município de Joinville SC, a fim de levantar os dados sobre o número de focos do *Aedes aegypti* no município e o número de casos notificados de dengue respectivamente. De maneira complementar realizou-se a pesquisa documental com o uso de manuais, portarias, livros e artigos científicos.

Esta pesquisa foi submetida a avaliação da Secretaria Municipal de Saúde do município de Joinville, Santa Catarina e foi aprovada pelo Ofício nº 232/2017/SMS/GAB/GGE/NARAS conforme apresentado no anexo A neste trabalho, para o uso dos dados coletados na Vigilância Ambiental e Entomológica.

3.5 Análise dos dados

Para essa etapa foi utilizado o programa Microsoft Excel®, para a sistematização dos dados em planilhas. Após a sistematização os dados foram analisados através da análise de espaço temporal com o propósito de entender o comportamento do número dos focos do mosquito no município e sua relação com o número de casos de dengue em um espaço determinado de tempo. Foi realizado também uma análise estatística com a linha de tendência, ou de análise de regressão da evolução dos focos.

4. RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

4.1 Análise comparativa entre o número de focos do *Aedes aegypti* e o número de casos de dengue no município de Joinville (SC)

4.1.1 Números de focos do *Aedes aegypti* em Joinville (SC)

Os dados que foram obtidos na Vigilância Epidemiológica e Entomológica de Joinville (SC), constam na tabela 1, a seguir:

Tabela 1: Número de focos do *Aedes aegypti* no município de Joinville (SC)

ANO	MÊS												TOTAL
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
2009	5	3	5	4	2	2	0	0	3	3	10	6	43
2010	27	6	9	4	19	1	0	0	1	1	6	6	80
2011	13	4	33	13	3	0	1	1	0	0	1	3	72
2012	20	15	18	23	4	1	8	2	2	2	7	10	112
2013	19	28	14	18	6	2	1	0	3	0	1	3	95
2014	30	8	36	42	21	10	13	3	3	8	10	70	254
2015	106	63	37	3	8	9	2	4	5	0	5	12	254
2016	17	17	33	22	24	16	0	0	2	7	6	11	155
2017	57	29	39	28	-	-	-	-	-	-	-	-	153
TOTAL	294	173	224	157	87	41	25	10	19	21	46	121	

Fonte: Joinville. Vigilância Ambiental de Joinville, 2017. (Alterado)

Sendo que na tabela, foram incluídos os totais por mês e os totais por ano, e que o símbolo " - " representa valor não mensurado, ou não coletado e que nos anos anteriores a 2017, foram substituídos por zero, com relação a tabela original.

Analisando-se estes dados, podemos observar algumas constatações que nos levam a diagnosticar a evolução contínua dos focos do mosquito *Aedes aegypti* no município de Joinville (SC).

A partir do ano de 2009 o número total de focos foi de 43 focos. Já no ano seguinte em 2010, foram de 80 focos, tendo um aumento de 37 focos, ou seja, um aumento de 86%. No ano de 2011 ocorreu uma diminuição com relação ao ano de 2010, mas com relação ao ano de 2009, ocorreu um aumento de 29 focos no ano, ou seja, um aumento de 67%.

No ano de 2012 o aumento de focos com relação a 2009 foi de 69 focos, ou seja, um aumento de 160%. Já no ano de 2013, ocorreu uma diminuição com relação ao ano de 2012, mas se comparado ao ano de 2009 ocorreu um aumento de 52 focos, ou seja, um aumento de 120%. No ano de 2014 ocorreu um grande aumento de focos com relação ao ano anterior e claro, com relação ao ano de 2009, com um aumento total de 211 focos com relação ao ano de 2009, ou seja, um aumento de 490%.

No ano de 2015, este valor foi o mesmo de 2014, com uma evolução de 211 focos com relação ao ano de 2009, ou seja, um aumento de 490% se comparado ao ano de 2009. No ano de 2016, ocorreu uma diminuição significativa com relação ao ano de 2015, ou seja, uma diferença de 112 focos anuais, ou seja um aumento de 255% com relação a 2009.

Atualmente, no ano de 2017, até o mês de abril, o número de focos estava ligeiramente inferior ao ano de 2016, demonstrando que em 2017 o número de focos irá ser maior do que o ano anterior.

Os dados acima podem ser resumidos conforme tabela 2 a seguir:

Tabela 2: Resumo da evolução do focos em Joinville (SC)

Ano	Nº Focos	Aumento de focos (com relação a 2009)	Aumento Percentual (com relação a 2009)
2009	43	0	0,0%
2010	80	37	86,0%
2011	72	29	67,4%
2012	112	69	160,5%
2013	95	52	120,9%
2014	254	211	490,7%
2015	254	211	490,7%
2016	155	112	260,5%
2017	153	110	255,8%

Fonte: Compilado da Tabela 1, pelo autor.

Assim, chega-se a avaliação de que, apesar de ocorrem variações no número total de focos entre os anos de 2009 e 2017, estes continuam aumentando, mesmo com todas as ações das equipes de Vigilância Ambiental e Entomológica de Joinville (SC), evidenciando um quadro de evolução contínua do número total de focos entre os anos de 2009 até 2017.

Observa-se que ocorreu uma diminuição significativa entre os anos de 2015 e o ano de 2016, acreditando-se que devido as ações da Vigilância Ambiental e

Entomológica de Joinville (SC). Acredita-se que os fatores climáticos do aquecimento global, durante o inverno de 2014, ocasionaram neste ano e em 2015 uma grande evolução nos números de focos, ou seja, os maiores até o presente momento. Este fato pode ser comprovado, observando-se que nos anos de 2014 e durante os meses de março até novembro, o número de focos está bem acima, do que os encontrados em anos anteriores nos respectivos meses.

Portanto pode-se chegar a hipótese de que, quando ocorre uma evolução significativa do aumento de focos durante os meses teoricamente mais frios do ano, ocorrem no final deste ano e o início do ano seguinte, um grande aumento da população dos mosquitos *Aedes aegypti*, e conseqüentemente, aumentam o patamar epidêmico, a partir destes anos, de maneira que a população de mosquitos evoluem de modo progressivo e contínuo, mesmo perante as ações contínuas da Vigilância Ambiental e Entomológica de Joinville (SC).

Pode-se observar também, na tabela 1, a sazonalidade dos focos do mosquito *Aedes aegypti* no município de Joinville (SC), observando-se que nos meses quentes, os totais apresentados são bem mais elevados, do que nos meses menos quentes (inverno) e que o total do mês de agosto, apresenta 10 focos e que no mês de janeiro um total de 237 focos, durante os anos de 2009 a abril de 2017, sendo que o total de agosto representa apenas 4,2% do total de focos ocorrido no mês de janeiro, sendo portanto o mês de agosto, o com menores casos de focos até a presente data.

Com o uso da tabela 1, descrita anteriormente, pode-se fazer uma análise da evolução dos focos, por meio de um gráfico que demonstra a tendência evolutiva dos focos do mosquito *Aedes aegypti*, no município de Joinville (SC), no período relatado. Pode-se distinguir duas etapas de evolução na tabela 1: uma primeira parte que vai do ano de 2009 até o ano de 2014, com uma tendência de crescimento; e uma outra parte que vai do ano de 2014 até 2016, com uma aparente involução, ou ciclicidade do número total de focos, durante este período, conforme demonstrado nos gráficos 1 e 2 a seguir:

Segundo o *site* de suporte do Microsoft Office®¹³, as linhas de tendências, são utilizadas para demonstrar graficamente quais as tendências dos dados e analisar problemas de previsão, sendo chamada também de análise de regressão. Assim a

¹³ <https://support.office.com/pt-br/article/Adicionar-uma-tend%C3%Aancia-ou-linha-m%C3%A9dia-a-um-gr%C3%A1fico-FA59F86C-5852-4B68-A6D4-901A745842AD>.

utilização da análise de regressão, pode-se estender uma linha de tendência em um gráfico, elaborados com dados reais e conseguir prever dados futuros, e visualizar uma tendência crescente, ou decrescente. Sendo que em Joinville (SC), os dois gráficos apresentam tendência crescente.

Segundo, ainda o mesmo *site* de suporte, as linhas de tendência podem ser de 6 tipos, conforme a seguir:

- 1- Linear: a qual calcula o ajuste por mínimos quadrados, para ser representada pela equação: $y = mx + b$, onde m é a inclinação da linha de tendência e b é a interseção;
- 2- Polinomial: a qual calcula o ajuste por mínimos quadrados, por intermédio de pontos usando a seguinte equação: $y = b + c_1x + c_2x^2 + c_3x^3 + \dots + c_6x^6$, onde b e $c_1 \dots c_6$, são constantes;
- 3- Logarítmica: a qual calcula o ajuste por mínimos quadrados, por intermédio de pontos, segundo a seguinte equação: $y = c \ln x + b$, onde c e b são constantes e \ln é a função do logaritmo natural;
- 4- Exponencial: a qual calcula o ajuste por mínimos quadrados, por intermédio de mínimos quadrados, através de pontos usando a seguinte equação:
 $y = ce^{bx}$, onde c e b são constante, e e é a base do logaritmo natural;
- 5- Potência: a qual calcula o ajuste por mínimos quadrados, por intermédio de pontos, sendo utilizado a seguinte equação: $y = cx^b$, onde c e b , são constante;
- 6- Valor de R-quadrado
[não relatado a fórmula].

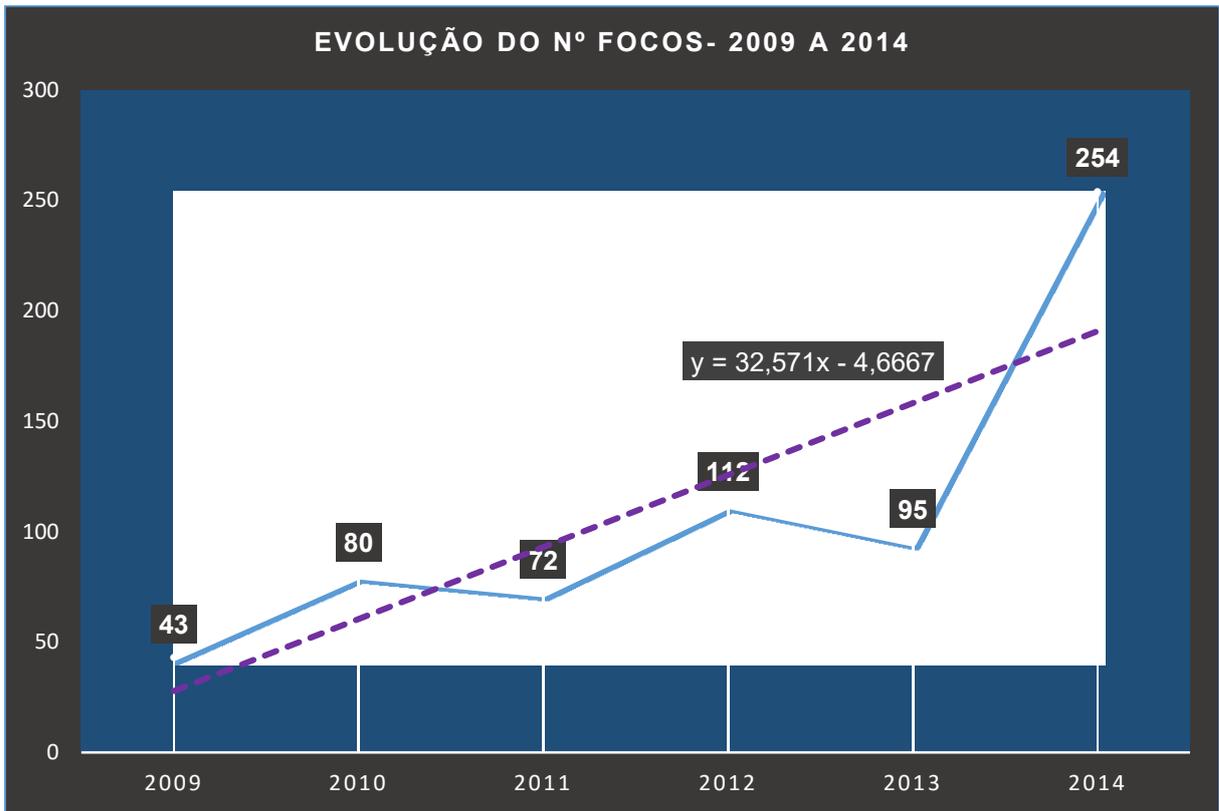
Assim no gráfico 1 a seguir, da equação: $y = 32,571x + 4,6667$, o valor 32,571 é o valor da inclinação da respectiva linha de tendência e 4,6667, é a interseção.

No gráfico 2 a seguir, da equação $y = 25,998x + 16,179$, o valor 25,998 é o valor da inclinação da respectiva linha de tendência e 16,179 é a interseção.

Assim, quanto maior a inclinação, maior irá ser a previsão visualizada na linha de tendência.

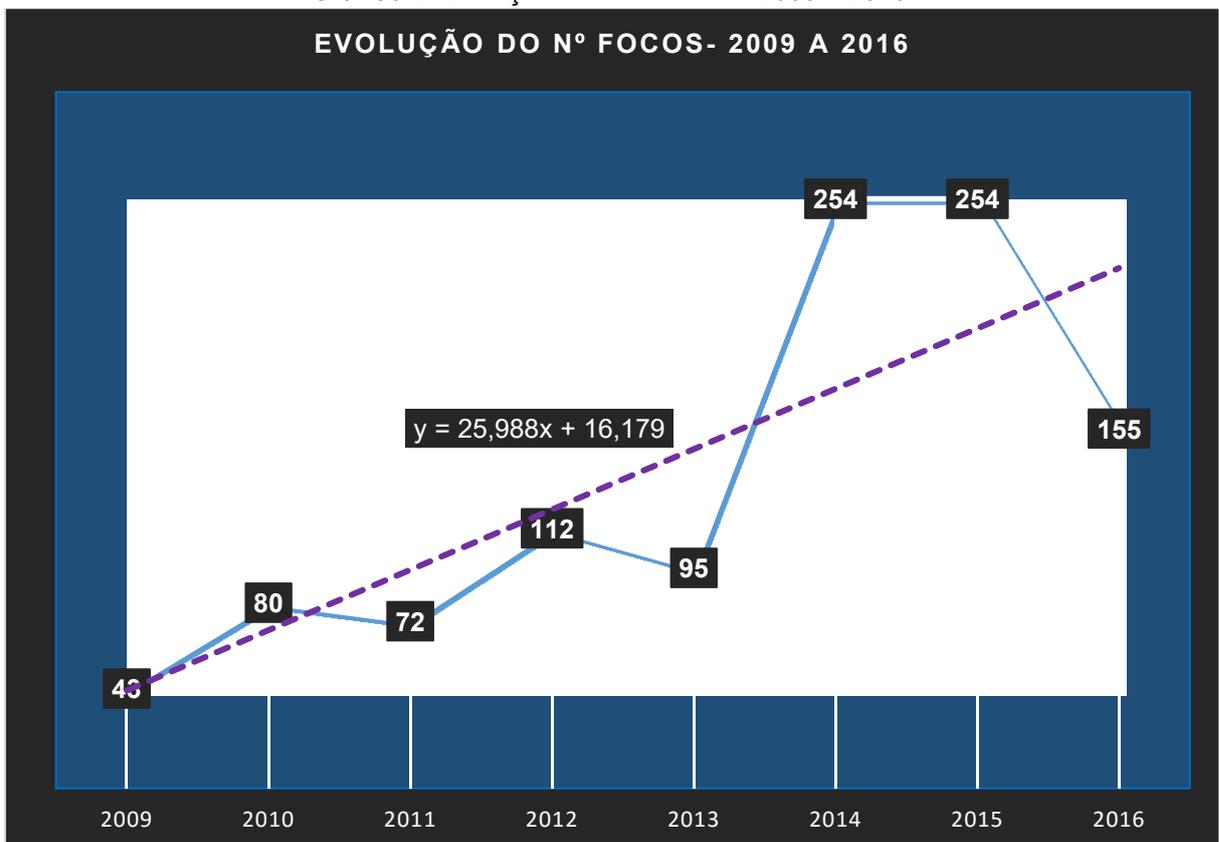
Assim pode-se concluir que, como a inclinação da primeira reta é maior, o número de focos previsto, será mais elevado no primeiro gráfico, do que a do segundo gráfico, ou seja quanto maior a inclinação de linha de tendência, ou de regressão linear, maior será o número de focos previsto para ocorrerem no respectivo período de tempo, e são portanto uma consequência direta dos dados que forem analisados, durante os dois períodos epidêmicos estudados, ou seja: de 2009 até 2014, ou de 2009 até 2016.

Gráfico 1: Evolução dos Focos entre 2009 e 2014.



Fonte: o autor, 2017.

Gráfico 2: Evolução dos Focos entre 2009 e 2016.



Fonte: o autor, 2017.

Com a leitura dos dois gráficos, percebe-se que apesar do número total de focos de 2009 até 2014 ter evoluído positivamente, entre os anos 2015 até 2016, ocorreu um decréscimo, após uma grande evolução no ano de 2014 e 2015.

Tal decréscimo pode ter ocorrido devido a maior eficiência no controle dos focos, ou então trata-se de um decréscimo devido a ciclicidade ou sazonalidade dos números de focos, ou ambas as situações em conjunto.

Nos anos de 2014 e 2015, coincidiram do número total de focos, sendo este fato considerado como o limite, ou limiar endêmico, já que posteriormente volta a decrescer. Conforme a Organização Mundial de Saúde – OMS, para que os casos de dengue sejam considerados epidêmicos, devem ocorrer 300 casos confirmados para cada 100.000 hab. ou seja 0,3% da população, segundo DIVE-SC, Boletim Epidemiológico nº 37/2016, (SANTA CATARINA, 2016b, p.1).

Segundo Plano de Contingência da Dengue (JOINVILLE, 2011b, p.13): “O cálculo proposto pelo Ministério da Saúde prevê 2% da população como estimativa de desenvolvimento da doença, no município de Joinville isto representa 10.305 pessoas”, uma situação epidêmica bem superior ao recomendado pela OMS.

4.1.2 Número de casos de dengue no município de Joinville

Segue conforme tabela 3 descrita a seguir, os casos confirmados, segundo classificação, das pessoas residentes no município de Joinville (SC) de 2009 à 2016, cedido pela SMS de Joinville (SC) e respectivamente pela coordenação da Vigilância Sanitária, por intermédio do sistema de Ouvidoria do município (sítio da Prefeitura Municipal de Joinville (SC), o qual foi cedido conforme a Lei Federal nº 12.577/2011 e o Decreto Municipal nº 27.448/2016, no mês de setembro de 2017.

Tabela 3: Números de casos de dengue de 2009 a 2016 em Joinville (SC)

Ano	Notificados	Confirmados		Total
		Importados	Autóctones	
2009	33	8	0	8
2010	97	20	0	20
2011	117	19	1	20
2012	60	9	1	10
2013	78	21	0	21
2014	59	8	0	8
2015	380	37	11	48
2016	235	24	2	26

Fonte: Joinville. Secretaria Municipal de Saúde, 2017.

Na tabela 3 descrita anteriormente, constam dados entre os anos de 2009 até 2016, dos casos de dengue notificados, dos casos de dengue confirmados e o total de casos de dengue que ocorreram no município de Joinville (SC), nos respectivos períodos.

Analisando-se a tabela 3, verifica-se que entre os anos de 2009 e 2010, só ocorreram casos alóctones (importados) e com 33 casos notificados em 2009, e 97 casos notificados em 2010.

Já no ano de 2011 e 2012, ocorrem os primeiros casos de dengue autóctones (casos de dengue de contaminação nativa, no município em Joinville), sendo um caso em cada ano, com 117 notificações em 2011 e 60 casos em 2012. Os casos alóctones são parecidos aos anos anteriores, 19 casos em 2011 e 9 casos em 2012.

No ano de 2013 e 2014, apresentaram apenas casos de dengue alóctones, com 21 casos em 2013 e 8 casos em 2014, com 78 notificações em 2013 e 59 em 2014.

O ano de 2015, apresenta então, um fato inédito do histórico epidemiológico e entomológico do município de Joinville (SC), ocorrem neste ano 380 notificações de dengue, com 37 casos alóctones e o recorde de 11 casos autóctones, contabilizando-se 48 casos de dengue no município de Joinville (SC), no ano de 2015. Tais números não são tão significativos, se comparados a outros municípios do estado como por exemplo: Itajaí (SC) (3.115 casos autóctones, 13,12%), e Pinhalzinho (SC) (2.453 casos autóctones, 12,91%). Entretanto, torna-se relevante notar que na década de 1970, o Brasil, e principalmente o estado de Santa Catarina era considerado área indene da dengue [visto que a dengue foi considerada erradicada na década de 1950 e 1960], pois o clima do estado e do município eram considerados semitropicais, e a dengue era considerada erradicada do país.

Nos dias atuais a temperatura média no município está em torno de 22° C, estimada em aproximadamente 3 a 5 graus mais elevadas em relação as primeiras décadas do século passado. Existe portanto nos dias atuais, fatores térmicos que favorecem a evolução dos focos de *Aedes aegypti* no município de Joinville (SC), assim como também em todo o estado de Santa Catarina e no Brasil.

Tal fato, comprova-se hipoteticamente através da tabela 3, onde na década de 1970, sequer ouvia-se falar na existência e muito menos da proliferação de dengue no município, mas que no ano de 2015, apresentou, então 11 casos autóctones e 37

alóctones, totalizando 48 casos de dengue no município, e com a agravante de 380 notificações de casos suspeitos.

Pode-se avaliar, que a dengue está migrando dos estados tropicais do sudeste do país, para os estados antigamente considerados de clima subtropical do sul do país no século XX, e que este fato ocorre devido a climatização do *Aedes aegypti* às regiões subtropicais, ou porque está ocorrendo uma transição climática na região sul do Brasil, ou ambas as situações, devido a elevada capacidade do mosquito em se adaptar ao ambiente e da convivência estratégia de sobrevivência com os seres humanos.

O fato de existirem casos alóctones no município, são indicadores relevantes de que está ocorrendo a endemização da dengue em áreas antigamente consideradas indenes, pois estudos revelam que o ciclo da dengue, precisam ter pessoas contaminadas com os vírus, para continuar a sua evolução após contaminados por pessoas portadoras do vírus. Então após a situação anterior, as fêmeas transmitem verticalmente o vírus para a sua prole, continuando a expansão do vírus entre os seres humanos e expandindo a sua prole contaminada para contaminar outras pessoas, e assim perpetuar o ciclo da dengue em uma comunidade, antes indene.

Portanto observou-se que, em outros municípios do estado, onde já ocorreram epidemias de dengue (Itajaí e Pinhalzinho), os casos alóctones foram bastante elevados, sendo então indicativos de que eles propiciaram o ciclo da dengue naqueles municípios.

Tabela 4: Focos de dengue versus casos de dengue, Joinville (SC)

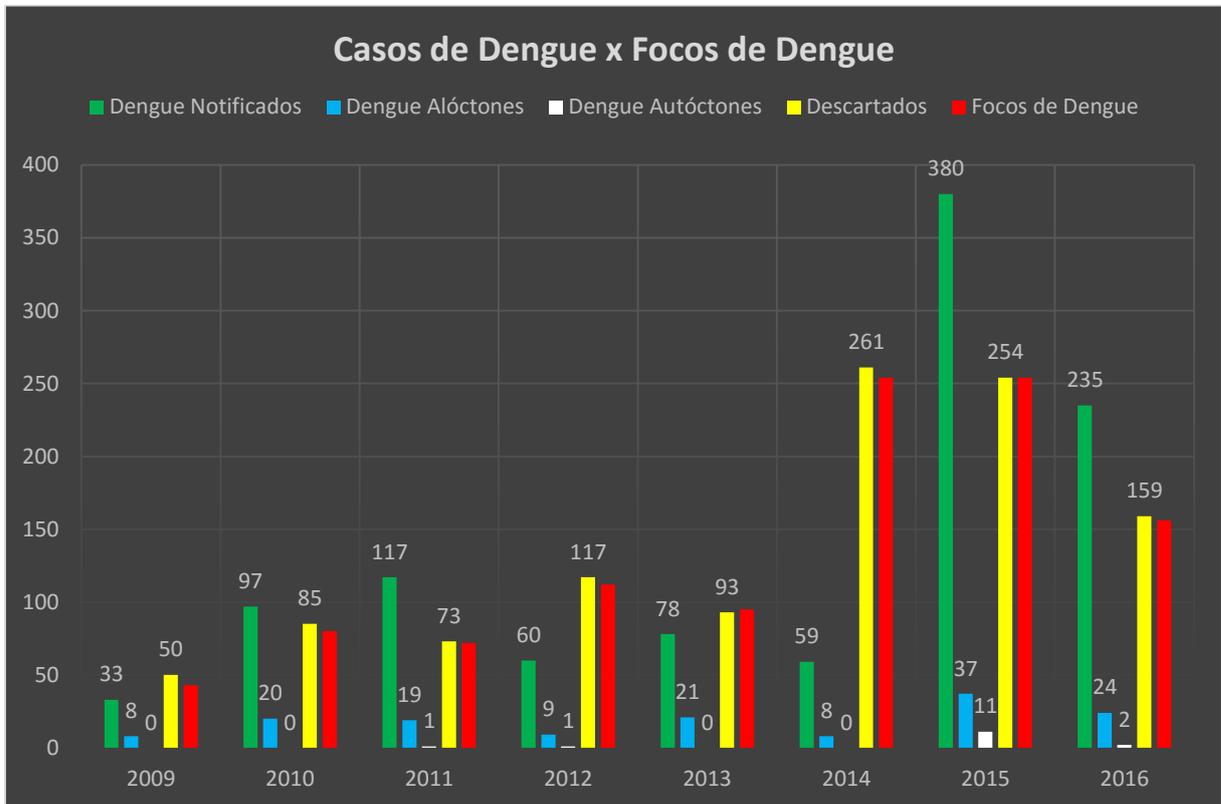
ANO	Casos de DENGUE			Total de Focos de Dengue
	Casos Notificados	Casos Alóctones	Casos Autóctones	
2009	33	8	0	43
2010	97	20	0	80
2011	117	19	1	72
2012	60	9	1	112
2013	78	21	0	95
2014	59	8	0	254
2015	380	37	11	254
2016	235	24	2	155

Fonte: Joinville. Secretaria Municipal de Saúde, 2017.

A tabela 4 descrita anteriormente, é o resultado da junção da tabela 1 (total de focos do ano) com a tabela 2 (números de casos da dengue) e a partir dela foi

elaborado o gráfico 3 abaixo, para avaliar a relação entre os números de focos e a ocorrência da dengue no município de Joinville (SC) entre os anos de 2009 até 2016.

Gráfico 3: Focos de dengue versus casos de dengue.



Fonte: O autor, 2017.

Conforme o gráfico 3 descrito anteriormente, podemos visualizar a relação entre os focos de dengue no município de Joinville (SC) e os casos de dengue, entre os anos de 2009 até 2016. O número de focos de dengue (cor vermelha) aparecem em todos os anos, desde 2009 até 2016. O mesmo ocorre com os casos notificados (cor verde).

Os casos de dengue alóctones (importados, cor azul) também aparecem desde 2009 até 2016, demonstrando uma ocorrência contínua de casos importados e inclusive com um aumento acentuado nos anos de 2014 e 2015, onde ocorreram o maior número de casos autóctones (cor branca), com 11 casos autóctones e a ocorrência acentuada 37 de casos alóctones no município de Joinville (SC), analisando-se entre os anos de 2009 e 2016.

Assim consegue-se visualizar que a ocorrência de casos alóctones, que persistiram durante seis anos, antes da ocorrência de 11 casos autóctones, não são

mera coincidência, mas sim uma situação epidemiológica agravante, a qual influenciou diretamente no aumento dos casos autóctones, conforme discutido anteriormente, e conforme referências de autores citados neste trabalho [ROUQUAYROL, 2003] como *estrutura epidemiológica*, visto existirem a confluência e a conjunção sistêmica de diversos fatores como por exemplo:

- Fatores climáticos favoráveis (aumento da temperatura e pluviosidade regular);
- A existência do hospedeiro do agente etiológico (os quatro sorotipos do vírus da dengue), disseminado e transmitido pelos casos alóctones dentro do município;
- O vetor (mosquito *Aedes aegypti*).

4.2 O número de focos do *Aedes aegypti* nos bairros do município de Joinville

Conforme tabela 5 a seguir, podemos visualizar os bairros e os números de focos que foram controlados em cada localidade, ou estrato conforme a metodologia LIRAA e segundo dados da Vigilância Epidemiológica e Entomológica de Joinville (ano de 2017) e os dados nos anos de 2016 e 2015 conforme dados do jornal A Notícia (eletrônica) nos respectivos anos.

Tabela 5 (reduzida): Números de focos de dengue por Bairro, de 2015 até abril-2017- Joinville (SC)

Localidade / Bairro	ANO			Total de Focos
	2017 (Janeiro a abril)	2016 (Janeiro a dez.)	2015 (Janeiro a dez.)	
Bairro/estrato	Nº de focos	Nº de focos	Nº de focos	
1-Itaum	1	19	134	154
2-Boa Vista	76	18	1	95
3-Floresta	1	6	46	53
4-Jardim Sofia	28	-	-	28
5-Zona Industrial	6	8	5	19
6-Nova Brasília	5	2	6	13
7-Costa e Silva	4	1	4	9
Total do Ano de todos os bairros	161	77	226	

Fonte: Joinville. Vigilância Ambiental de Joinville, 2017. Jornal eletrônico "A Notícia" (2015 e 2016).

Sendo que na tabela 5 descrita anteriormente, o símbolo" - "representa valor não mensurado, ou sem focos de dengue, no respectivo ano.

Na tabela 5, consegue-se visualizar quais as localidades, ou bairros de Joinville (SC), que apresentaram o maior número de focos durante os anos de 2015, 2016 e até abril de 2017 que são os bairros: 1-Itaum, 2-Boa Vista, 3-Floresta e 4-Jardim Sofia respectivamente, conforme o total de focos levantados, nos respectivos anos.

Consegue-se observar conforme Tabela 5, que durante os anos de 2015 e 2016 o maior número de focos se encontravam na zona sul do município, nos bairros de 1-Itaum e 3-Floresta, já no ano de 2017, até o presente momento, o maior número de focos ocorreram na zona norte no 4-Jardim Sofia e principalmente na zona leste no bairro 2-Boa Vista.

Aqui podemos acrescentar também que, conforme relatado por funcionários da Vigilância Ambiental e Entomológica de Joinville (SC) através de entrevista informal, que foi denominado como um dos maiores problemas para o controle da dengue no município. Quando são executadas ações de controle em uma localidade, em um determinado ano, consegue-se controlar estes focos com grande eficiência naquela localidade, entretanto, surge no ano seguinte uma quantidade anormal de focos do mosquito *Aedes aegypti* em outra localidade. A princípio a solução parece ser fácil, mas que na prática não se compreende como funciona o mecanismo de migração interna dos focos entre as localidades, para que assim sejam solucionadas nos controles futuros, ou mesmo que não tenha solução devido a fatores incontrolláveis pelo homem.

No bairro do Itaum no ano de 2015 foram levantados 134 focos. No ano de 2016 foram encontrados 19 focos e no ano de 2017 (até o mês de abril), foi levantado apenas um foco.

No ano de 2015, no bairro do Boa Vista foi levantado apenas um foco. No ano seguinte em 2016, foram 18 focos e em 2017 (até o mês de abril) foram encontrados 76 focos.

No bairro Floresta no ano de 2015 foram levantados 46 focos. No ano de 2016 foram levantados 6 focos e no ano de 2017 (até o mês de abril) foram encontrados apenas um foco.

Já no bairro Jardim Sofia, não existiam focos nos anos de 2015 e 2016, entretanto no ano de 2017(até o mês de abril), foram encontrados 28 focos.

Portanto, chega-se a conclusão que os bairros Floresta e o Itaum, foram alvos das atividades de controle da Vigilância Ambiental e Epidemiológica de Joinville (SC), durante os anos de 2015 até abril de 2017, demonstrado através da involução de focos nestas duas localidades.

Já, os bairros do Boa Vista e o Jardim Sofia, são exemplos da evolução de focos, devido ao aumento nos respectivos anos relatados, de maneira que podemos questionar aqui, quais seriam os motivos da evolução nestas localidades:

- Falta de controle nestes bairros?
- Falta de um número adequado de armadilhas nas localidades?
- Excesso de infestação predial não localizada?
- Focos de difícil acesso e que ainda não estavam descobertos?
- Relaxamento dos munícipes no controle mecânico dos focos?
- Falta de agentes de saúde?
- Mapeamento dos focos não atualizado?
- Variáveis não controláveis pelo homem?

Ou seja, algum fator indeterminado ocorreu, e que é fundamental se descobrir para eliminar esta falha, descrita como uma das situações de maior dificuldade, do controle da dengue no município, mesmo que seja uma variável não controlada pelo homem, como por exemplo, o vento e as correntes de ar, a temperatura ambiente, ou a pluviosidade entre outras.

A seguir, descreveremos as características socioeconômicas e ambientais, destes quatro bairros, para tentarmos visualizar ou compreender, as situações epidemiológicas, as quais caracterizam estas localidades no ano de 2016.

1- Itaum: A área do bairro Itaum é constituída por 3,18 Km², estando a uma distância de 3,85 Km do centro de Joinville (SC). O bairro foi criado pela Lei nº 1526 de 05/07/1977.

A densidade demográfica do bairro é de: 4.968 hab./Km². O rendimento médio mensal é de 1,77 salários mínimos.

Dos moradores locais, 78,5% tem imóvel próprio, 18,5% são imóveis alugados, 2,9% são imóveis cedidos e 0,2% são outros (não discriminados).

Com relação ao uso do solo, 83,8% são ocupados por residências, 8,8% são imóveis comerciais, 0,3% são indústrias e 7,1% são terrenos baldios.

No bairro encontramos uma unidade de Saúde, uma área de lazer e duas associações de moradores, sendo que 51,5% da população são mulheres e 48,5% são homens.

A estimativa da população do bairro para o ano de 2016 era de 15.790 pessoas e para o ano de 2020, a estimativa é de 17.486 habitantes. A faixa etária

predominante com 50% do bairro está delimitada entre 26 e 59 anos, sendo que 54,5% da população tem renda entre um a três salários mínimos.

A localidade do Bairro Itaum, apresenta 7,1% de áreas não edificadas, ou terrenos baldios, ou seja tem 92,3% de taxa de ocupação do solo, com algum tipo de edificação (JOINVILLE, 2017a).

- 2- Boa Vista: A área do bairro Boa Vista é constituída por 5,37 Km², estando a uma distância de 2,47 Km do centro de Joinville (SC). O bairro foi criado pela Lei nº 1.526 de 05/07/1977.

A densidade demográfica do bairro é de: 3.428 hab./Km². O rendimento médio mensal é de 2,03 salários mínimos.

Dos moradores locais, 48,9% tem imóvel próprio, 42,0% são imóveis alugados, 8,6% são imóveis cedidos e 0,5% são outros (não discriminados).

Com relação ao uso do solo, 86,2% são ocupados por residências, 7,4% são imóveis comerciais, 0,5% são indústrias e 5,8% são terrenos baldios.

No bairro encontramos quatro unidades de Saúde, cinco unidades de Educação, oito área de lazer e duas associações de moradores, sendo que 50,6% da população são mulheres e 49,4% são homens.

A estimativa da população do bairro para o ano de 2016 era de 18.390 pessoas e para o ano de 2020, a estimativa é de 20.367 habitantes.

A faixa etária predominante com 49% do bairro está delimitada entre 26 e 59 anos, sendo que 56,5% da população tem renda entre um a três salários mínimos.

A localidade do Bairro Boa Vista, apresenta 5,8% de áreas não edificadas, ou terrenos baldios, ou seja tem 94,20% de taxa de ocupação do solo, com algum tipo de edificação (JOINVILLE, 2017a).

- 3- Floresta: A área do bairro Floresta é constituída por 4,99 Km², estando a uma distância de 3,47 Km do centro de Joinville (SC).

O bairro foi criado pela Lei nº 1526 de 05/07/1977. A densidade demográfica do bairro é de: 3.981 hab./Km².

O rendimento médio mensal é de 2,42 salários mínimos.

Dos moradores locais, 77,2% tem imóvel próprio, 18,7% são imóveis alugados, 4,0% são imóveis cedidos e 0,2% são outros (não discriminados).

Com relação ao uso do solo, 83,1% são ocupados por residências, 9,2% são imóveis comerciais, imóveis outros 0,2%, sendo que 0,6% são indústrias e 7,2% são terrenos baldios.

No bairro encontramos 2 unidades de Saúde, 5 unidade de áreas de lazer e 4 associações de moradores, sendo que 52,2% da população são mulheres e 47,8% são homens.

A estimativa da população do bairro para o ano de 2016 é de 19.881 pessoas e para o ano de 2020, a estimativa é de 22.019 habitantes.

A faixa etária predominante com 52,0% do bairro está delimitada entre 26 e 59 anos, sendo que 56,1% da população tem renda entre um a três salários mínimos. A localidade do Bairro Boa Vista, apresenta 7,2% de áreas não edificadas, ou terrenos baldios, ou seja tem 92,80% de taxa de ocupação do solo com algum tipo de edificação (JOINVILLE, 2017a).

- 4- Jardim Sofia: A área do bairro Jardim Sofia é constituída por 2,13 Km², estando a uma distância de 6,87 Km do centro de Joinville (SC).

O bairro foi criado pela Lei nº 2.376 de 12/01/1990. A densidade demográfica do bairro é de: 3.981 hab. / Km².

O rendimento médio mensal é de 1,56 salários mínimos.

Dos moradores locais, 70,00% tem imóvel próprio, 23,30% são imóveis alugados, 5,2% são imóveis cedidos e 1,50% são outros (não discriminados).

Com relação ao uso do solo, 76,30% são ocupados por residências, 4,30% são imóveis comerciais, imóveis outros 1,5%, sendo que 2,3% são indústrias e 17,1% são terrenos baldios.

No bairro encontramos 1 unidade de Saúde, 2 unidades de áreas de lazer e 2 associações de moradores, sendo que 48,8% da população são mulheres e 51,2% são homens.

A estimativa da população do bairro para o ano de 2016 é de 4.665 pessoas e para o ano de 2020, a estimativa é de 5.166 habitantes.

A faixa etária predominante com 47,0% do bairro está delimitada entre 26 e 59 anos, sendo que 51,9% da população tem renda entre um a três salários mínimos. A localidade do Bairro Jardim Sofia, apresenta 17,1% de áreas não edificadas, ou terrenos baldios, ou seja tem 82,90% de taxa de ocupação do solo, com algum

tipo de edificação. Esta localidade apresenta a menor taxa de ocupação, com relação as cinco localidades anteriores, entretanto está em 5º lugar, com relação ao número total de focos (JOINVILLE, 2017a).

Assim percebe-se também a dificuldade de serem controlados os focos do mosquito *Aedes aegypti* dentro do município, visto que quando se realizam ações de controle em uma determinada localidade ou bairro, os focos crescem e aumentam em outras localidades do município, dificultando as ações de controle do mosquito *Aedes aegypti* para a Vigilância Ambiental e Entomológica do município de Joinville (SC), conforme entrevista informal com funcionários da Vigilância Ambiental e Entomológica de Joinville (SC).

Além das 4 comunidades acima descritas: 1-Itaum, 2-Boa Vista, 3-Floresta e 4-Jardim Sofia, foram colocados conforme tabela 8 abaixo, as localidades da 5-Zona Industrial e 6- Nova Brasília.

É possível visualizar diversos itens, socioeconômicos e demográficos, organizados em ordem decrescente dos números de focos totais no ano de 2017 (do mês de janeiro até abril), destas seis localidades do município de Joinville (SC), descritos na tabela 6 a seguir:

Tabela 6 (reduzida): Principais Indicadores socioeconômicos e demográficos das seis localidades.

Nº	Item descritivo:	BAIRROS					
		1-Itaum	2-Boa Vista	3-Floresta	4-Jardim Sofia	5-Zona Industrial	6-Nova Brasília
1	Número de focos	154	95	53	28	19	13
2	Subprefeitura	Região Sul	Região Leste	Região Sul	Região Nordeste	Região Nordeste	Região Sudoeste
3	Área	3,18 Km ²	5,37 Km ²	4,99 Km ²	2,13 Km ²	30,77 Km ²	7,85 Km ²
4	Dens. Demográfica	4.968 hab./Km ²	3.428 hab./Km ²	3.981 hab./Km ²	2.185 hab./Km ²	113 hab./Km ²	1.803 hab./Km ²
6	Rendimento Mensal	1,77 Sal.Min.	2,03 Sal. Min.	2,42 Sal. Min.	1,56 Sal.Min.	1,39 Sal.Min.	1,68 Sal.Min.
12	Uso do Solo- Residen.	83,80%	86,20%	83,10%	76,30%	42,30%	79,60%
13	Uso do Solo- Comercio	8,80%	7,40%	9,20%	4,30%	20,90%	5,90%
14	Uso do Solo- Industrial	0,30%	0,50%	0,60%	2,30%	13,90%	0,60%
15	Uso do Solo- Terrenos baldios	7,10%	5,80%	7,20%	17,10%	22,80%	14,00%
27	Infra-estr.- Luz	5.833 lig.	6.137 lig.	8.096 lig.	1.921 lig.	1.624 lig.	4.562 lig.
28	Infra-estr.- Esgoto	1.630 lig.	0,0 lig.	1.346 unid.	0,0 unid.	46 unid.	735 unid.
29	Infra-estr. Esg.o B. renda	2.935 lig.	0,0 lig.	2.805 lig.	0,0 lig.	333 lig.	882 unid.

Fonte: IPPUJ- Prefeitura Municipal de Joinville (SC).
Joinville Bairro a Bairro, 2017.

Considera-se a tabela 6 descrita anteriormente, relevante para desfazer a imagem criada pela população brasileira, de que: *dengue é problema da favela*. Assim pode-se complementar que este fato nem sempre é correto, visto que no município de Joinville (SC), os três bairros com maiores número de focos são de classe média, tendo como renda de 1,77 salários mínimos à 2,42 salários mínimos, ou seja não necessariamente de extrema pobreza, como as favelas.

O município de Joinville (SC), possui duas áreas de preservação ambiental, ou seja, Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) do morro do Boa Vista e a Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) do morro do Iririú (JOINVILLE, 2017a).

Estudos realizados por Mondini e Chiaravalloti Neto (2007) tentaram descobrir uma relação entre as variáveis socioeconômicas e a transmissão da dengue, sendo que estes estudos chegaram a resultados controversos, pois para a avaliação da transmissão de dengue, que são as medidas de prevalência e de incidência com relação aos extratos socioeconômicos é controversa e não resulta em um achado relevante, para o controle da dengue realizado em diversos municípios do país.

Acredita-se que o fator densidade demográfica, e também a taxa de ocupação sejam fatores que favoreceram a escolha da fêmea do mosquito para a ovoposição, como pode ser constatado nas quatro localidades do município de Joinville (SC) descritas anteriormente, onde a taxa de ocupação do solo demonstraram ser superior a 90%.

Ou seja 1-Itaum= 92,3% de taxa de ocupação, 2-Boa Vista =94,20% de taxa de ocupação, 3-Floresta=92,80% de taxa de ocupação, 4-Jardim Sofia= 82,90% de taxa de ocupação, exceto neste último onde a taxa é inferior a 90%, mais está próximo a este valor (JOINVILLE, 2017a).

Pode-se concluir que dois fatores demonstram ser mais evidentes, ou seja a densidade demográfica e taxa de ocupação, conforme tabela 6. Tais fatores se justificam, pois a fêmea irá procurar instintivamente, localidades onde ocorram a maior presença de seres humanos, para a sobrevivência da sua prole e onde ocorre um alto índice de urbanização, e portanto existe a possibilidade de serem encontrados mais focos para a ovoposição.

Com relação aos fatores socioeconômicos, estes também não demonstraram a ocorrência de focos significativos em áreas de baixa renda, como esperado, devido a fragilidade decorrente de fatores econômicos e sociais. Pelo contrário, a ocorrência de maiores focos, apresenta-se primeiramente mais elevada em localidades de classe

média e com boa infraestrutura urbana, como por exemplo, o bairro do Itaum, Boa Vista e Floresta, aparecendo somente em quarto lugar em uma localidade menos privilegiada economicamente, ou seja o bairro Jardim Sofia, em quinto a Zona Industrial Norte e em sexto o bairro Nova Brasília.

Aqui cabe relatar que a intensidade dos focos de dengue no município ocorreram de localidades de renda média para localidades de baixa renda, conforme pode ser observado na tabela 6, descrita anteriormente e de localidades com maior densidade demográfica, para localidades de menor densidade demográfica.

Segundo Flauzino, Souza-Santos e Oliveira (2009, p.1) identificaram-se, a existência de uma heterogeneidade espacial de condições de vida, utilizando-se de sistemas de informação geográfica, sendo que a condição de pobreza não ficou relatada como situação predominante para o risco de contaminação da dengue.

Atualmente, uma das maneiras de se reconhecer as condições de saúde de uma determinada população, é com o uso de mapas os quais permitam observar, qual é a distribuição espacial das situações de risco e também dos problemas de saúde, ou seja pelo geoprocessamento (FLAUZINO; SOUZA-SANTOS; OLIVEIRA, 2009).

O risco da dengue ficou identificado em áreas de maior concentração de pessoas, e em áreas com grande diversidade econômica, em áreas com forte adensamento populacional (densidade demográfica), nas áreas de alta densidade domiciliar (famílias numerosas), em lugares de alta densidade de lotes vagos, e em grandes vias de circulação de pessoas e mercadorias e também em áreas com deficiência de coleta de esgoto (FLAUZINO, SOUZA-SANTOS e OLIVEIRA, 2009).

4.3 Avaliação da situação do município em relação aos focos do mosquito *Aedes aegypti*.

Segundo Santa Catarina (2017a, p.1) no ano de 2017 existem 53 municípios, conforme Quadro 2 a seguir, onde o município de Joinville (SC) está incluído e sendo considerado infestado pelo mosquito *Aedes aegypti*, sabendo-se que a definição de infestação é de acordo com a disseminação e manutenção dos focos.

1-Águas de Chapecó	15-Descanso	29-Nova Itaberaba	43-São José do Cedro
2-Anchieta	16-Florianópolis	30-Novo Horizonte	44-São Lourenço do Oeste
3-Balneário Camboriú	17-Guaraciaba	31-Palma Sola	45-São Miguel do Oeste
4-Bandeirante	18-Guarujá do Sul	32-Palmitos	46-Santo Amaro da Imperatriz

5-Bom Jesus	19-Itajaí	33-Passo de Torres	47-Saudades
6-Caçador	20-Itapema	34-Pinhalzinho	48-Seara
7-Caibi	21-Itapiranga	35-Planalto Alegre	49-Serra Alta
8-Camboriú	22-Ipuaçu	36-Princesa	50-Sul Brasil
9-Campo Erê	23-Joinville	37-Porto União	51-União do Oeste
10-Catanduvas	24-Jupia	38-Quilombo	52-Xanxerê
11-Chapecó	25-Maravilha	39-São Bernardino	53-Xaxim
12-Coronel Freitas	26-Modelo	40-São Carlos	
13-Coronel Martins	27-Navegantes	41-São Domingos	
14-Cunha Porã	28-Nova Erechim	42-São José	

Quadro 2- Municípios infestados pelo mosquito *Aedes aegypti* em Santa Catarina.

Fonte: Santa Catarina (2017a)

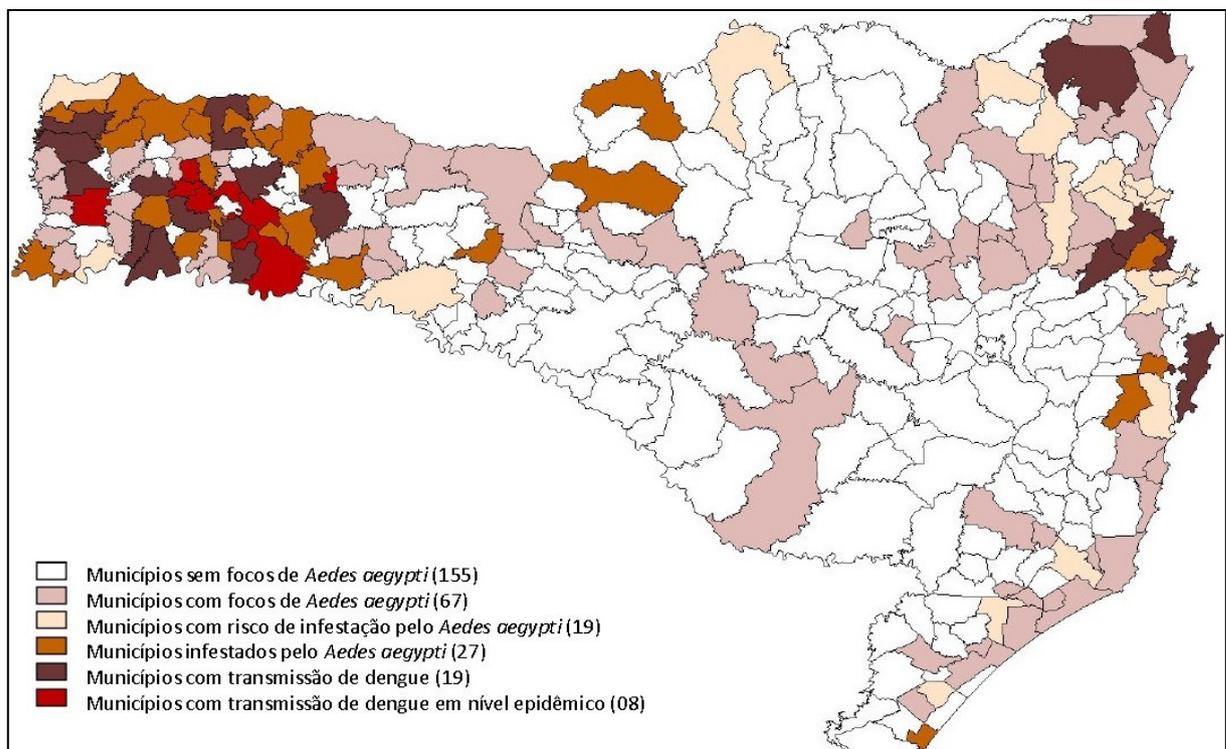


Figura 3 –Mapa dos municípios de SC, segundo situação entomo-epidemiológica, em 2016.

Fonte: Santa Catarina (2016b, p.8).

Conforme dados da DIVE-SC no ano de 2016 no Estado de Santa Catarina existia a confirmação de transmissão autóctone em 27 municípios do estado: Balneário Camboriú, Bom Jesus, Brusque, Caibi, Chapecó, Coronel Freitas, Descanso, Florianópolis, Guaraciaba, Guatambu, Itajaí, *Joinville*, Itapema, Itapoá, Maravilha, Modelo, Nova Itaberaba, Palmitos, Pinhalzinho, Quilombo, São José do Cedro, São Lourenço do Oeste, São Miguel do Oeste, Saudades, Serra Alta, União do Oeste e Xanxerê (Quadro 2).

Nota-se que na Figura 3 demonstrada anteriormente, que o município de Joinville (SC), encontra-se como sendo de transmissão de dengue autóctone (por enquanto a nível não epidêmico), visto a ocorrências dos casos de dengue no ano de 2015 (11 autóctones e 37 alóctones), que não representam um evento casual, mas sim uma situação confirmada de casos, sendo a mais relevante constatação epidêmica do mosquito da dengue em Joinville (SC), desde a sua fundação em 9 de março de 1851, com a chegada dos primeiros imigrantes europeus da Alemanha, Suíça e Noruega, a bordo da barca Colon (JOINVILLE, 2017a).

A evolução epidêmica do mosquito *Aedes aegypti* continua progredindo anualmente. Em 2017 aumentou 38,9%, com relação ao ano de 2016, quando comparado ao mesmo período do ano, conforme dados do Boletim Epidemiológico nº 19/2017 atualizado até dia 16/09/2017, Semana Epidemiológica (SE- nº 37), segundo Santa Catarina (2017b).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve o objetivo de analisar a evolução dos focos do *Aedes aegypti* e identificar a sua influência no número de casos de dengue nos anos de 2009 à 2016 no município de Joinville, Santa Catarina. Com esta pesquisa podemos concluir que os focos do mosquito estão crescendo anualmente e que esse fato já acarretou no aumento do número de casos notificados da dengue no município. Pode-se também, notar a influência que os casos alóctones tem sobre os focos de dengue locais, propiciando o aumento dos casos autóctones, reforçando o ciclo epidêmico da dengue e aumentando a virulência e a adaptação do vetor e do agente etiológico, assim como a prevalência dos focos dentro do município.

Evidenciou-se através da análise comparativa dos dados entre os bairros do município, que há prevalência dos focos em determinadas regiões e que elas se alteram a cada ano. Podemos reforçar ainda que as características geográficas, socioeconômicas e epidemiológicas dessas regiões podem ser fatores de influência para os resultados no número dos focos. Assim como também, através do relato indireto de profissionais da vigilância epidemiológica, que quando as ações de prevenção e combate estão voltadas para uma área, outras acabam ficando desprotegidas e mais vulneráveis para o aumento dos focos.

Considera-se ainda que existem fatores que dificultam o processo do combate e que muitos deles não são controláveis pelo homem, como a temperatura, a precipitação pluviométrica e os ventos, e que esses fatores assim como encontrado na literatura e descrito por diversos autores de outras regiões do país, afetam o desenvolvimento e podem influenciar a evolução dos focos e casos da doença no município de Joinville (SC).

Neste trabalho identificamos também a importância das ações de combate e prevenção realizadas no município. Novas metodologias para o controle do mosquito da dengue, estão sendo desenvolvidas e estão em aprovação pelo Ministério da Saúde, sendo que consideramos promissora a metodologia do controle biológico com fungos e microsporídios, visto não modificarem o ambiente e a resistência seletiva do mosquito e atuando pontualmente no vetor, e que poderão ser utilizadas após o seu aperfeiçoamento como solução alternativa do controle químico.

Busca-se a cada dia o aperfeiçoamento de novas metodologias no combate a este vetor e tem-se a esperança de que estas novas técnicas tragam bons resultados na diminuição dos focos e combate ao *Aedes aegypti*.

Podemos citar ainda que as ações de prevenção não são apenas de responsabilidade da prefeitura, como também cada munícipe deve ser responsável por fazer a sua parte e colaborar para o controle dos focos na cidade. Por fim, concluímos que apesar dos esforços para a realização de medidas de combate e proteção, o número de focos e de casos notificados de dengue no município está em evolução ou aumento, e se não controlado poderá acarretar em um problema de saúde pública para o município.

No locais de difícil acesso como por exemplo as calhas de sobrados, ou lajes de prédios ou de empresas, poder-se-ia visualizar as áreas dos diversos imóveis com drones equipados com câmeras e lentes de ampliação de imagem, que estariam sendo recebidas e observadas nas telas de laptops pelos agentes de saúde da Vigilância Ambiental. E assim, identificar onde estariam os possíveis focos do mosquito de todo um quarteirão de modo rápido e aumentando a eficiência do controle mecânico dos focos, o qual tornaria mais pontual, mais efetivo e com melhor rendimento, no combate aos focos do mosquito.

Uma alternativa viavelmente econômica para solucionar o problema das bocas de lobo de Joinville (SC), seria a utilização de bombas de sucção, as quais retirariam a água destes depósitos, e a respectiva colocação de saibro no compartimento, sendo feito o acabamento final com uma cobertura de 5,0 cm de cimento, ou concreto. Assim de maneira contínua e planejada, as bocas de lobos, seriam gradativamente readequadas para evitarem a proliferação dos focos nestes locais, diminuindo os gastos com inseticidas e com a contaminação da natureza.

Apesar do princípio de segurança adequado, adotado pelo MS, na utilização indiscriminada de inseticidas para combater o mosquito *Aedes aegypti*, estamos conseqüentemente diante de um dos problemas ainda não solucionados de saúde pública, do Brasil, da América do Sul e dos cinco continentes do mundo, sendo assim considerado portanto como um dos maiores problemas de saúde pública do mundo e que necessitam de novas metodologias para melhorar a eficiência no controle da dengue em todos continentes do nosso planeta.

Considera-se que o objetivo geral, assim como os específicos foram alcançados. Entretanto quanto ao desenvolvimento teórico e prático do LIRAa do

município de Joinville (SC), o mesmo ficou incompleto devido as informações de campo necessárias para preencher os dados, que não foram cedidos pela Secretaria Municipal de Joinville (SC).

Ficando assim o desenvolvimento prático do LIRAa incompleto, mas ficou mantido no trabalho, devido a sua relevância teórica com relação ao tema do trabalho.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA FILHO, Naomar. **Epidemiologia & Saúde**. In **Uma Breve Historia da Epidemiologia**. 6ª Edição. Rio de Janeiro-RJ.2003.728p.
- BARCELLOS, Christovam; QUITÉRIO, Luiz Antônio Dias. **Vigilância Ambiental em Saúde e sua Implantação no Sistema Único de Saúde**. Revista Saúde Pública; 40(1): 170-7. 2006.
- BRAGA, Ima Aparecida, VALLE, Denise. **Aedes Aegypt: histórico do controle no Brasil**. Artigo de Revisão. Epidemiologia e Serviços de Saúde. Vol. 16 nº 2. 2007.
- BRASIL. Instituto FioCruz. **Armadilha para o Aedes aegypti**. Por Nathane Dovale, Fio Cruz Amazonas. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/pt-br/content/armadilha-para-o-aedes-aegypti>. Acesso em: 28/04/2017. 2017d.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Controle de Vetores Procedimentos de Segurança**. Brasília. DF. 2001a. 187p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de Vigilância Epidemiológica**. Brasília-DF. 2005a.p. 6ª Edição. 806p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Levantamento Rápido de Índices para Aedes Aegypti – LIRAA – Para a Vigilância Entomológica do Aedes Aegypti no Brasil**. Metodologia para Avaliação dos Índices de Breteau e Tipos de Recipientes. Brasília-DF. 2013a. p.86.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Levantamento Rápido do Índice de Infestação por Aedes aegypti, LIRAA**. Brasília-DF. 2007b. p.44
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria Nº 1378, 9 de julho de 2013**. Publicado no Diário Oficial da União. Brasília-DF. 2013. 11p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigilância Epidemiológica. Dengue Instruções para Pessoal de Combate ao Vetor: Manual de Normas Técnicas**. Brasília-DF.2001a.
- BRASIL. Instituto Nacional de Meteorologia.Observatório do Clima. **Brasil vive extremos de calor em 2015**. Disponível em: <http://www.observatoriodoclima.eco.br/brasil-vive-extremos-de-calor-em-2015/>. Acesso em 12/06/2017. 2017b.
- CÂMARA, Fernando Portela et al. **Clima e epidemias de dengue no Estado do Rio de Janeiro**. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. 2009. 42(2): 137-140.
- COELHO, Giovanini Evelim. **Dengue: desafios atuais**. Epidemiologia e Serviço de Saúde. Brasília-DF. 2008. 17 (3): 231-233.
- DIAS, Larissa B. A. et al. **Dengue: transmissão, aspectos clínicos, diagnóstico e tratamento**. Revista Medicina. Ribeirão Preto - SP. 43(2). 2010.
- FLAUSINO, Regina Fernandes; SOUZA-SANTOS, Reinaldo; OLIVEIRA, Rosely Magalhães. **Dengue, geoprocessamento e indicadores socioeconômicos e ambientais: um estudo de revisão**. Revista Panam Salud Publica. 2009; 25(5): 456-61.

FRANCO, Laércio Joel; PASSOS, Afonso Dinis Costa. **Fundamentos da Epidemiologia**. 1ª Edição. Barueri – SP. Editora Manole Ltda. 2005. 380p.

GUY, Bruno et al. **Desenvolvimento de uma vacina tetravalente contra dengue**. Revista Pan-Amazônica de Saúde. Artigo de Revisão Human Vacines. 2010.

JACQUES, Camila Corrêa; MILANEZ, Bruno; MATTOS, Rita de Cássia Oliveira da Costa. **Indicadores para Centros de Referência em Saúde do Trabalhador**: uma proposição de um sistema de acompanhamento de serviços da saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, São Leopoldo-RS. 17(2); 369-378. 2012.

JOINVILLE. Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville. **Joinville Bairro a Bairro 2017**. Joinville (SC). 2017a. p.188.

JOINVILLE. Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville. **Joinville em Números**. Joinville (SC). 2012b. p.15.

JOINVILLE. Prefeitura Municipal de Joinville. **Lei Complementar Nº 451 de 29 de dezembro de 2015**. Diário Oficial Eletrônico do Município de Joinville nº 363 Disponibilização: 30/12/2015. 2015a.

JOINVILLE. Secretaria Municipal de Saúde. **Plano Municipal de Contingência da Dengue**. Joinville. SC. 2011a. 34p.

MONDINI, Adriano; CHIARAVALLI NETO, Francisco. **Variáveis Socioeconômicas e a transmissão da dengue**. Revista da Saúde Pública. 2007. 8 p.

MOTA, Eduardo, CARVALHO, Déa Mara T. **Sistemas de Informação em Saúde**. In **Epidemiologia & Saúde**. 6ª Edição. Rio de Janeiro – RJ. MEDSI Editora Médica e Científica Ltda. 2003. 728p.

OLIVEIRA, Márcia Maria Fernandes de. **A dengue em Curitiba-PR**: Uma abordagem climatológica do episódio de Março/Abril-2002. Editora UFPR. Curitiba-PR. 2004.

PASSOS, Afonso Dinis Costa; RUFFINO-NETTO, Antônio. **Epidemias**: Técnicas de Diagnóstico. In **Fundamentos da Epidemiologia**. FRANCO, Laércio Joel; PASSOS, Afonso Dinis Costa. 1ª Edição. Barueri – SP. Editora Manole Ltda. 2005. 380 p.

PENNA, Maria Lúcia F. **Um desafio para a Saúde Pública: o controle da dengue**. Caderno de Saúde Pública. Rio de Janeiro-RJ. 2003

PEREIRA et al. **O Papel da Vigilância Epidemiológica no combate a dengue**. C&D – Revista Eletrônica da Fainor. Vitória da Conquista, v4, nº1, p.87-101, jan./dez.2011.

PESTCLEAN. **Aedes aegypti**: O mosquito da transmissor do vírus da Dengue. Disponível em: <http://www.pestclean.com.br/dengue>. Acesso em: 10/04/2017. 2017.

ROUQUAYROL, Maria Zélia, FAÇANHA, Monica Cardoso; VERAS, Fatima Maria Fernandes. **Aspectos Epidemiológicos das Doenças Transmissíveis**. In

Epidemiologia & Saúde. 6ª Edição. Rio de Janeiro – RJ. MEDSI Editora Médica e Científica Ltda. 2003. 728p.

ROUQUAYROL, Maria Zélia. **O Processo Epidêmico**. In **Epidemiologia & Saúde**. 6ª Edição. Rio de Janeiro – RJ. MEDSI Editora Médica e Científica Ltda. 2003. 728p.

ROZENFELD, Suely, org. **Fundamentos da Vigilância Sanitária**. Scielo Livros. Editora FIOCRUZ. Rio de Janeiro- RJ. 2000, 301p.

SANTA CATARINA. Diretoria de Vigilância Epidemiológica. **Boletim Epidemiológico nº 19/2017**. Florianópolis-SC. 2017b. 11p.

SANTA CATARINA. Diretoria de Vigilância Epidemiológica. **Boletim Epidemiológico nº 04/2017**. Florianópolis. SC. 2017a. 8p.

SANTA CATARINA. Diretoria de Vigilância Epidemiológica. **Boletim Epidemiológico nº 37/2016**. Florianópolis. SC. 2016a. 12p.

SANTA CATARINA. Diretoria de Vigilância Epidemiológica. **Boletim Epidemiológico nº 32/2016**. Florianópolis. SC. 2016b. 14p.

SANTA CATARINA. Diretoria de Vigilância Epidemiológica. **Programa de Controle da Dengue: Focos de Aedes aegypti segundo município e mês**. SC. 2013. Florianópolis. SC. 2013a. 15p.

SANTA CATARINA. Diretoria de Vigilância Epidemiológica. **Programa de Controle da Dengue: Focos de Aedes aegypti segundo município e mês**. SC 2009a, p.4.

SANTA CATARINA. Diretoria de Vigilância Epidemiológica. **Santa Catarina tem regiões com elevado risco de transmissão de dengue, febre de chikungunya e zika vírus**. Disponível em: <http://www.dive.sc.gov.br/index.php/arquivo-noticias/522-santa-catarina-tem-regioes-com-elevado-risco-de-transmissao-de-dengue-febre-de-chikungunya-e-zika-virus>). Acesso em: 24/05/2017. 2017c.

SILVEIRA, Lara de Iolanda Jucá. **Estudos Observacionais: Delineamento de Estudo Epidemiológico**. Disponível em : <http://petdocs.ufc.br/index artigo id 410 desc Bioestat%C3%ADstica pagina sub topico 13 busca> . Acesso em: 9/11/2017.

TEIXEIRA, Maria da Glória; RISI JUNIOR, João Batista; COSTA, Maria da Conceição Nascimento. **Vigilância Epidemiológica**. In **Epidemiologia & Saúde**. 6ª Edição. Rio de Janeiro – RJ. MEDSI Editora Médica e Científica Ltda. 2003. 728p.

THOMÉ, Roberto Carlos Antunes. **Controle ótimo Aplicado na Estratégia de Combate ao Aedes aegypti utilizando inseticidas e mosquitos Estéreis**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Matemática, Estatística e Computação Gráfica. UNICAMP- Campinas – SP. 2007.

ANEXO 1 – Ofício nº 232/2017/SMS/GAB/GGE/NARAS

2ª. VIA - NARAS

Secretaria da Saúde



Ofício nº 232/2017/SMS/GAB/GGE/NARAS

Joinville, 07 de novembro de 2017.

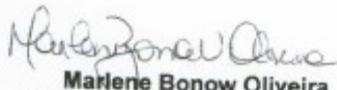
Assunto: **Autorização de pesquisa**

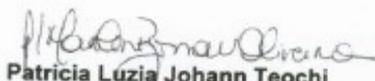
Prezada Senhora,

Em resposta à solicitação de autorização para realização de pesquisa intitulada: "A evolução dos focos do *Aedes aegypti* e sua influência no número de casos de dengue no município de Joinville, SC", compondo os seguintes dados: Tabela sobre o comparativo mensal de focos do *Aedes aegypti*; Tabela sobre o número de focos do *Aedes aegypti* organizados por bairros; Tabela sobre o número de casos de dengue no município de Joinville-SC de 2009 à 2016. Por parte do acadêmico do curso em Gestão Hospitalar do Instituto Federal de Santa Catarina, **Alberto Vieira Rodrigues**, sob orientação da Profª. Bruna Carla Voltolini Vieira, informamos:

A Secretaria Municipal da Saúde autoriza a realização da pesquisa junto a Vigilância Ambiental e para tanto, solicita que o aluno apresente esta autorização e o projeto à coordenação do serviço. Após a conclusão da pesquisa, os resultados devem ser encaminhados ao NARAS para socialização.

Atenciosamente,


Marlene Bonow Oliveira
 Gerente de Gestão Estratégica e
 Articulação da Rede em Saúde


Patricia Luzia Johann Teochi
 Coordenadora do Núcleo de Apoio à Rede
 de Atenção a Saúde - NARAS

Ilmo. Sr.
Valter Vander de Oliveira
 Diretor Geral do Câmpus Joinville
 Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC)

mbrt

APÊNDICE 1

Tabela 5 (completa): Números de focos de dengue por Bairro, de 2015 até abril-2017. Joinville (SC).

Localidade / Bairro	ANO			Total de Focos
	2015 (Janeiro a dez.)	2016 (Janeiro a dez.)	2017 (Janeiro a abril)	
Bairro/estrato	Nº de focos	Nº de focos	Nº de focos	
Aventureiro	2	-	3	5
Atiradores	-	-	1	1
América	-	2	0	3
Anita Garibaldi	4	1	1	6
2-Boa Vista	1	18	76	95
Boehmerwald	2	1	0	3
Bucarein	-	1	1	2
Centro	-	-	1	2
7-Costa e Silva	4	1	4	9
Dona Francisca	1	-	1	2
Fátima	-	3	3	6
3-Floresta	46	6	1	53
Glória	4	2	1	7
Guanabara	-	-	2	2
1-Itaum	134	19	1	154
Itinga	1	-	2	3
Jardim Iriú	-	-	6	6
4-Jardim Sofia	-	-	28	28
Jardim Paraíso	-	-	4	4
Jarivatuba	2	-	-	2
João Costa	-	3	1	4
6-Nova Brasília	6	2	5	13
Parque Guarani	1	-	-	1
Petrópolis	1	-	-	1
Pirabeiraba	-	2	1	3
Profipo	2	-	-	2
Rio Bonito	2	5	1	8
São Marcos	4	3	1	8
Santa Catarina	2	-	-	2
Saguaçu	1	-	3	4
Santo Antônio	-	-	1	1
Vila Nova	1	-	-	1
Zona Tupy	-	-	6	6
5-Zona Industrial	5	8	6	19
Total do Ano	226	77	161	

Fonte 1: Joinville.Vigilância Ambiental,(SC), 2017.

Fonte 2: Jornal eletrônico "A Notícia", 2015; 2016.

APÊNDICE 2

Tabela 6 (completa): Indicadores Socioeconômicos e demográficos das seis localidades.

Nº	Item descritivo:	BAIRROS					
		1-Itaum	2-Boa Vista	3-Floresta	4-Jardim Sofia	5-Zona Industrial	6-Nova Brasília
1	Número de focos	154	95	53	28	19	13
2	Subprefeitura	Região Sul	Região Leste	Região Sul	Região Nordeste	Região Nordeste	Região Sudoeste
3	Área	3,18 Km ²	5,37 Km ²	4,99 Km ²	2,13 Km ²	30,77 Km ²	7,85 Km ²
4	Dens. Demográfica	4.968 hab./Km ²	3.428 hab./Km ²	3.981 hab./Km ²	2.185 hab./Km ²	113 hab./Km ²	1.803 hab./Km ²
5	Distância do centro	3,85 Km	2,47 Km	3,47 Km	6,87 Km	7,03 Km	5,25 Km
6	Rendimento Mensal	1,77 Sal.Min.	2,03 Sal. Min.	2,42 Sal. Min.	1,56 Sal.Min.	1,39 Sal.Min.	1,68 Sal.Min.
7	Imóvel próprio	78,50%	48,90%	77,20%	70,00%	74,40%	81,00%
8	Imóveis alugados	18,50%	42,00%	18,70%	23,30%	19,10%	14,80%
9	Imóveis cedidos	2,90%	8,60%	4,00%	5,20%	6,20%	4,00%
10	Imóveis- outros	0,20%	0,50%	0,20%	1,50%	0,30%	0,20%
11	Faixa etária predom.	26 à 59 anos	26 à 59 anos	26 à 59 anos			
12	Uso do Solo- Residen.	83,80%	86,20%	83,10%	76,30%	42,30%	79,60%
13	Uso do Solo- Comercio	8,80%	7,40%	9,20%	4,30%	20,90%	5,90%
14	Uso do Solo- Industrial	0,30%	0,50%	0,60%	2,30%	13,90%	0,60%
15	Uso do Solo- Terrenos baldios	7,10%	5,80%	7,20%	17,10%	22,80%	14,00%
16	Sexo Pop.- Mulheres	51,50%	50,60%	52,20%	48,80%	47,90%	50,30%
17	Sexo Pop.- Homens	48,50%	49,40%	47,80%	51,20%	52,10%	49,70%
18	População em 2016	15.790 hab.	18.390 hab.	19.881 hab.	4.665 hab.	3.384 hab.	14.148 hab.
19	População em 2020	17.486 hab.	20.367 hab.	22.019 hab.	5.166 hab.	3.748 hab.	15.679 hab.
20	Saúde	1 Unid.	4 Unid.	2 Unid.	1 Unid.	1 Unid.	2 Unid.
21	Educação	6 Unid.	5 Unid.	5 Unid.	3 Unid.	2 Unid.	4 Unid.
22	Assoc.de Moradores	2 unid.	2 unid.	4 unid.	2 unid.	Não possui	3 Unid.
23	Meio ambiente	Não Relevante	Relevante	Não relevante	Não Relevante	Não Relevante	Não Relevante
24	Lazer	1 unid.	8 unid.	5 unid.	2 unid.	1 unid.	4 unid.
25	Infra-estr.- Água	4.288 lig.	4.387 lig.	5.441 lig.	1.553 lig.	822 lig.	4.027 lig.
26	Infra-estr. Água B. Renda	5.892 unid.	6.199 unid.	8.178 unid.	1.840 unid.	1.640 unid.	4.608 unid.
27	Infra-estr.- Luz	5.833 lig.	6.137 lig.	8.096 lig.	1.921 lig.	1.624 lig.	4.562 lig.
28	Infra-estr.- Esgoto	1.630 lig.	0,0 lig.	1.346 unid.	0,0 unid.	46 unid.	735 unid.
29	Infra-estr. Esg.o B. renda	2.935 lig.	0,0 lig.	2.805 lig.	0,0 lig.	333 lig.	882 unid.

Fonte: Joinville (2017a). Compilado pelo autor.