

RODRIGO LINS FRUTUOSO

FATORES ASSOCIADOS COM O ÍNDICE DE INFESTAÇÃO PREDIAL DO *Aedes aegypti* EM MUNICÍPIOS BRASILEIROS NO ANO DE 2012.

Brasília (DF), 2013



**FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE SAÚDE COLETIVA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

RODRIGO LINS FRUTUOSO

FATORES ASSOCIADOS COM O ÍNDICE DE INFESTAÇÃO PREDIAL DO *Aedes aegypti* EM MUNICÍPIOS BRASILEIROS NO ANO DE 2012.

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Saúde Coletiva pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade de Brasília.

Orientador: Prof. Dr. Vitor Laerte Pinto Júnior

Brasília

2013

RODRIGO LINS FRUTUOSO

FATORES ASSOCIADOS COM O ÍNDICE DE INFESTAÇÃO PREDIAL DO *Aedes aegypti* EM MUNICÍPIOS BRASILEIROS NO ANO DE 2012.

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Saúde Coletiva pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade de Brasília.

Aprovado em ____ / ____ / _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Vitor Laerte Pinto Júnior (Presidente)

Universidade de Brasília

Profa. Dra. Cristiane Vieira de Assis Pujol Luz

Universidade Católica de Brasília

Prof. Dr. Pedro Luiz Tauil

Universidade de Brasília

Prof. Dr. Edgar Merchan Hamann

Universidade de Brasília

Dedico este trabalho:

À Livia Vinhal, esposa e companheira. Te amo.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Jurandi e Zélia, pelo exemplo de vida.

Ao meu filho Heitor Vinhal Lins Frutuoso e minha esposa Livia Carla Vinhal Frutuoso, por me tornar um ser humano melhor a cada dia. Amo-os.

Aos meus irmãos, Ícaro e Lúcia por caminharem sempre ao meu lado.

À minha família, pelo amor que nos cerca.

Ao Coordenador Geral do Programa Nacional de Controle da Dengue, Giovanini Evelim Coelho, pelo apoio e força para a realização deste mestrado.

Aos amigos Francisco José de Paula Júnior, Matheus de Paula Cerroni e Rodrigo Fabiano do Carmo Said, pela enorme ajuda nesta caminhada.

Ao meu cão Elvis, o melhor amigo que um homem pode ter.

Às vinícolas: Miguel Torres, Barão de Vilar, Vizar, Concha e Toro e Hartenberg, pelos excelentes vinhos produzidos, que me acalmaram nos momentos de desespero.

“Não há transição que não implique um ponto de partida, um processo e um ponto de chegada. Todo amanhã se cria num ontem, através de um hoje. De modo que o nosso futuro baseia-se no passado e se corporifica no presente. Temos de saber o que fomos e o que somos, para sabermos o que seremos.”

(Paulo Freire)

Resumo

Introdução: A dengue é atualmente a arbovirose de maior magnitude e abrangência geográfica que atinge as populações humanas. No Brasil a epidemia mais recente ocorreu em 2010, com o registro de cerca de 1 milhão de casos. O cenário para o controle dessa doença não é estimulante. A redução da densidade de infestação do *Aedes aegypti*, ainda permanece como um desafio. Portanto, conhecer os fatores que contribuem para a proliferação do vetor, é de grande utilidade para o planejamento das ações de controle de dengue nos municípios. **Objetivo:** Verificar a correlação existente entre os fatores ambientais, sociais e de operacionalização dos programas municipais de controle da dengue que influenciaram o Índice de Infestação Predial, no ano de 2012, nos municípios brasileiros contemplados pela portaria n° 2557/2011. **Método:** O presente trabalho realizou um estudo ecológico, com enfoque na análise bivariada. Inicialmente foram selecionados 1.158 municípios que receberam incentivo financeiro para qualificação das ações de controle da dengue por meio da Portaria 2557/2011. Foram utilizadas variáveis contínuas (IIP, cobertura de imóveis trabalhados pelos agentes de endemias, índice de Desenvolvimento Humano, Densidade Demográfica e Índice de atendimento Urbano de Água) e variável dicotômica (coleta de resíduos sólidos). Os municípios foram agrupados por região geográfica e aqueles que não apresentaram dados referentes às variáveis analisadas, foram automaticamente excluídos do estudo. Para analisar a relação entre as variáveis contínuas, foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson (r), coeficiente de determinação (r^2) e gráficos de dispersão. Para a relação entre o IIP e a variável dicotômica, foi utilizada a tabela de contingência. Foi construído um banco de dados em Microsoft Excel 2010, que subsidiou todas as análises do estudo. **Resultado:** correlação entre cobertura de imóveis trabalhados e IIP: Foi encontrada correlação negativa muito baixa e baixa nas regiões sul e norte, correlação positiva muito baixa nas regiões nordeste e sudeste e na região centro-oeste correlação positiva alta; correlação entre IDH e IIP: Foi encontrada correlação negativa muito baixa e baixa nas regiões nordeste e centro-oeste, correlação positiva baixa nas regiões norte e sudeste e correlação positiva muito baixa na região sul; correlação entre IIP e densidade demográfica: Foi encontrada uma correlação positiva moderada na região norte, correlação inversa baixa nas regiões nordeste e sudeste e correlação inversa muito baixa nas regiões centro-oeste e sul; correlação entre índice de abastecimento urbano de água e IIP: Foi encontrada uma correlação negativa alta na região centro-oeste, uma correlação negativa muito baixa na região sul e correlações positivas muito baixas nas demais regiões; relação entre coleta diária de resíduos sólidos e IIP: Os resultados não permitiram evidenciar a importância deste indicador na manutenção do vetor nos municípios analisados. **Conclusão:** Com base nos achados a correlação entre o IIP com os indicadores sociais, ambientais e operacionais não apresentaram resultados esperados e concordantes. O presente estudo demonstrou que a política empregada pelo PNCD em relação às ações de controle do vetor deve ser repensada, já que uma alta cobertura de imóveis trabalhados não se traduziu em uma baixa densidade vetorial.

Palavras-chave: Dengue; Controle de dengue; Índice de Infestação Predial.

Abstract

Introduction: Nowadays, the dengue is the principal and most widely distributed arbovirose that affect the human population. In Brazil, the most recently outbreak of dengue occurred in 2010 with about 1 million of cases. The scenery to control of this arbovirose is not encouraging. The reduction of the infestation index of the *Aedes aegypti* remains as a challenge to vector control. Because this, to know the factors that contribute to vector expansion is very important to planning actions in the counties. **Goal:** This study aimed to verify the association between environmental, social and operational factors of the program vector control that influenced the infestation index, in 2012, in Brazilian municipalities covered for the Portaria n° 2557/2011. **Method:** An ecologic study focused in bivariate analysis was carried. Firstly, 1.158 municipalities that received financial government support to development of actions of dengue through Portaria 2557/2011 to dengue control were selected. The analyses was realized with the following continuous variables (Household infestation rates (IIP), the number of building visited by Endemic Disease Control Agents, the development human index (IDH), demographic density and index of demand of Urban Water) and dichotomous variable (collection of solid waste). The municipalities were grouped by geographic region. Those who didn't have data on the variables analyzed were excluded from the study. To analyses the relation between continuous variables were used the Pearson correlation coefficients (r), coefficient of determination (r^2) and dispersion graphics. For the analysis of the correlation between IIP and collection of solid waste were used contingencies tables. All analyses were carried using a database constructed in Microsoft Excel 2010 for this study. **Result:** In the analyses of correlation between building visited and IPII, the results found are: very low and low negative in the South and North regions; very low positive in the Northeast and Southeast and high positive in Midwest. In the analyses between IDH and IPII was found very low and low negative correlation in the Northeast and Midwest regions, low positive correlation in the North and Southeast region; very low positive correlation in the South. In the analyses between IIP e demographic density was found a moderate positive correlation in the North, low inverse correlation in the Northeast and Southeast region and very low inverse correlation in the Midwest and South. In the analyses between index of demand of Urban Water and IIP was found a high negative correlation in the Midwest, a very low correlation in the South and very low positive correlations in the others regions. The results found of the analysis between daily collection of solid waste and IIP didn't permit to demonstrate that this is an important index to maintain the vectors in these municipalities. **Conclusion:** The results of the analyses were different of expected data and it presented discrepancies in the correlations between IIP and environmental, social and operational index. This study shows the necessity to review the political of vector control used by PNCD because the high number of visited buildings didn't interpret in a low vector density.

Keywords: Dengue; dengue control; Household infestation rates.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	Página
Figura 1 – Casos de dengue e hospitalizações, Brasil, 1986 a 2012.	17
Figura 2 – Atendimento urbano por rede geral de abastecimento de água em 2010.	26
Figura 3 – População urbana atendida com coleta de resíduos sólidos urbanos.	28
Figura 4 – Distribuição dos municípios utilizados no estudo.	37
Figura 5 – Distribuição geográfica dos municípios no Brasil de acordo com a classificação do IIP em março de 2012.	38
Figura 6 – Correlação entre IIP e cobertura de imóveis trabalhados nos municípios da Região Norte.	40
Figura 7 – Correlação entre IIP e Índice de Desenvolvimento Humano nos municípios da Região Norte.	40
Figura 8 – Correlação entre IIP e densidade demográfica nos municípios da Região Norte.	41
Figura 9 – Correlação entre IIP e cobertura de abastecimento de água nos municípios da Região Norte.	41
Figura 10 – Correlação entre IIP e cobertura de imóveis trabalhados nos municípios da Região Nordeste.	44
Figura 11 – Correlação entre IIP e Índice de Desenvolvimento Humano nos municípios da Região Nordeste.	44

Figura 12 – Correlação entre IIP e densidade demográfica nos municípios da Região Nordeste.	45
Figura 13 – Correlação entre IIP e cobertura de abastecimento de água nos municípios da Região Nordeste.	45
Figura 14 – Correlação entre IIP e cobertura de imóveis trabalhados nos municípios da Região Sudeste.	48
Figura 15 – Correlação entre IIP e Índice de Desenvolvimento Humano nos municípios da Região Sudeste.	48
Figura 16 – Correlação entre IIP e densidade demográfica nos municípios da Região Sudeste.	49
Figura 17 – Correlação entre IIP e cobertura de abastecimento de água nos municípios da Região Sudeste.	49
Figura 18 – Correlação entre IIP e cobertura de imóveis trabalhados nos municípios da Região Centro Oeste.	51
Figura 19 – Correlação entre IIP e Índice de Desenvolvimento Humano nos municípios da Região Centro Oeste.	52
Figura 20 – Correlação entre IIP e densidade demográfica nos municípios da Região Centro Oeste.	52
Figura 21 – Correlação entre IIP e cobertura de abastecimento de água nos municípios da Região Centro-Oeste.	53
Figura 22 – Correlação entre IIP e cobertura de imóveis trabalhados nos municípios da Região Sul.	55
Figura 23 – Correlação entre IIP e Índice de Desenvolvimento Humano nos municípios da Região Sul.	55

Figura 24 – Correlação entre IIP e densidade demográfica nos municípios da Região Sul. 56

Figura 25 – Correlação entre IIP e cobertura de abastecimento de água nos municípios da Região Sul. 56

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 – Classificação dos índices de infestação por <i>Aedes aegypti</i>.	24
Tabela 2 – Resultados dos IIP, cobertura de imóveis trabalhados, IDH, densidade demográfica, índice de atendimento urbano de água e coleta diária de resíduos sólidos nos municípios selecionados na Região Norte, 2012.	39
Tabela 3 – Correlação entre coleta diária de resíduos sólidos e IIP, Região Norte, 2012.	42
Tabela 4 – Resultados dos IIP, cobertura de imóveis trabalhados, IDH, densidade demográfica, índice de atendimento urbano de água e coleta diária de resíduos sólidos nos municípios selecionados na Região Nordeste, 2012.	43
Tabela 5 – Correlação entre coleta diária de resíduos sólidos e IIP, Região Nordeste, 2012.	46
Tabela 6 – Resultados dos IIP, cobertura de imóveis trabalhados, IDH, densidade demográfica, índice de atendimento urbano de água e coleta diária de resíduos sólidos nos municípios selecionados na Região Sudeste, 2012.	47
Tabela 7 – Correlação entre coleta diária de resíduos sólidos e IIP, Região Sudeste, 2012.	50

Tabela 8 – Resultados dos IIP, cobertura de imóveis trabalhados, IDH, densidade demográfica, índice de atendimento urbano de água e coleta diária de resíduos sólidos nos municípios selecionados na Região Centro Oeste, 2012.	51
Tabela 9 – Correlação entre coleta diária de resíduos sólidos e IIP, Região Centro Oeste, 2012.	53
Tabela 10 – Resultados dos IIP, cobertura de imóveis trabalhados, IDH, densidade demográfica, índice de atendimento urbano de água e coleta diária de resíduos sólidos nos municípios selecionados na Região Sul, 2012	54
Tabela 11 – Correlação entre coleta diária de resíduos sólidos e IIP, Região Sul, 2012	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

FD	Febre da dengue
FHD	Febre hemorrágica da dengue
FormSUS	Formulário Eletrônico do SUS
IB	Índice de Breteau
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDH-M	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IIP	Índice de Infestação Predial
IR	Índice por Tipo de Recipiente
LIRAA	Levantamento Rápido de Índices para <i>Aedes aegypti</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
PNCD	Programa Nacional de Controle da Dengue
PVVPS	Piso Variável de Vigilância e Promoção da Saúde
r	Correlação de Pearson
r²	Coeficiente de determinação
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
X²	Teste Qui-quadrado

SUMÁRIO

		Página
1	INTRODUÇÃO	15
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	20
2.1	BIOLOGIA DO VETOR	20
2.2	LIRAA	22
2.3	INDICADORES	23
2.3.1	Índice de Infestação Predial	23
2.3.2	Índice de Desenvolvimento Humano	24
2.3.3	Densidade Demográfica	25
2.3.4	Proporção de Atendimento Urbano de água	25
2.3.5	Coleta de Resíduos Sólidos	27
2.3.6	Cobertura de Imóveis Trabalhados	28
2.4	GRÁFICO DE DISPERSÃO, COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO DE PEARSON, COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO, TABELA DE CONTINGÊNCIA E TESTE DE QUI-QUADRADO	29
2.5	REGIÕES DO BRASIL	30
3	OBJETIVOS	32
3.1	OBJETIVO GERAL	32
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	32
4	MÉTODOS	33

4.1	DESENHO DO ESTUDO	33
4.2	DEFINIÇÕES E VARIÁVEIS DE ESTUDO	33
4.3	SELEÇÃO DOS MUNICÍPIOS – CRITÉRIO DE INCLUSÃO/EXCLUSÃO	33
4.4	INDICADORES – FONTE DE DADOS	34
4.5	ANÁLISE ESTATÍSTICA	35
4.6	QUESTÕES ÉTICAS	36
5	RESULTADOS	37
5.1	REGIÃO NORTE	38
5.2	REGIÃO NORDESTE	42
5.3	REGIÃO SUDESTE	46
5.4	REGIÃO CENTRO OESTE	50
5.5	REGIÃO SUL	53
6	DISCUSSÃO	58
7	CONCLUSÃO	66
8	REFERÊNCIAS	67
	APÊNDICES	75

1 INTRODUÇÃO

A dengue é atualmente a arbovirose de maior magnitude e abrangência geográfica que atinge as populações humanas. A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que anualmente 50 milhões de infecções de dengue ocorram no mundo, com cerca de 2,5 bilhões de pessoas vivendo em áreas de risco de transmissão da doença¹.

A reemergência de epidemias de dengue clássica, ou febre da dengue (FD), e a emergência da febre hemorrágica da dengue (FHD) são alguns dos maiores problemas de Saúde Pública da atualidade². Os prejuízos econômicos causados pelas epidemias da doença causam impacto negativo na economia dos países afetados, devido ao absenteísmo no trabalho e nas escolas, assim como as repercussões no setor turístico e o consequente colapso dos serviços de saúde, em decorrência da alta demanda por atendimento de pacientes nos serviços já usualmente sobrecarregados³.

Um dos primeiros registros de dengue no país foi reportado no município de Niterói no Estado do Rio de Janeiro entre os anos de 1922 e 1923, quando foram registrados 58 casos⁴. É possível que a doença possa ter passado despercebida entre a segunda metade dos anos 20 e os anos 80 do século passado, mas o fato é que nesse período a luta contra o mosquito foi intensa, particularmente com a finalidade de eliminar a forma urbana da febre amarela, também transmitida por este inseto. Nas décadas de 1950 e 1960, o Brasil e mais 17 países das Américas conseguiram eliminá-lo de seus territórios. A estratégia utilizada foi a de uma campanha nacional, verticalizada, com estruturação militar. Porém, a partir de uns poucos países que não obtiveram o mesmo êxito, o Brasil enfrentou centenas de reinfestações, as quais foram detectadas precocemente e eliminadas⁵.

Em 1981 ocorreu uma epidemia de dengue na cidade de Boa Vista/RR⁶, sendo causadas pelos sorotipos DENV1 e DENV4, mas só a partir da introdução do sorotipo DENV1 em 1986, na cidade de Nova Iguaçu, no estado do RJ, que o vírus se disseminou para outras áreas do território brasileiro (Fortaleza/CE, Recife/PE e

Ipupiara/BA). No período de 1986 a 1992, alternaram-se períodos endêmicos e epidêmicos, com intervalos de dois anos. Nessa ocasião, o vetor da doença, o *Aedes aegypti*, só havia sido detectado em 640 municípios⁷.

No período de 1994 a 1998, houve rápida expansão do número de municípios onde se registraram casos de dengue, passando de 155 municípios em 1994 para cerca de 2.675 (49% dos municípios brasileiros) em 1998. Ao final de 1998, com a circulação dos sorotipos DENV1 e DENV2, o vetor já estava presente em 2.910 (50%) do total de municípios. Em 1999 houve decréscimo no número de casos de dengue de forma geral no país, porém, iniciou-se sua expansão pelos estados da Região Norte. Apenas a Região Sul permaneceu sem transmissão autóctone de dengue, o que pode ser atribuído às razões climáticas⁷.

A década seguinte foi marcada pelo elevado registro de casos. Cerca de 4 milhões de casos foram notificados entre 2000 e 2009, com destaque para 2002 e 2008, quando ocorreram as maiores epidemias registradas na década, até então. Nesse período foram observados dois ciclos de transmissão de diferentes sorotipos do vírus, o DENV3, introduzido no País em dezembro de 2000, predominou entre 2002 e 2006, atingindo seu pico de transmissão entre 2002 e 2003. Durante o ciclo de DENV3 foi observado aumento no número de casos que necessitaram de internação hospitalar⁸.

A epidemia mais recente no país ocorreu em 2010, com o registro de cerca de 1 milhão de casos de dengue⁹. Houve a reemergência do sorotipo DENV1 a partir do segundo semestre de 2009, o que mudou o padrão de transmissão da doença, com elevado número de casos graves e óbitos na faixa etária adulta, especialmente em maiores de 60 anos. Neste mesmo ano foi isolado o sorotipo DENV4, novamente no estado de Roraima, e, posteriormente, no estado do Amazonas. Desta forma, ao final de 2010 havia circulação simultânea dos quatro sorotipos de dengue no país¹⁰(Figura 1).

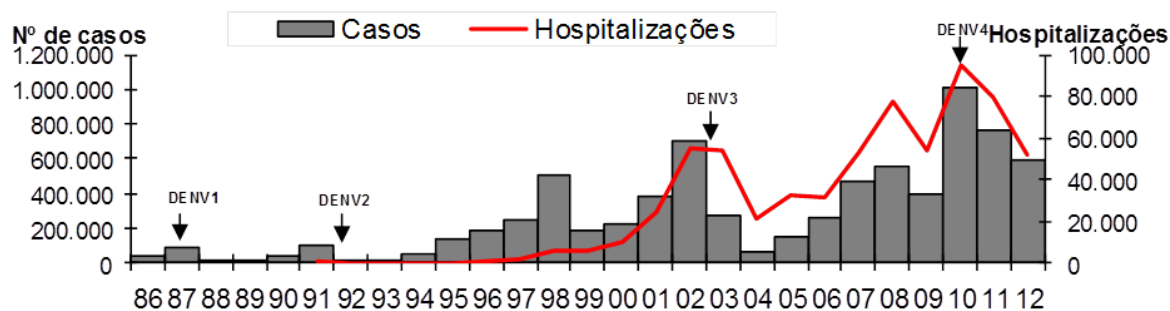


Figura 1 - Casos de dengue e hospitalizações, Brasil, 1986 a 2012

Fonte: Sinan, casos notificados, exceto os descartados.

A sua proliferação nas Américas, e em particular no Brasil, tem múltiplos condicionantes. O fluxo rural-urbano nos últimos trinta anos, resultou numa concentração populacional muito elevada em médias e grandes cidades. Mais de 80% da população brasileira vive hoje em área urbana. As cidades, pressionadas por essa demanda, não conseguiram oferecer condições satisfatórias de habitação e de saneamento básico a uma fração importante de seus habitantes: em torno de 20% vivem em favelas, invasões, mocambos ou cortiços, onde, quando existem, o abastecimento de água e a coleta de dejetos, são irregulares. A necessidade de armazenar água para consumo em tonéis é um fator que favorece a proliferação do mosquito vetor. O favorecimento, pelo processo industrial moderno, de embalagens descartáveis, contribui para a multiplicação dos mosquitos quando estas embalagens, de plástico, alumínio, vidro, ou isopor, não são adequadamente recolhidas após a sua utilização⁵.

O cenário para o controle dessa doença não é estimulante. A redução da densidade de infestação do *Ae. aegypti*, elo principal da cadeia de transmissão, ainda permanece como um desafio. Mesmo com investimentos de mais de meio bilhão de dólares (cerca de 900 milhões de reais) por parte do governo federal, a cada ano, para o controle do mosquito, não se tem alcançado redução da densidade vetorial capaz de limitar ou reduzir a expansão da dengue de forma sustentada¹¹.

O estabelecimento de objetivos nas atividades de controle de agravos à saúde tem uma importância fundamental na escolha adequada das medidas preventivas que devem ser adotadas e na estratégia de aplicação destas medidas¹². No que se refere ao dengue, é preciso que se determine, diante dos conhecimentos

científicos e tecnológicos disponíveis, quais são os objetivos das atividades de controle passíveis de ser alcançados, estabelecendo-se as medidas preventivas adequadas a estes objetivos⁵.

No caso da Vigilância Entomológica, a questão vetorial constitui o pré-requisito indispensável para o controle das doenças por eles veiculadas, ao mesmo tempo que as facetas da vigilância vetorial orientam as intervenções nos ciclos de transmissão dessas doenças, no sentido estratégico da otimização de sua eficácia e elaboração. Para tanto, dependem do conhecimento das densidades dos vetores que aqui estão expressas sob a forma de índices¹³.

Os índices baseados em larvas são os mais empregados como medidas dos níveis de infestação e indicadores de risco à transmissão de dengue, pela praticidade e reprodutibilidade dos mesmos¹³.

O Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD) faz o uso de três tipos de índices larvários: O Índice de Infestação Predial (IIP), Índice de Breteau (IB) e o Índice por Tipo de Recipiente (IR).

O IIP indica o percentual de edifícios positivos (com a presença de larvas de *Ae. aegypti*) em relação ao total de edifícios pesquisados. Embora seja utilizado para mensurar o nível populacional do vetor, não considera o número dos recipientes positivos nem o potencial produtivo de cada recipiente. Apesar desses problemas, é de grande utilidade, pois fornece o percentual de casas positivas¹³.

O Índice de Breteau (IB) leva em consideração a relação entre o número de recipientes positivos e o número de imóveis pesquisados. Este índice serve para medirmos a qualidade do serviço em campo, uma vez que, ao compará-lo com o IIP, podemos diagnosticar se os Agentes de Controle de Endemias (ACE) estão apenas positivando as casas pesquisadas. O Índice por Tipo de Recipiente (IR) demonstra a relação em porcentagem entre o número do tipo de recipiente positivo e o número de recipientes positivos pesquisados (para larvas). Este índice ressalta a eventual importância de determinado criadouro, dentre os positivos, e, conseqüentemente, indica a necessidade de adoção de medidas específicas de controle¹⁴.

Uma metodologia recomendada pelo PNCD para levantamento de índices é o LIRAA (Levantamento Rápido de Índices para *Aedes aegypti*). Esta metodologia foi desenvolvida em 2003 para atender à necessidade dos gestores e profissionais que operacionalizam o programa de controle da dengue de dispor de informações entomológicas em um ponto no tempo (antes do início do verão) antecedendo o período de maior transmissão, com vistas ao fortalecimento das ações de combate vetorial nas áreas de maior risco¹⁴.

A distribuição do risco de exposição ao vírus da dengue, em relação às distintas situações sociais e econômicas ainda é uma questão contraditória e que tem sido relacionada tanto a áreas onde residem populações sob precárias condições de vida, quanto àquelas em situações mais favoráveis.¹⁵ É necessário, portanto, conhecer as características demográficas e socioeconômicas das unidades territoriais na análise das diferentes situações em saúde¹⁶.

Considerando a heterogeneidade da transmissão da doença no país e a necessidade de intensificar as ações de seu controle, em 28 de outubro de 2011 foi lançada a Portaria Ministerial nº 2557 (Apêndice A) que instituiu no Piso Variável de Vigilância e Promoção da Saúde (PVVPS) do Componente de Vigilância e Promoção, o incentivo financeiro para qualificação das ações de prevenção e controle da dengue em 1.158 municípios do país¹⁷. Estes municípios possuem importância epidemiológica para a doença, uma vez que em 2011, ano da sua edição, 84% dos casos de dengue ocorreram nestes locais¹⁸.

Tendo em vista que o *Ae. aegypti* é atualmente o elo mais vulnerável na complexa cadeia de transmissão da dengue, tanto pela ausência de vacinas e de tratamento etiológico, conhecer os fatores que contribuem para a proliferação do vetor, é de grande utilidade para o planejamento das ações de controle de dengue nos municípios.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 BIOLOGIA DO VETOR

O *Ae. aegypti* (Linnaeus, 1762) pertence ao FILO Arthropoda (pés articulados), SUBFILO Hexapoda (três pares de patas), CLASSE Insecta, ORDEM Diptera (um par de asas anterior funcional e um par posterior transformado em halteres), FAMÍLIA Culicidae, GÊNERO Aedes¹⁹.

É uma espécie tropical e subtropical, encontrada em todo mundo, entre as latitudes 35°N e 35°S. Embora a espécie tenha sido identificada até a latitude 45°N, este tem sido achado esporadicamente apenas durante a estação quente, não sobrevivendo ao inverno¹⁹.

Os mosquitos desenvolvem-se por meio de metamorfose completa, e o ciclo de vida compreende quatro fases: ovo, larva (quatro estágios larvários), pupa e adulto¹⁹.

Os ovos são depositados pela fêmea, individualmente, próximos à superfície da água, nas paredes internas dos depósitos que servem como criadouros. A fecundação dá-se durante a postura e o desenvolvimento do embrião completa-se em 48 horas em condições favoráveis de umidade e temperatura. Uma vez completado o desenvolvimento embrionário, os ovos são capazes de resistir a longos períodos de dessecação, que podem chegar a mais de um ano¹⁹.

A duração da fase larvária depende da temperatura, disponibilidade de alimento e densidade das larvas no criadouro. Em condições favoráveis, o período entre a eclosão e a pupação pode não exceder a cinco dias. Contudo, em baixa temperatura e escassez de alimento, o 4º estágio larvário pode prolongar-se por várias semanas, antes de sua transformação em pupa¹⁹.

As pupas não se alimentam, nesta fase ocorre a metamorfose do estágio larval para o adulto. Quando inativas, mantêm-se na superfície da água, flutuando, o

que facilita a emergência do inseto adulto. O estado pupal dura, geralmente, de dois a três dias¹⁹.

A fase adulta representa a fase reprodutora do inseto. Dentro de 24 horas após emergirem, podem acasalar, o que vale para ambos os sexos. Uma única inseminação é suficiente para fecundar todos os ovos que a fêmea venha a produzir durante sua vida¹⁹.

O *Ae. aegypti* possui hábitat domiciliar e peridomiciliar, preferindo criadouros artificiais, tanto aqueles a céu aberto e preenchidos por água de chuvas, como aqueles utilizados para armazenar água para uso doméstico. Nestes criadouros pode haver proliferação de larvas e pupas desde que a água armazenada seja translúcida, acumulada em recipientes situados em locais sombreados e, preferencialmente, de fundo ou paredes escuras²⁰.

A influência da temperatura na transmissão do dengue foi largamente investigada, pois interfere nas atividades de repasto sanguíneo das fêmeas dos mosquitos, em sua longevidade e no período de incubação extrínseco do vírus²¹.

Um modelo matemático foi utilizado para estimar o período de incubação extrínseco do vírus em temperaturas variadas e constatou que, a 22°C, o período de incubação é de 16,67 dias e a 32°C de 8,33 dias, ou seja, fêmeas infectadas submetidas a elevadas temperaturas (32°C) teriam uma probabilidade de 2,64 vezes mais de completar o período de incubação extrínseco mais cedo do que aquelas submetidas a baixas temperaturas²².

A altitude também é indicada como um fator limitante na reprodução do vetor, porém a epidemia de dengue pelo vírus DEN-1, em 1988, em Taxco, Guerrero, no México, a 1.735m, foi a primeira notificada em altitudes maiores que 1.700m. Outra epidemia de dengue em altitudes pouco usuais ocorreu no México, em Tlayacapan, Moretos (1.630m). A abundância de reservatórios de água na comunidade possibilitou a adaptação do vetor e a ocorrência de transmissão em ambiente ecológico, onde se acreditava ser improvável a ocorrência de surtos²¹

Uma vez infectada pelo vírus dengue, a fêmea do *Ae. aegypti* permanece infectada por toda a sua vida, mesmo depois de repetidos repastos em humanos. A

fêmea necessita ainda realizar vários repastos antes de completar seu ciclo gonotrófico, o que contribui para o maior potencial de disseminação da virose²¹.

2.2 LIRAA

Os métodos simplificados de amostragem têm sido propostos com o objetivo de facilitar a obtenção, pelos serviços de saúde, de informações que contribuam para avaliação de programas mediante realização de pesquisas sistemáticas e periódicas. São denominados métodos simplificados por permitirem a obtenção de estimativas associadas a erros aceitáveis e vícios desprezíveis, de forma simples, rápida e econômica¹⁴.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) e a Organização Pan-Americana da Saúde (Opas) têm estimulado a adoção de tais métodos na realização de levantamentos entomológicos. O LIRAA é um método de amostragem do tipo conglomerado em dois estágios (quarteirões/imóveis), tendo como objetivo principal a obtenção de indicadores entomológicos de maneira rápida¹⁴.

Trata-se de um método mais vantajoso que o levantamento tradicional, cujo resultado é obtido normalmente no fechamento do ciclo bimestral, uma vez que em um curto período de tempo os IIP podem ser obtidos, por esta razão recomenda-se seu uso em substituição ao levantamento tradicional.

O delineamento de amostragem para cada município será determinado em função da sua densidade populacional e do número de imóveis existentes, sendo considerada uma técnica de amostragem por conglomerados, tendo o quarteirão como a unidade primária de amostragem e o imóvel, a unidade secundária¹⁴.

O plano amostral determina que sejam sorteados quarteirões e dentro dos quarteirões os imóveis, durante a visita do agente. Tal procedimento permite menor concentração de imóveis nos quarteirões sorteados. A área urbana destes municípios deve ser dividida em estratos que apresentem características socioambientais semelhantes, a fim de se obter uma homogeneidade de cada estrato e facilitar as ações de controle vetorial pós-LIRAA¹⁴.

A composição dos estratos deve respeitar o intervalo de 8.100 a 12 mil imóveis, sendo o número ideal em torno de nove mil imóveis. O passo seguinte é a retirada de uma amostra independente, devendo, dentro dos quarteirões selecionados, serem inspecionados 20% dos imóveis. Essa estratificação possibilita um maior detalhamento do Índice de Infestação Predial, permitindo priorizar ações de controle para áreas de maior risco dentro do município¹⁴.

Em algumas situações, poderão ser configurados estratos nos limites de dois mil a 8.100 imóveis, sendo que, neste caso, deve-se inspecionar 50% dos imóveis presentes no quarteirão sorteado. Este procedimento permite a realização do levantamento em pequenos municípios e, também, em áreas que possam restar da configuração dos estratos em municípios maiores¹⁴.

2.3 INDICADORES

2.3.1 Índice de Infestação Predial

O índice de infestação predial (IIP) indica o percentual de edifícios positivos (com a presença de larvas de *Ae. aegypti*). É calculado através da fórmula:

$$\frac{\text{n}^{\circ} \text{ de imóveis com } Ae. aegypti}{\text{n}^{\circ} \text{ de imóveis inspecionados}} \times 100$$

Embora seja utilizado para mensurar o nível populacional do vetor, não considera o número dos recipientes positivos nem o potencial produtivo de cada recipiente. Apesar desses problemas, é de grande utilidade, pois fornece o percentual de casas positivas¹³.

Os limiares de risco de transmissão de dengue baseados no IIP propostos pelo Programa Nacional de Controle da Dengue – PNCD para os indicadores obtidos mediante o LIRAA podem ser vistos na tabela 1²³.

Tabela 1: Classificação dos índices de infestação por *Aedes aegypti*.

IIP (%)	Classificação
< 1	Satisfatório
1 - 3,9	Alerta
> 3,9	Risco

Fonte: CGPNCD/SVS/MS

O emprego do indicador de transmissão, a partir do índice, tem sido um recurso rotineiramente usado; contudo, as imprecisões neles assinaladas deixam dúvidas quanto ao momento de desencadeamento das ações preventivas. Apesar disso, ainda continua sendo de máxima importância tê-los como base de informação sobre a distribuição e densidade dos vetores¹³.

No caso do IIP, o nível de infestação deverá estar abaixo de 1%. Como não considera o número de recipientes positivos por casa e a produtividade deles, torna-se um pobre indicador de risco¹³.

2.3.2 Índice de Desenvolvimento Humano

O conceito de desenvolvimento humano, parte do pressuposto de que para aferir o avanço na qualidade de vida de uma população é preciso ir além do viés puramente econômico e considerar três dimensões básicas do desenvolvimento humano: renda, saúde e educação. Esse conceito é a base do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)²⁴.

Este conceito de “desenvolvimento humano” passou a ser usado em complemento a parâmetros meramente econômicos na medição do desenvolvimento (principalmente o Produto Interno Bruto)²⁴.

Apesar de ter sido publicado pela primeira vez em 1990, o IDH é recalculado anualmente para os anos anteriores para possibilitar uma análise de tendências. Aos poucos, o IDH tornou-se referência mundial. É um índice-chave dos Objetivos de

Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas e, no Brasil, tem sido utilizado pelo governo federal e por administrações regionais por meio do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M)²⁴.

Trabalhos, na escala nacional, regional e municipal têm sido desenvolvidos, utilizando-se o Índice de Desenvolvimento Humano e outros índices econômicos e sociais para a medição de iniquidades²⁵.

2.3.3 Densidade demográfica

O indicador de Densidade Demográfica é a medida expressa pela relação entre a população e a superfície do território. Geralmente é expressa em habitantes por quilômetros quadrados (hab/km²)²⁶.

Considerada a mais elementar das variáveis geográficas, a densidade demográfica, pode ter importantes repercussões sobre a difusão de doenças, principalmente das transmissíveis. Esta variável é resultado da capacidade humana de, por meio da divisão territorial do trabalho, produzir excedentes e tecnologia e organizar estruturas de poder²⁵.

2.3.4 Proporção de Atendimento Urbano de Água

A Proporção de Atendimento Urbano de Água é encontrado pela fórmula:

$$\frac{\text{População Urbana Atendida com Abastecimento de Água}}{\text{População Urbana do(s) Município(s) Atendido(s) com Abastecimento de Água}}$$

O numerador desta equação é o valor da população urbana atendida com abastecimento de água pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Corresponde à população urbana que é efetivamente atendida com os serviços²⁷.

Já o denominador é o valor da soma das populações urbanas residentes dos municípios em que o prestador de serviços atua com serviços de abastecimento de água. Inclui tanto a população beneficiada quanto a que não é beneficiada com os serviços²⁷.

Segundo dados da última Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB, ano de referência 2008), o País possui aproximadamente, 78,6% (Figura 2) e 45,7% dos domicílios atendidos por rede geral de água e por rede coletora de esgotos sanitários, respectivamente²⁸.

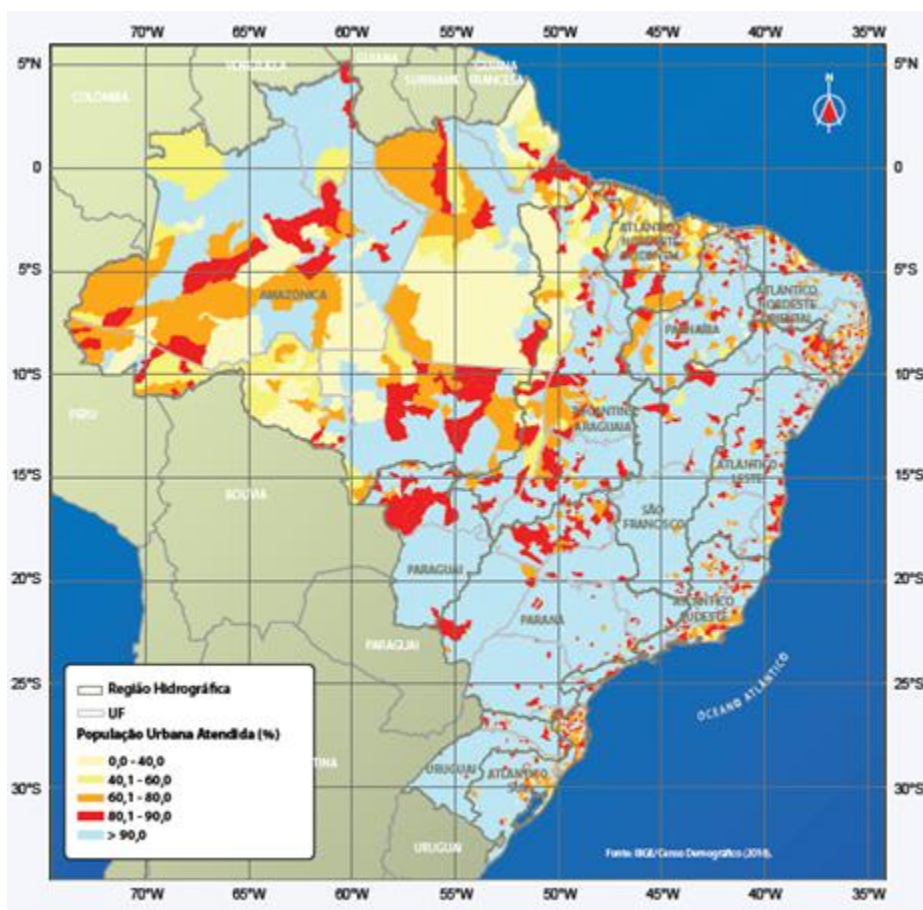


Figura 2 – Atendimento urbano por rede geral de abastecimento de água em 2010.

Fonte: ANA - Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: informe 2012.

2.3.5 Coleta de resíduos sólidos

O indicador coleta de resíduos sólidos permite identificar, com elevado grau de objetividade, os aspectos da gestão dos respectivos serviços nos municípios brasileiros²⁹.

O principal objetivo da remoção regular do lixo gerado pela comunidade é evitar a proliferação de vetores causadores de doenças. Entretanto, se o lixo não é coletado regularmente os efeitos na saúde pública só aparecem um pouco mais tarde²⁹.

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) foi concebido e vem sendo desenvolvido desde a sua criação pelo Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS), vinculado à Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades²⁷.

O SNIS é composto por serviços de água, esgotos e manejo de resíduos sólidos e abrange aspectos operacionais, administrativos, econômico-financeiros, contábeis e de qualidade dos serviços. Para água, esgotos e manejo de resíduos sólidos, as informações são fornecidas por companhias estaduais, autarquias municipais, empresas privadas e, em muitos casos, as próprias Prefeituras²⁷. Os dados sobre resíduos sólidos utilizados neste estudo tiveram como fonte de consulta este sistema.

Dados do IBGE mostram que 71,8% dos municípios não possuíam, em 2011, uma política municipal de saneamento básico (IBGE - Atlas de Saneamento 2011). A estatística corresponde a 3.995 cidades que não respeitam a Lei Nacional de Saneamento Básico, aprovada em 2007. No entanto, 90% da população dispõem do serviço de coleta de resíduos sólidos (Figura 3)²⁷.

Para fazer a distribuição dos municípios conforme classificação do IIP, segundo a frequência de coleta de resíduos sólidos, foi aplicada uma classificação binária, onde 0 indicava a não coleta diária, e 1 a coleta diária de resíduo sólido no município.

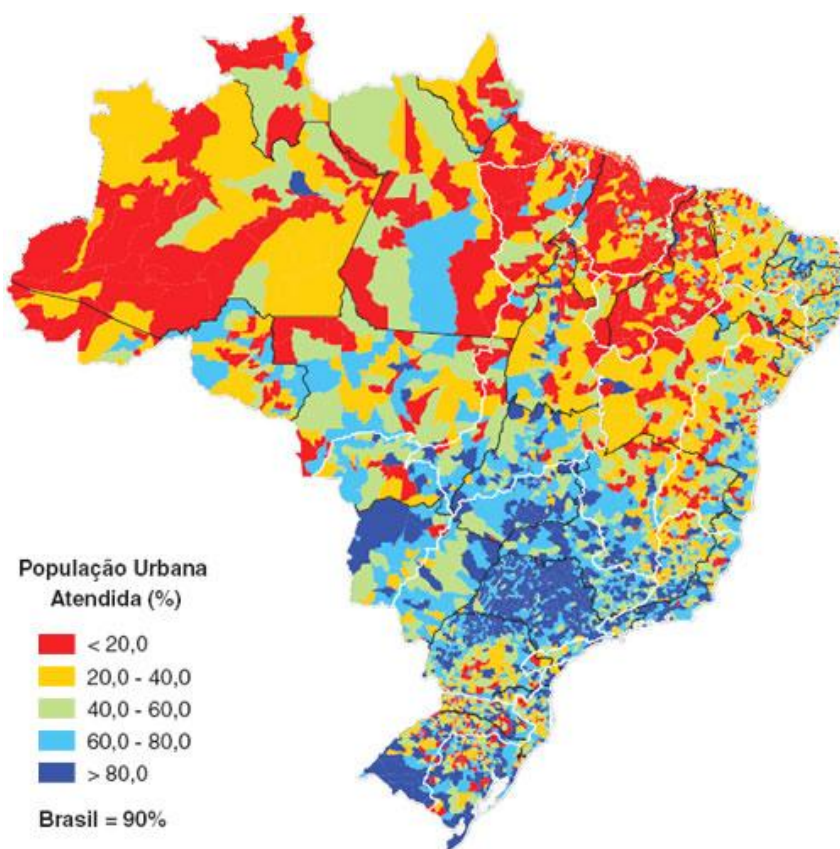


Figura 3 - População urbana atendida com coleta de resíduos sólidos urbanos.

Fonte: Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil, informe 2009.

2.3.6 Cobertura de imóveis trabalhados

O indicador cobertura de imóveis trabalhados é utilizado pelo PNCD para avaliação quantitativa das atividades de visita domiciliar para o controle do vetor. O mesmo preconiza um valor mínimo de 80% de imóveis trabalhados de um município em ciclos de periodicidade bimestrais.

Ele é obtido utilizando-se a fórmula:

$$\frac{n^{\circ} \text{ de imóveis visitados}}{n^{\circ} \text{ de imóveis existentes}} \times 100$$

Para o cumprimento desta meta, o PNCD pelas suas diretrizes nacionais preconiza como ideal a disponibilidade de um ACE para cada 800 a 1.000 imóveis, o que corresponde um rendimento diário de 20 a 25 imóveis/dia²³.

2.4 GRÁFICO DE DISPERSÃO, COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO DE PEARSON, COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO, TABELA DE CONTINGÊNCIA E TESTE DE QUI-QUADRADO

Quando se analisa a relação entre duas variáveis, dispõe-se de duas pontuações para cada indivíduo. Este par de pontuações pode ser representado sobre um eixo de coordenadas e o resultado é chamado de gráfico de dispersão³⁰. Este gráfico não apresenta informações quantitativas sobre quão forte a associação é (apesar de parecer forte para os olhos). Para responder a essas questões com maior precisão, é necessário usar técnicas de correlação³¹.

A correlação é interpretada como a relação existente entre duas variáveis contínuas. Outra forma de expressar este conceito consiste em considerá-la como a variação concomitante entre duas variáveis contínuas³⁰.

O grau das suas relações lineares pode ser determinado pelo cálculo do coeficiente de correlação de Pearson, ao qual é dado o símbolo r e é referido como valor (r). Este valor estatístico varia de -1 a +1, passando por 0. Um achado de -1 indica que as duas variáveis têm perfeita relação linear negativa; +1 indica que têm perfeita correlação linear positiva e 0 indica que as duas variáveis são totalmente independentes uma da outra³¹.

O coeficiente de determinação é o coeficiente de correlação ao quadrado (r^2). Este coeficiente é interpretado como a proporção da variabilidade de Y que poderia ser explicada pela variabilidade de X (ou vice-versa), ou seja, a proporção de variação concomitante. O coeficiente de determinação multiplicado por 100 é interpretado em termos de porcentagem da variabilidade conjunta entre as duas variáveis³⁰.

As tabelas de contingência são utilizadas para representar os dados de duas ou mais variáveis categóricas de forma conjunta²⁵. As linhas e colunas em uma tabela de contingência podem ter significados diferentes em função do desenho do experimento. As linhas representam geralmente exposição (ou falta de) a tratamento ou a fatores de risco. As colunas geralmente mostram categorias mutuamente exclusivas³².

O teste do Qui-quadrado é o teste de significância aplicado para variáveis categóricas, e que constitui uma medida da discrepância entre as frequências observadas e as esperadas, ao qual é dado o símbolo (X^2) ³².

2.5 REGIÕES DO BRASIL

O território brasileiro está dividido em cinco regiões. Esta divisão foi realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) que levou em consideração os seguintes aspectos: proximidade territorial e condições naturais. No quesito condição natural o que definiu essa divisão foi o clima, o relevo, a vegetação e a hidrografia de cada região. Por conta disso, essas regiões também são conhecidas como "regiões naturais do Brasil"³³. São elas:

- i. Região Norte: é a mais extensa com 3.869.637 km² e possui sete estados: Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins. Além de ser a maior região territorial, nela estão localizados os dois maiores estados do Brasil: Amazonas e Pará, respectivamente. O clima é bastante úmido, sendo um clima equatorial. As temperaturas são elevadas durante o ano todo, com baixa amplitude térmica. As chuvas são constantes, possuindo um período de estiagem de junho a novembro. Apesar de ser a maior região do Brasil, sua densidade demográfica é de apenas 4,77 hab./km²³³.
- ii. Região Nordeste: é a terceira maior região do Brasil e a maior em número de estados, possui nove: Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba,

Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe. Sua área total é de 1.561.177 km². Existem quatro tipos de clima: equatorial úmido, litorâneo úmido, tropical e tropical semi-árido. O índice de precipitação anual varia entre 300 à 2.000 mm³, é a segunda mais populosa do Brasil, com 30% da população brasileira³³. A densidade demográfica desta região é de 34,5 hab/km².

- iii. Região Sudeste: é a mais rica e populosa do Brasil. Seus estados são: Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. Apesar de ser a região mais populosa do país, possui densidade demográfica de 84,21 hab./km² e ocupa apenas 11% do território nacional. Apresenta vários tipos de clima: tropical, tropical de altitude, subtropical, litorâneo úmido e semi-árido³³.
- iv. Região Centro-Oeste: é composta pelos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e o Distrito Federal, onde está situada a capital do país, Brasília. Hoje, a taxa de urbanização da região é de 81,3%. Sua área total é de 1.612.077,2 km², sendo a segunda maior região brasileira em território. O clima predominante é o tropical, com um verão chuvoso e um clima predominante seco entre os meses de abril a dezembro. Ao noroeste da Região Centro-Oeste pode ser encontrado o clima equatorial por conta da floresta Amazônica. De acordo com o IBGE, é uma região pouco povoada, tem densidade demográfica de 8,26 hab./km²³³.
- v. Região Sul: é composta por três estados: Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Com 576.409,6 km² de extensão, é a menor região do Brasil. O clima é o subtropical, exceto no norte do Paraná, onde predomina o clima tropical. As estações do ano são bastante diferenciadas e as chuvas caem sobre toda a região com certa regularidade durante todo o ano, mas no norte do Paraná, elas se concentram no verão. A densidade demográfica desta região é de 48,1 hab/ km²³³.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Verificar a correlação existente entre os fatores ambientais, sociais e de operacionalização dos programas municipais de controle da dengue que influenciaram o Índice de Infestação Predial, no ano de 2012, nos municípios brasileiros contemplados pela portaria nº 2557/2011.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- i. Apresentar os índices de infestação predial dos municípios selecionados;
- ii. Correlacionar os indicadores ambientais, sociais e operacionais com o Índice de Infestação Predial dos municípios selecionados em suas respectivas regiões geográficas.

4 MÉTODOS

4.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

O presente trabalho realizou um estudo ecológico, com enfoque na análise bivariada. Estudos ecológicos são frequentemente realizados combinando-se bases de dados referentes a grandes populações, com o intuito de avaliar como os contextos social e ambiental podem afetar a saúde das mesmas³⁴. Associações causais importantes têm sido sugeridas por estudos ecológicos³¹.

4.2 DEFINIÇÕES E VARIÁVEIS DE ESTUDO

No presente estudo foram utilizadas variáveis contínuas (IIP, cobertura de imóveis trabalhados pelos agentes de endemias, índice de Desenvolvimento Humano, Densidade Demográfica e Índice de atendimento Urbano de Água) e variável dicotômica (coleta de resíduos sólidos).

4.3 SELEÇÃO DOS MUNICÍPIOS – CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Inicialmente foram selecionados os 1.158 municípios que receberam incentivo financeiro para qualificação das ações de controle da dengue por meio da Portaria 2557/2011, estes municípios pertencem às cinco regiões do país, com a representatividade de todas as Unidades Federadas e do Distrito Federal.

Em seguida obteve-se o IIP por meio do LIRAA realizado entre os meses de março e abril de 2012. Aqueles municípios que não realizaram o LIRAA neste período e/ou não apresentaram dados referentes as variáveis que foram analisadas

no processo, foram automaticamente excluídos do estudo. Pois a não realização deste levantamento e/ou a falta de informação sobre os indicadores, inviabilizaria a correlação entre a influência dos determinantes sociais, ambientais e operacionais com os índices de infestação predial.

4.4 INDICADORES – FONTE DE DADOS

Os principais fatores determinantes para expansão territorial do vetor, pela manutenção da endemia e pelo surgimento de epidemias da dengue no Brasil são externos ao setor saúde. Dentre esses fatores, destaca-se o surgimento de aglomerados urbanos não planejados, inadequadas condições de habitação, irregularidade no abastecimento de água, destinação imprópria de resíduos, entre outros⁸. Estes fatores justificam a escolha dos indicadores do estudo.

Foram utilizados os indicadores: índice de infestação predial (IIP); cobertura de imóveis trabalhados; índice de desenvolvimento humano (IDH); densidade demográfica, índice de atendimento urbano de água e coleta de resíduos sólidos.

Os dados sobre o IIP, conforme já citados anteriormente, foram obtidos por meio do LIRAA divulgados pelo Ministério da Saúde.

As informações sobre o indicador cobertura de imóveis trabalhados foi obtido por meio de um questionário em formato de planilha Excel (Apêndice B) enviado pelo Programa Nacional de Controle da Dengue aos municípios utilizando o Formulário Eletrônico do SUS (FormSUS) (Apêndice C) disponível no link: (http://formsus.datasus.gov.br/site/formulario.php?id_aplicacao=8758).O consolidado destas informações foi repassado pelo PNCD.

Para fazer a correlação entre o IIP e a cobertura de imóveis trabalhados, foram retirados aqueles municípios que apresentaram uma cobertura de imóveis trabalhados acima de 100% ou igual a 0%, com a finalidade de se ter uma melhor qualidade do indicador estudado.

Em relação ao IDH, os dados foram obtidos por meio do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, um banco de dados eletrônico com informações socioeconômicas sobre os 5.507 municípios do país, os 26 Estados e o Distrito Federal, disponibilizado pelo IBGE (os dados atualmente disponíveis são referentes ao Censo de 2000)²⁴.

A densidade demográfica foi obtida por meio do Censo Demográfico 2010 e projeções intercensitárias realizado em cada um dos municípios.

Para fazer a correlação entre o IIP e a densidade demográfica nos municípios da Região Nordeste optou-se por analisar os dados apenas em municípios que apresentaram densidade demográfica abaixo de 700 hab/km². Na Região Sudeste optou-se por manter na análise apenas os municípios que apresentaram densidade demográfica abaixo de 300 hab/km². Na Região Sul, a análise restringiu-se aos municípios que apresentaram densidade demográfica abaixo de 200 hab/km². Isto foi feito com o intuito de se buscar uma maior homogeneidade entre os municípios e evitar os *outliers*, que poderiam interferir na análise final.

Os dados sobre a proporção de atendimento urbano de água foram obtidos na publicação Síntese de Indicadores Sociais 2012-IBGE.

Quanto ao indicador coleta de resíduos sólidos, a fonte utilizada foi a publicação “Diagnóstico dos serviços de Água e Esgotos” presente na base de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS/Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, Ministério das Cidades.

4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os municípios selecionados foram agrupados por região geográfica. Em cada região foram realizados testes de significância estatística apropriados para serem utilizadas em cada uma das variáveis empregadas no estudo, conforme descrito a seguir.

Para analisar a relação entre o IIP e a cobertura de imóveis trabalhados, IDH, densidade demográfica e índice de atendimento urbano de água, foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson (r), coeficiente de determinação (r^2) e gráficos de dispersão.

Para analisar a relação entre o IIP e a coleta de resíduos sólidos, foi utilizada a tabela de contingência e Teste do Qui-quadrado (χ^2).

A partir das informações obtidas foi construído um banco de dados em Microsoft Excel 2010, que subsidiou todas as análises do estudo.

4.6 QUESTÕES ÉTICAS

Em virtude do presente estudo utilizar banco de dados do LIRAA, Planilhas geradas no FORMSUS pela Coordenação Geral do Programa Nacional de Controle da Dengue, dados do censo 2010, e informações referentes à coleta de lixo e abastecimento de água nos municípios envolvidos e, portanto, não se enquadrar nos critérios de “pesquisa envolvendo seres humanos”, tal como definidos na Resolução CNS 196, o mesmo não foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da UnB.

5 RESULTADOS

O número de casos de dengue registrados nos 1.158 municípios em 2011 foi de aproximadamente 644 mil, o que corresponde a 84% do total de 764.032 casos de dengue registrados no país no referido ano⁹.

A amostra de 1.158 municípios foi reduzida inicialmente para 795, pois estes haviam realizado o LIRAA e desta forma possuíam dados de IIP. A disponibilidade do restante dos dados dos demais indicadores determinou a exclusão dos outros municípios.

Após a aplicação dos critérios de inclusão/exclusão, o número da amostra ficou em 113 municípios, distribuídos da seguinte forma: 14 capitais de estados, 14 municípios pertencentes às regiões metropolitanas, 51 municípios com uma população maior ou igual a 50.000 habitantes e 34 municípios com uma população menor que 50.000 habitantes, com representantes de todas as regiões do país (Figura 4).

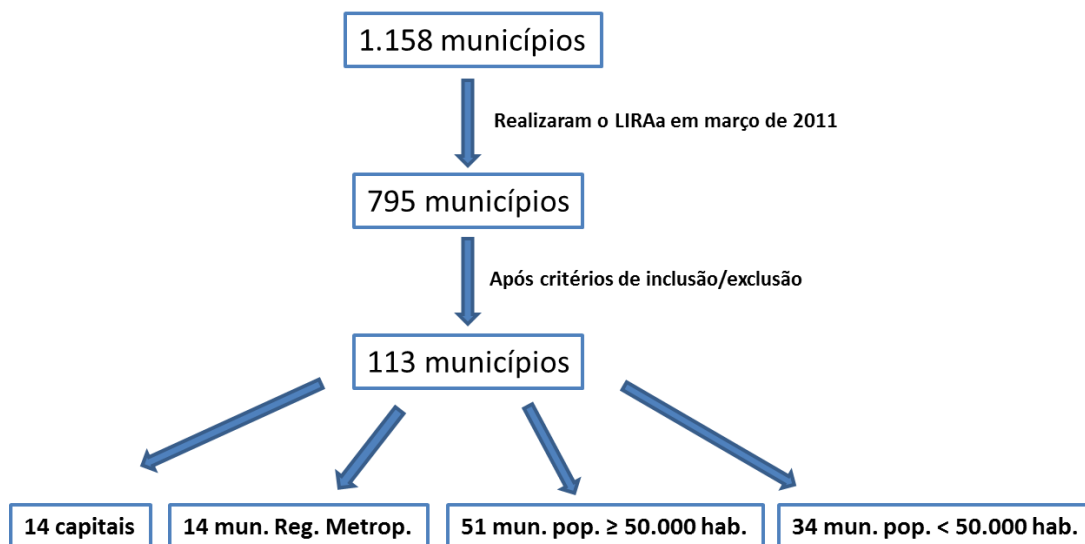


Figura 4 – Distribuição dos municípios utilizados no estudo.

Fonte: MS, MCidades e IBGE.

Seguindo a classificação dos índices de infestação por *Ae. aegypti* proposta pelo PNCD, obtivemos uma distribuição de 34 (30,1%) municípios considerados

como satisfatórios, 69 (61,1%) municípios considerados em situação de alerta para surto e ou epidemia de dengue e 10 (8,8%) municípios considerados como risco.

A distribuição geográfica destes municípios, assim como a classificação do IIP no período analisado pode ser vista na Figura 5.

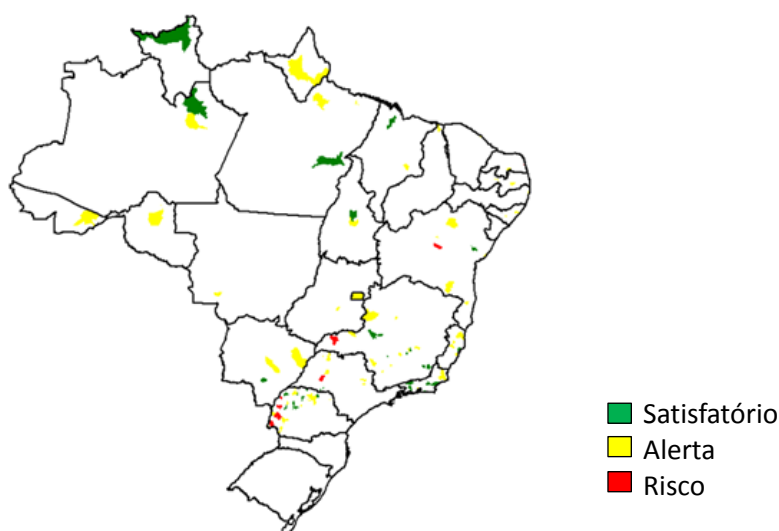


Figura 5 - Distribuição geográfica dos municípios no Brasil de acordo com a classificação do IIP em março de 2012.

Fonte: CGPNCD/SVS/MS

Os municípios foram agrupados por região geográfica, com a finalidade de se ter uma homogeneidade da amostra, respeitando-se a peculiaridade de cada região.

5.1 REGIÃO NORTE

Na Região Norte, 12 municípios foram selecionados: AC – Rio Branco; AM – Presidente Figueiredo e Manaus; AP – Macapá; PA – Marabá, Breves e Castanhal; RO – Ariquemes; RR – Boa Vista e TO – Tocantínia, Rio dos Bois e Palmas. Onde quatro se encontravam em situação satisfatória e oito em situação de alerta para surto e ou epidemia de dengue.

Os criadouros predominantes nesta região são o lixo com 42,1%, depósitos domiciliares 32,5% e os depósitos de abastecimento de água 25,4%.

A tabela 2 evidencia o IIP, assim como a cobertura de imóveis trabalhados, o IDH, a densidade demográfica e a proporção de atendimento urbano de água nos municípios selecionados na Região Norte.

Tabela 2: Resultados dos IIP, cobertura de imóveis trabalhados, IDH, densidade demográfica, proporção de atendimento urbano de água e coleta diária de resíduos sólidos nos municípios selecionados na Região Norte, 2012.

REGIÃO NORTE							
UF	MUNICÍPIO	IIP	COBERTURA DE TRABALHO	IDH	DENSIDADE DEMOGRÁFICA	COBERTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	COLETA DIÁRIA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
AC	Rio Branco	3,27	87,3	0,75	38,03	53,00	0
AM	Presidente Figueiredo	0,10	87,6	0,74	1,07	57,90	1
	Manaus	2,70	26,4	0,77	158,06	75,50	1
AP	Macapá	2,20	26,3	0,77	62,14	54,20	0
PA	Marabá	0,80	0,0	0,71	15,45	38,70	1
	Breves	1,50	84,9	0,63	9,72	35,20	1
	Castanhal	1,60	56,0	0,75	168,29	45,20	0
RO	Ariquemes	1,60	57,9	0,75	20,41	35,20	0
RR	Boa Vista	0,90	90,8	0,78	49,99	96,00	0
	Tocantínia	0,90	98,4	0,62	2,59	57,70	0
TO	Rio dos Bois	1,70	98,2	0,63	3,04	57,70	0
	Palmas	2,40	87,6	0,80	102,90	95,50	0

Fonte: MS/IBGE/MCidades

A partir dos resultados demonstrados na tabela acima, fez-se a correlação dos IIP destes municípios com os demais indicadores apresentados.

A correlação de Pearson encontrada entre o IIP e a cobertura de imóveis trabalhados nos municípios da Região Norte foi $(r) = -0,39$ e o coeficiente de determinação $(r^2) = 0,1$ (Figura 6).

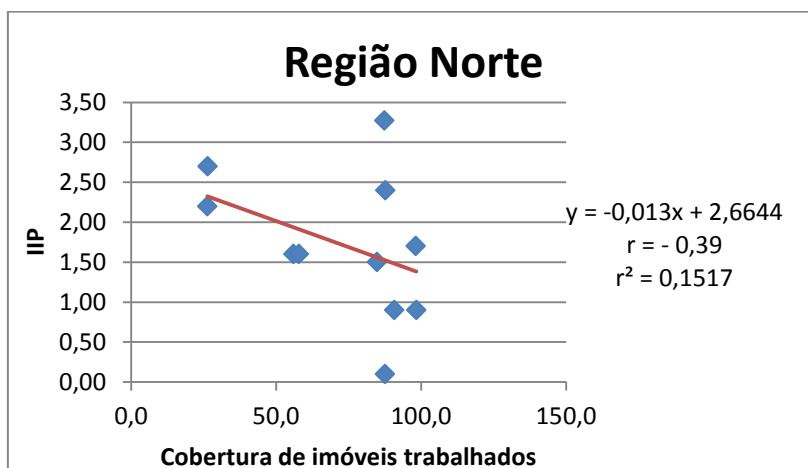


Figura 6 - Correlação entre IIP e cobertura de imóveis trabalhados nos municípios da Região Norte.

Fonte: CGPNCD/SVS/MS

O resultado da correlação entre o IIP e o Índice de Desenvolvimento Humano foi uma correlação de Pearson ($r = 0,33$) e um coeficiente de determinação ($r^2 = 0,11$) (Figura 7).

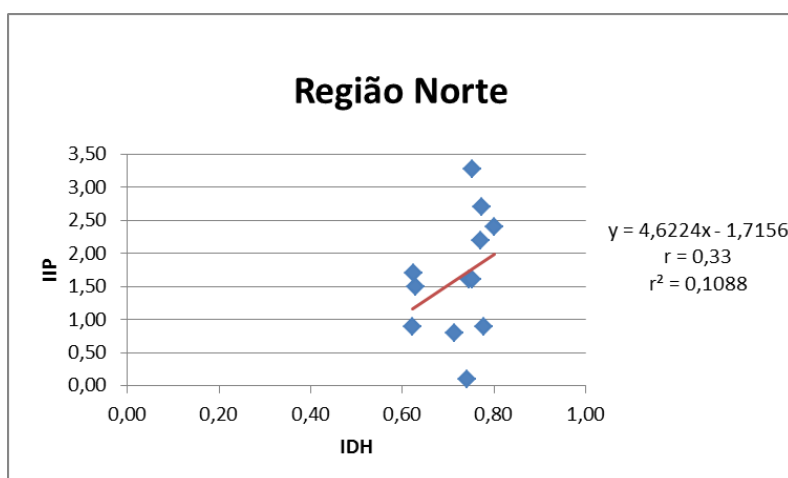


Figura 7 - Correlação entre IIP e Índice de Desenvolvimento Humano nos municípios da Região Norte.

Fonte: MS/IBGE

A correlação entre o IIP e a densidade demográfica teve como resultado um coeficiente de correlação de Pearson ($r = 0,48$) e um coeficiente de determinação ($r^2 = 0,23$) (Figura 8).

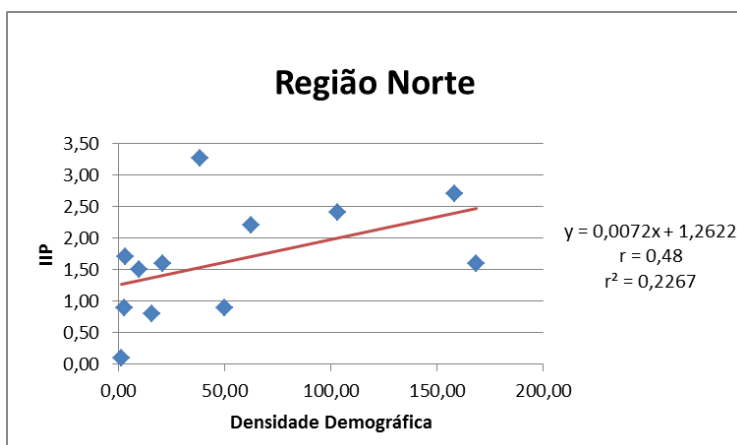


Figura 8 - Correlação entre IIP e densidade demográfica nos municípios da Região Norte.

Fonte: MS/IBGE

Os resultados encontrados quando se correlacionou o IIP com a proporção de abastecimento urbano de água demonstraram um coeficiente de correlação de Pearson (r) = 0,15 e um coeficiente de determinação (r^2) = 0,02 (Figura 9).

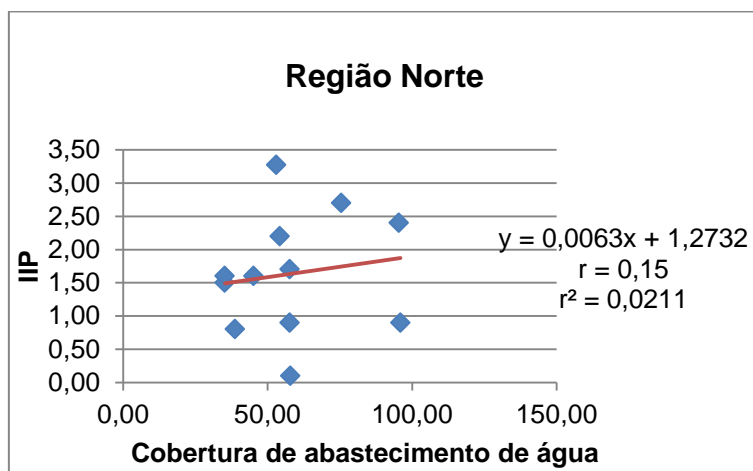


Figura 9 - Correlação entre IIP e cobertura de abastecimento de água nos municípios da Região Norte.

Fonte: MS/IBGE

Quando analisamos a diferença entre as proporções do IIP e a coleta de resíduos sólidos, observou-se que a proporção de municípios classificados como alerta foi maior entre aqueles que não faziam uma coleta de resíduos sólidos diários, quando comparados aqueles com situação inversa. O Teste do Qui-quadrado com grau de liberdade 1 foi $X^2 = 1,10498$ (Tabela 3).

Tabela 3: Distribuição dos municípios, conforme classificação do IIP, segundo frequência de coleta de resíduos sólidos, região norte, 2012

Coleta diária de resíduos sólidos	Classificação dos municípios segundo IIP						Total
	Satisfatório		Alerta		Risco		
	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	
Sim	2	50,0	2	50,0	0	0,0	4
Não	2	25,0	6	75,0	0	0,0	8

Fonte: MS/MCidades

5.2 REGIÃO NORDESTE

Na Região Nordeste foram selecionados 25 municípios: AL – Arapiraca, Maceió e Rio Largo; BA – Feira de Santana, Lauro de Freitas, Camaçari, Campo Formoso, Dias d'Ávila, Eunápolis, Irecê, Itiruçu, Souto Soares e Vitória da Conquista; CE – Fortaleza; MA – Colinas e Pinheiro; PB – Cabedelo, Campina Grande e Patos; PE – Recife; PI – Parnaíba; RN – Currais Novos, Parnamirim e Natal e SE – Aracaju. Onde três se encontravam em situação satisfatória, 18 em situação de alerta e quatro em situação de risco para surto e ou epidemia de dengue.

Os criadouros predominantes nesta região são os depósitos de abastecimento de água 75,5%, depósitos domiciliares 17,4% e lixo com 7,1%.

A tabela 4 evidencia o IIP, assim como a cobertura de imóveis trabalhados, o IDH, a densidade demográfica e a proporção de atendimento urbano de água nos municípios selecionados na Região Nordeste.

Tabela 4: Resultados dos IIP, cobertura de imóveis trabalhados, IDH, densidade demográfica, proporção de atendimento urbano de água e coleta diária de resíduos sólidos nos municípios selecionados na Região Nordeste, 2012.

REGIÃO NORDESTE							
UF	MUNICÍPIO	IIP	COBERTURA DE TRABALHO	IDH	DENSIDADE DEMOGRÁFICA	COBERTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	COLETA DIÁRIA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
AL	Arapiraca	3,40	91,5	0,66	600,84	81,10	0
	Maceió	1,90	78,1	0,74	1854,12	74,30	0
	Rio Largo	1,60	77,5	0,67	223,56	73,90	0
BA	Feira de Santana	0,90	96,6	0,74	416,03	84,60	0
	Lauro de Freitas	0,60	61,4	0,77	2833,43	96,90	1
	Camaçari	3,50	61,6	0,73	309,65	93,40	1
	Campo Formoso	3,30	106,3	0,61	9,18	65,00	0
	Dias d'Ávila	1,90	73,0	0,73	360,64	91,70	1
	Eunápolis	2,30	94,1	0,70	84,98	84,30	1
	Irecê	2,20	88,4	0,67	207,45	98,10	0
	Itiruçu	4,30	97,5	0,65	40,46	79,20	1
	Souto Soares	7,90	96,0	0,60	16,01	86,60	1
	Vitória da Conquista	3,00	29,5	0,71	90,11	87,30	1
CE	Fortaleza	3,20	25,9	0,79	7786,52	90,40	0
MA	Pinheiro	0,40	61,2	0,64	51,66	39,90	0
	Colinas	3,80	100,1	0,56	19,76	59,00	0
PB	Cabedelo	2,20	55,4	0,76	1815,57	97,30	1
	Campina Grande	1,30	46,5	0,72	648,31	97,70	0
PE	Patos	2,60	80,5	0,68	212,82	94,90	0
	Recife	3,30	70,4	0,80	7037,61	86,70	1
PI	Parnaíba	1,20	83,5	0,67	334,52	89,20	1
	Currais Novos	2,10	90,9	0,72	49,35	87,80	0
RN	Parnamirim	6,70	69,9	0,76	1638,14	96,70	0
	Natal	6,80	80,9	0,79	4808,20	98,30	0
SE	Aracaju	1,50	75,0	0,79	3140,67	98,00	0

Fonte: MS/IBGE/MCidades

A partir dos resultados demonstrados na tabela 4, fez-se a correlação dos IIP destes municípios com os demais indicadores apresentados.

A correlação encontrada entre o IIP e a cobertura de imóveis trabalhados nos municípios da Região Nordeste resultou em um coeficiente de correlação de Pearson (r) = 0,19 e um coeficiente de determinação (r^2) = 0,03 (Figura 10).

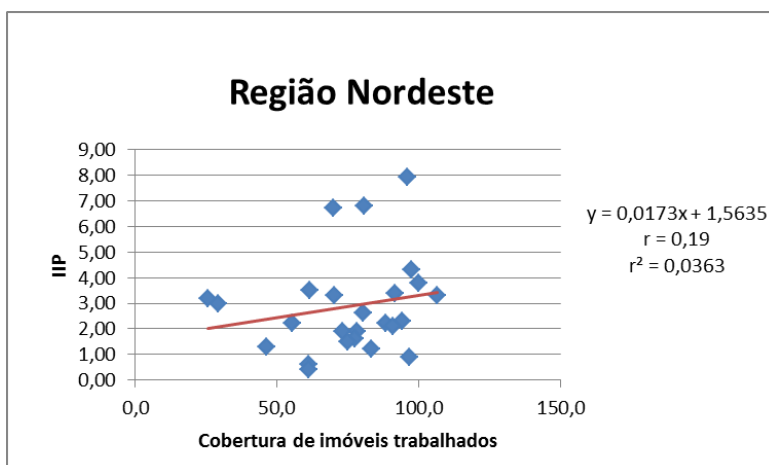


Figura 10 - Correlação entre IIP e cobertura de imóveis trabalhados nos municípios da Região Nordeste.

Fonte: CGPNCD/SVS/MS

Quanto à correlação entre o IIP e o Índice de Desenvolvimento Humano nos municípios da Região Nordeste, o resultado obtido foi um coeficiente de correlação de Pearson (r) = - 0,12 e um coeficiente de determinação (r^2) = 0,01 (Figura 11).

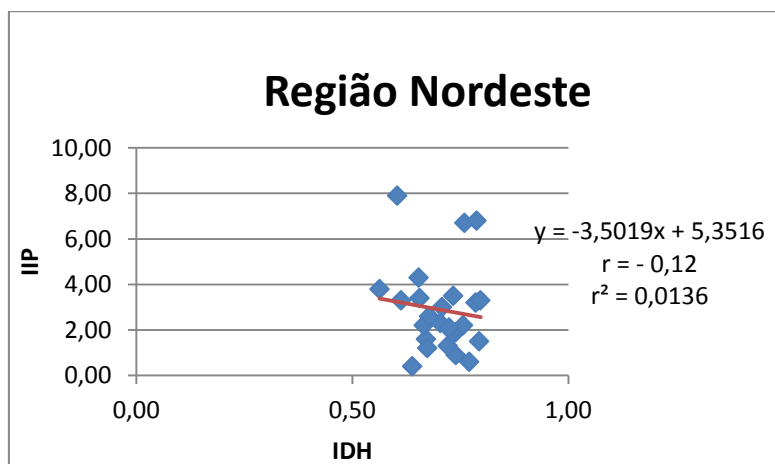


Figura 11 - Correlação entre IIP e Índice de Desenvolvimento Humano nos municípios da Região Nordeste.

Fonte: MS/IBGE

A correlação entre o IIP e o a densidade demográfica resultou em um coeficiente de correlação de Pearson (r) = - 0,38 e um coeficiente de determinação (r^2) = 0,14 (Figura 12).

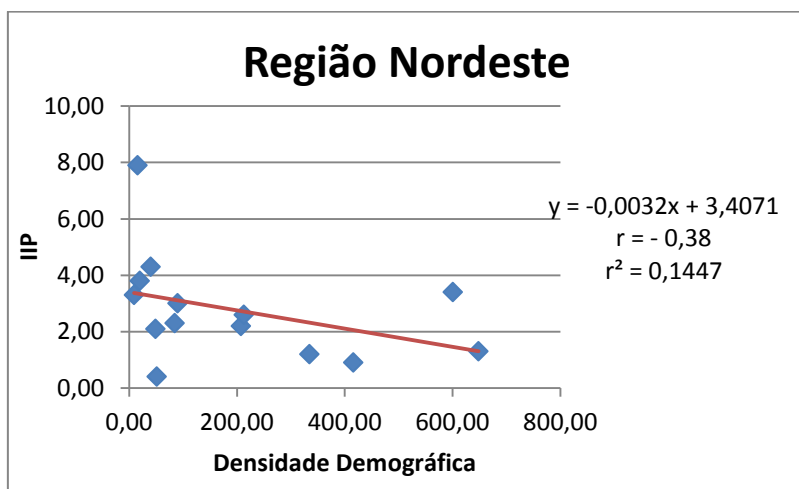


Figura 12 - Correlação entre IIP e densidade demográfica nos municípios da Região Nordeste.

Fonte: MS/IBGE

Ao analisar a correlação entre o IIP e a proporção de atendimento urbano de água, os resultados alcançados demonstraram um coeficiente de correlação de Pearson (r) = 0,17 e um coeficiente de determinação (r^2) = 0,03 (Figura 13).

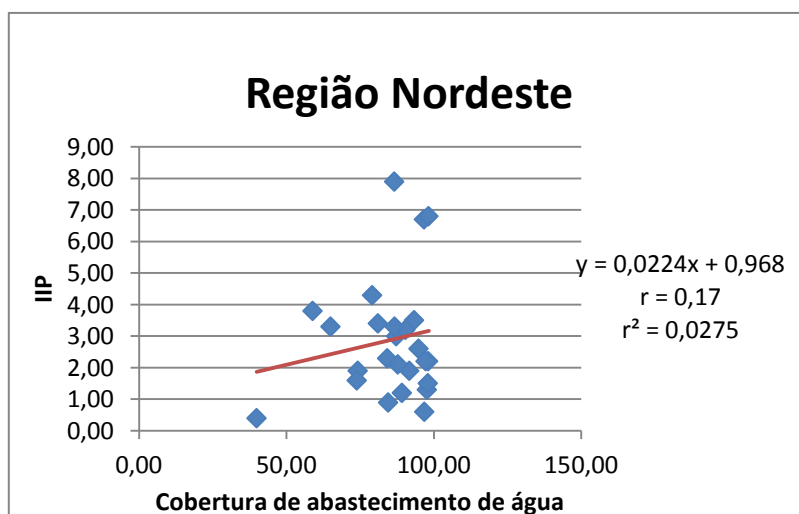


Figura 13 - Gráfico de dispersão: Correlação entre IIP e cobertura de abastecimento de água nos municípios da Região Nordeste.

Fonte: MS/IBGE

Quando analisamos a diferença entre as proporções do IIP e a coleta diária de resíduos sólidos a análise na Região Nordeste demonstrou que não houve diferença estatística quanto à classificação do IIP dos municípios. O Teste do Qui-quadrado com grau de liberdade 1 foi $X^2 = 0,50568$ (Tabela 5).

Tabela 5: Distribuição dos municípios, conforme classificação do IIP, segundo frequência de coleta de resíduos sólidos, região nordeste, 2012.

Coleta diária de resíduos sólidos	Classificação dos municípios segundo IIP						Total
	Satisfatório		Alerta		Risco		
	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	
Sim	1	10,0	7	70,0	2	20,0	10
Não	2	13,3	11	73,3	2	13,3	15

Fonte: MS/MCidades

5.3 REGIÃO SUDESTE

Foram selecionados 41 municípios da Região Sudeste: ES – Aracruz, Bom Jesus do Norte, Colatina, São Mateus e Serra; MG – Arcos, Alfenas, Araguari, Belo Horizonte, Campo Belo, Ibirité, Itabira, Itaúna, Ituiutaba, João Monlevade, Muriaé, Paracatu, Passos, Patos de Minas, Pirapora, Santa Luzia, Vespasiano e Visconde do Rio Branco; RJ – Itaguaí, Campos dos Goytacazes, Duque de Caxias, Macaé, Macuco, Maricá, Nova Friburgo, Piraí e Valença e SP – Assis, Araras, Cardoso, Estrela d'Oeste, Irapuã, Penápolis, Pirassununga, Tupã e Votuporanga. Onde 16 se encontravam em situação satisfatória, 23 em situação de alerta e 2 em situação de risco para surto e ou epidemia de dengue.

Os criadouros predominantes nesta região são os depósitos domiciliares 49,6%, depósitos de abastecimento de água 27,2% e lixo com 23,2%.

A tabela 6 evidencia o IIP, assim como a cobertura de imóveis trabalhados, o IDH, a densidade demográfica e a proporção de atendimento urbano de água nos municípios selecionados na Região Sudeste.

Tabela 6: Resultados dos IIP, cobertura de imóveis trabalhados, IDH, densidade demográfica, proporção de atendimento urbano de água e coleta diária de resíduos sólidos nos municípios selecionados na Região Sudeste, 2012.

REGIÃO SUDESTE								
UF	MUNICÍPIO	IIP	COBERTURA DE TRABALHO	IDH	DENSIDADE DEMOGRÁFICA	COBERTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	COLETA DIÁRIA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
ES	Aracruz	0,80	69,0	0,77	56,99	88,40	0	
	Bom Jesus do Norte	1,00	63,7	0,77	106,45	91,70	1	
	Colatina	2,20	78,8	0,77	78,54	88,70	0	
	São Mateus	2,00	87,3	0,73	46,53	79,70	0	
	Serra	1,10	65,9	0,76	739,38	96,50	0	
MG	Arcos	0,90	0,0	0,81	71,78	91,80	0	
	Alfenas	1,20	0,0	0,83	86,75	94,00	0	
	Araguari	2,40	0,0	0,82	40,23	92,20	0	
	Belo Horizonte	2,20	76,3	0,84	7167,02	99,70	0	
	Campo Belo	3,30	0,0	0,78	97,58	93,80	1	
	Ibirité	0,50	76,3	0,73	2190,26	98,60	1	
	Itabira	3,00	77,0	0,80	87,57	91,70	0	
	Itaúna	3,10	27,0	0,82	172,39	96,50	1	
	Ituiutaba	10,40	96,3	0,82	37,40	93,90	0	
	João Monlevade	0,80	109,9	0,81	742,35	98,00	0	
	Muriaé	0,80	66,9	0,77	119,72	92,30	0	
	Paracatu	1,60	81,0	0,76	10,29	84,10	0	
	Passos	1,00	89,4	0,80	79,44	94,90	0	
	Patos de Minas	0,90	93,6	0,81	43,49	90,90	0	
	Pirapora	1,30	98,1	0,76	97,12	97,80	0	
	Santa Luzia	0,40	75,4	0,75	862,32	97,60	0	
	Vespasiano	1,80	92,0	0,75	1468,49	98,90	1	
	Visconde do Rio Branco	0,90	98,8	0,75	155,91	86,20	1	
	RJ	Itaguaí	0,60	77,4	0,77	395,45	81,20	0
		Campos dos Goytacazes	1,30	63,8	0,75	115,16	73,90	0
Duque de Caxias		1,60	88,8	0,75	1828,51	62,60	1	
Macaé		0,70	26,0	0,79	169,89	78,90	0	
Macuco		0,00	89,6	0,77	67,80	92,80	0	
Maricá		0,40	71,0	0,79	351,55	18,90	1	
Nova Friburgo		0,80	6,3	0,81	195,07	75,50	1	
SP	Piraí	0,40	79,1	0,78	52,07	82,30	1	
	Valença	0,80	68,0	0,78	55,06	80,60	1	
	Assis	0,00	134,8	0,83	206,70	96,70	0	
	Araras	1,00	147,5	0,83	184,30	97,20	0	
	Cardoso	1,70	245,6	0,76	18,45	88,80	1	
	Estrela d'Oeste	1,10	179,3	0,79	27,69	83,80	1	
	Irapuã	1,60	99,5	0,77	28,21	88,60	1	
	Penápolis	1,10	154,1	0,81	82,31	95,20	0	
SP	Pirassununga	3,40	185,4	0,84	96,38	94,60	0	
	Tupã	4,10	232,4	0,80	100,99	94,80	0	
	Votuporanga	1,30	188,1	0,82	199,69	97,00	0	

Fonte: MS/IBGE/MCidades

A partir dos resultados demonstrados na tabela 6, fez-se a correlação dos IIP destes municípios com os demais indicadores apresentados.

Os resultados da correlação entre o IIP e a cobertura de imóveis trabalhados demonstraram um coeficiente de correlação de Pearson (r) = 0,16 e um coeficiente de determinação (r^2) = 0,03 (Figura 14).

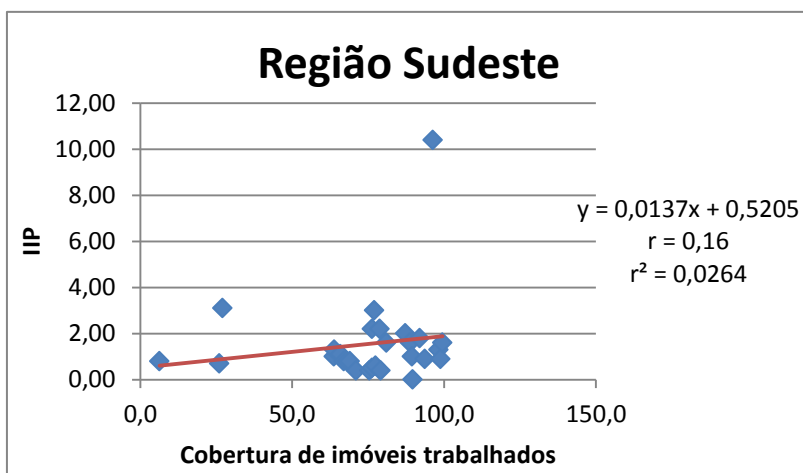


Figura 14 - Correlação entre IIP e cobertura de imóveis trabalhados nos municípios da Região Sudeste.

Fonte: CGPNCD/SVS/MS

A correlação encontrada entre o IIP e o Índice de Desenvolvimento Humano nos municípios da Região Sudeste resultou em um coeficiente de correlação de Pearson (r) = 0,25 e um coeficiente de determinação (r^2) = 0,07 (Figura 15).

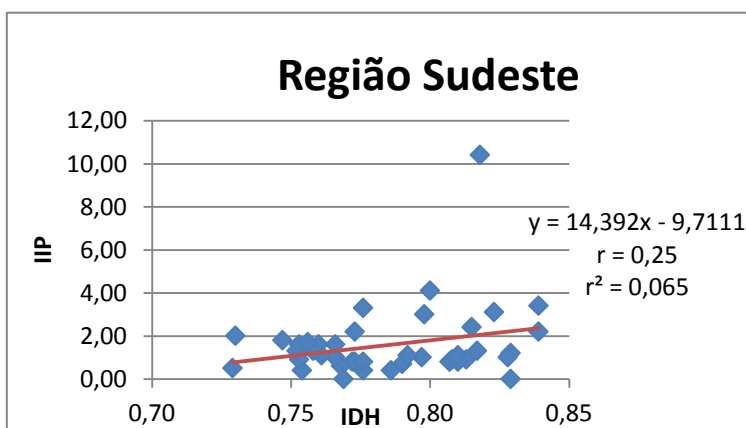


Figura 15 - Correlação entre IIP e Índice de Desenvolvimento Humano nos municípios da Região Sudeste.

Fonte: MS/IBGE

O resultado da correlação entre o IIP e a densidade demográfica na região sudeste foi um coeficiente de correlação de Pearson (r) = - 0,21 e um coeficiente de determinação (r^2) = 0,04 (Figura 16)

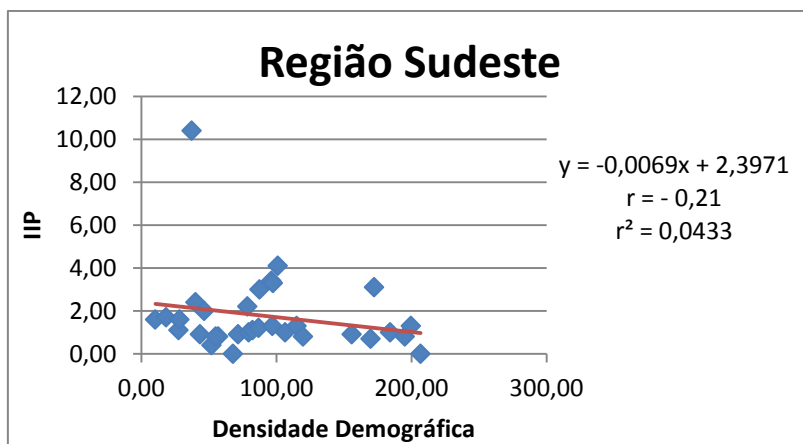


Figura 16 - Correlação entre IIP e densidade demográfica nos municípios da Região Sudeste.

Fonte: MS/IBGE

A correlação entre o IIP e a proporção de atendimento urbano de água nos municípios da Região Sudeste foi um coeficiente de correlação de Pearson (r) = 0,17 e um coeficiente de determinação (r^2) = 0,03 (Figura 17).

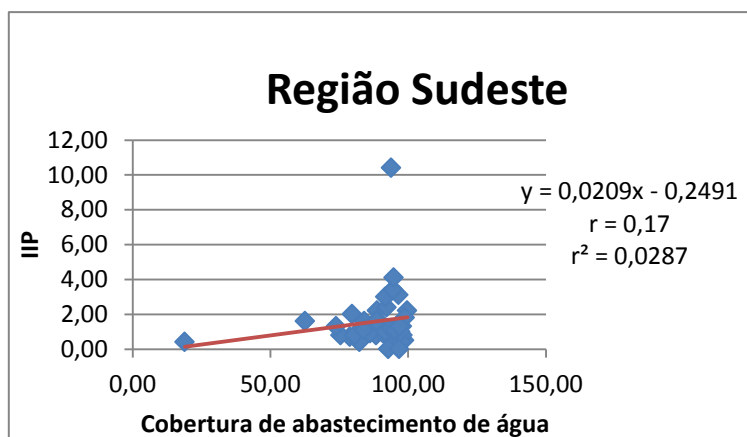


Figura 17 - Correlação entre IIP e cobertura de abastecimento de água nos municípios da Região Sudeste.

Fonte: MS/IBGE

Quando analisamos a diferença entre as proporções do IIP e a coleta diária de resíduos sólidos na região sudeste evidenciou uma proporção maior de municípios classificados como alerta e risco para surto e/ou epidemia de dengue

entre aqueles que não realizaram uma coleta de resíduos sólidos diários, quando comparados com os municípios que realizaram este tipo de coleta. O Teste do Qui-quadrado com grau de liberdade 1 foi $X^2 = 1,09397$ (Tabela 7).

Tabela 7: Distribuição dos municípios, conforme classificação do IIP, segundo frequência de coleta de resíduos sólidos, região sudeste, 2012.

Coleta diária de resíduos sólidos	Classificação dos municípios segundo IIP						Total
	Satisfatório		Alerta		Risco		
	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	
Sim	7	50,0	7	50,0	0	0,0	14
Não	9	33,3	16	59,3	2	7,4	27

Fonte: MS/MCidades

5.4 REGIÃO CENTRO-OESTE

Na Região Centro-Oeste foram selecionados seis municípios para o estudo: DF – Brasília; GO – Goiânia; MS – Campo Grande, Itaporã e Três Lagoas e MT – São José dos Quatro Marcos. Onde um se encontrava em situação satisfatória e cinco em situação de alerta para surto e ou epidemia de dengue.

Os criadouros predominantes nesta região são lixo com 45,4%, os depósitos domiciliares 31,7% e os depósitos de abastecimento de água 22,9%.

A tabela 8 evidencia o IIP, assim como a cobertura de imóveis trabalhados, o IDH, a densidade demográfica e a proporção de atendimento urbano de água nos municípios selecionados na Região Centro Oeste.

Tabela 8: Resultados dos IIP, cobertura de imóveis trabalhados, IDH, densidade demográfica, proporção de atendimento urbano de água e coleta diária de resíduos sólidos nos municípios selecionados na Região Centro Oeste, 2012.

REGIÃO CENTRO OESTE							
UF	MUNICÍPIO	IIP	COBERTURA DE TRABALHO	IDH	DENSIDADE DEMOGRÁFICA	COBERTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	COLETA DIÁRIA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
DF	Brasília	1,10	85,0	0,84	444,07	95,10	1
GO	Goiânia	1,40	61,4	0,83	1776,75	93,10	0
	Campo Grande	1,30	65,2	0,81	97,22	90,80	0
MS	Itaporã	0,90	63,8	0,71	15,79	79,60	0
	Três Lagoas	1,20	43,6	0,78	9,97	91,70	0
MT	São José dos Quatro Marcos	3,00	99,5	0,74	14,74	72,30	1

Fonte: MS/IBGE/MCidades

A partir dos resultados demonstrados na tabela acima, iniciamos a correlação dos IIP destes municípios com os demais indicadores apresentados.

O resultado obtido da análise do IIP e da cobertura de imóveis trabalhados nos municípios da Região Centro Oeste resultou em um coeficiente de correlação de Pearson (r) = 0,69 e um coeficiente de determinação (r^2) = 0,47 (Figura 18).

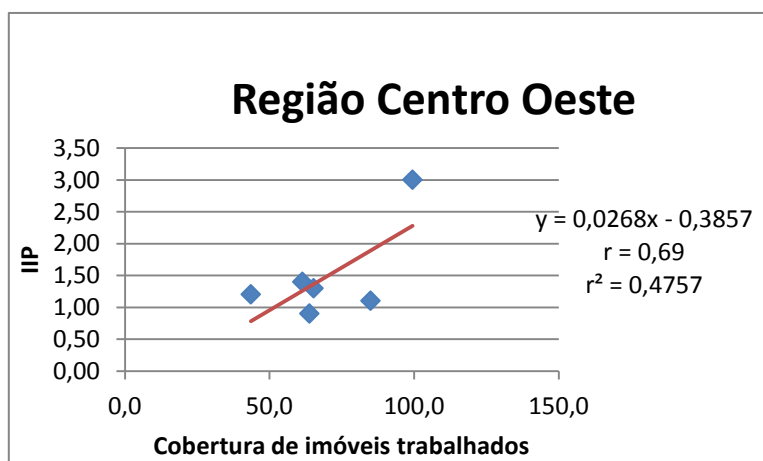


Figura 18 - Correlação entre IIP e cobertura de imóveis trabalhados nos municípios da Região Centro Oeste.

Fonte: CGPNCD/SVS/MS

A correlação entre o IIP e o Índice de Desenvolvimento Humano nos municípios da Região Centro Oeste resultou em um coeficiente de correlação de Pearson (r) = - 0,32 e um coeficiente de determinação (r^2) = 0,10 (Figura 19).

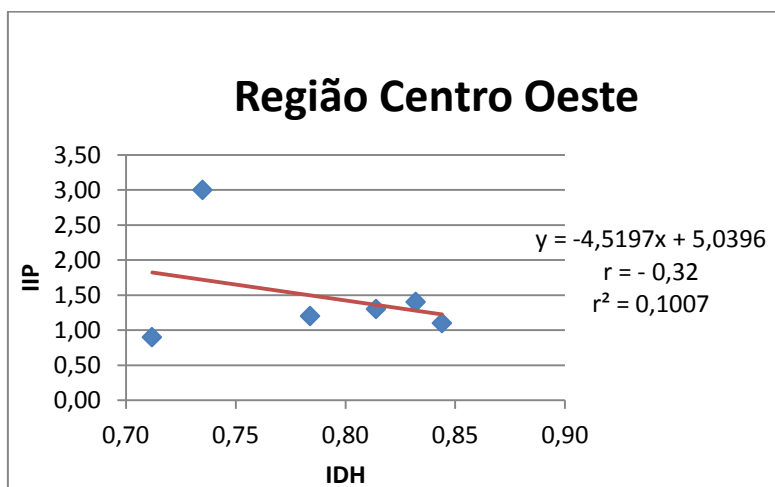


Figura 19 - Correlação entre IIP e Índice de Desenvolvimento Humano nos municípios da Região Centro Oeste.

Fonte: MS/IBGE

Quanto à correlação entre o IIP e a densidade demográfica obteve-se um coeficiente de correlação de Pearson (r) = - 0,12 e um coeficiente de determinação (r^2) = 0,02 (Figura 20).

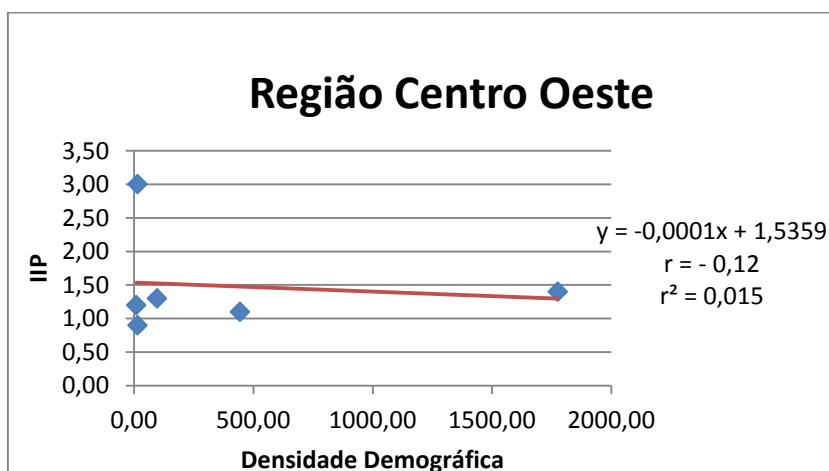


Figura 20 - Correlação entre IIP e densidade demográfica nos municípios da Região Centro Oeste.

Fonte: MS/IBGE

Os resultados alcançados da correlação entre o IIP e a proporção de atendimento urbano de água foi um coeficiente de correlação de Pearson (r) = - 0,68 e um coeficiente de determinação (r^2) = 0,47 (Figura 21).

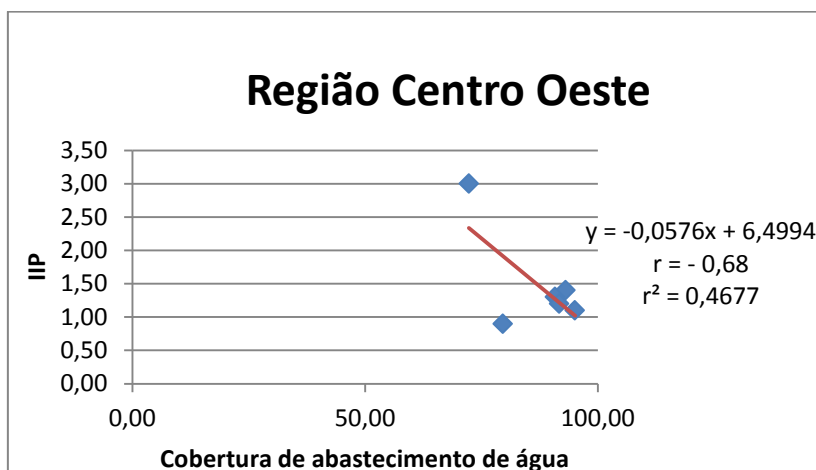


Figura 21 - Correlação entre IIP e cobertura de abastecimento de água nos municípios da Região Centro Oeste.

Fonte: MS/IBGE

Na região centro-oeste não houve diferença entre o IIP dos municípios que realizam coleta diária de resíduos sólidos, 100% apresentaram IIP alerta. Entre os que não realizavam coleta diária, 75% tiveram IIP considerado alerta. O Teste do Qui-quadrado com grau de liberdade 1 foi $X^2 = 2,40794$ (Tabela 9).

Tabela 9: Distribuição dos municípios, conforme classificação do IIP, segundo frequência de coleta de resíduos sólidos, região centro-oeste, 2012.

Coleta diária de resíduos sólidos	Classificação dos municípios segundo IIP						Total
	Satisfatório		Alerta		Risco		
	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	
Sim	0	0,0	2	100,0	0	0,0	2
Não	1	25,0	3	75,0	0	0,0	4

Fonte: MS/MCidades

5.5 REGIÃO SUL

Foram selecionados na Região Sul, 29 municípios, todos do estado do Paraná: Alto Paraná, Apucarana, Cambé, Campo Mourão, Cascavel, Cianorte, Cruzeiro do Oeste, Fênix, Foz do Iguaçu, Guaíra, Ibiporã, Icaraíma, Iporã, Jataizinho, Joaquim Távora, Londrina, Lupionópolis, Marechal Cândido Rondon,

Mariluz , Maringá, Paranaíba, Pranchita, Realeza, Rolândia, Santa Isabel do Ivaí, São Miguel do Iguaçu, Serranópolis do Iguaçu, Toledo e Uraí. Onde 10 se encontravam em situação satisfatória, 15 em situação de alerta e quatro em situação de risco para surto e ou epidemia de dengue.

Os criadouros predominantes nesta região são o lixo com 46,4%, depósitos domiciliares 40,6% e os depósitos de abastecimento de água com 13%.

A tabela 10 evidencia o IIP, assim como a cobertura de imóveis trabalhados, o IDH, a densidade demográfica e a proporção de atendimento urbano de água nos municípios selecionados na Região Sul.

Tabela 10: Resultados dos IIP, cobertura de imóveis trabalhados, IDH, densidade demográfica, proporção de atendimento urbano de água e coleta diária de resíduos sólidos nos municípios selecionados na Região Sul, 2012.

REGIÃO SUL							
UF	MUNICÍPIO	IIP	COBERTURA DE TRABALHO	IDH	DENSIDADE DEMOGRÁFICA	COBERTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	COLETA DIÁRIA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
	Alto Paraná	0,70	99,1	0,74	33,51	84,40	0
	Apucarana	2,20	78,6	0,80	216,55	94,80	0
	Cambé	2,10	66,8	0,79	195,54	95,60	1
	Campo Mourão	0,80	70,3	0,77	115,05	94,70	0
	Cascavel	2,30	67,9	0,81	136,23	89,70	0
	Cianorte	0,90	73,5	0,82	86,19	90,70	0
	Cruzeiro do Oeste	1,00	97,0	0,75	26,20	86,80	0
	Fênix	3,41	194,6	0,74	20,51	87,70	1
	Foz do Iguaçu	2,90	78,3	0,79	414,58	95,70	0
	Guaira	0,70	75,9	0,78	54,78	90,00	0
	Ibiporã	1,10	80,9	0,80	161,88	95,70	1
	Icaraíma	6,60	98,5	0,74	13,09	77,50	0
	Iporã	5,70	91,8	0,75	23,12	83,80	0
	Jataizinho	2,00	40,8	0,73	74,60	91,90	0
PR	Joaquim Távora	1,07	93,4	0,76	37,13	87,60	0
	Londrina	2,80	79,6	0,82	306,49	96,00	0
	Lupionópolis	0,51	30,4	0,72	37,93	93,10	0
	Marechal Cândido Rondon	3,10	21,7	0,83	62,59	96,80	1
	Mariluz	0,51	100,0	0,68	23,60	82,90	0
	Maringá	0,60	78,1	0,84	732,12	93,30	0
	Paranaíba	1,30	87,9	0,79	67,86	95,20	0
	Pranchita	1,98	99,2	0,80	24,92	73,70	0
	Realeza	2,16	65,5	0,78	46,23	74,50	0
	Rolândia	1,40	75,7	0,78	125,74	93,80	0
	Santa Isabel do Ivaí	0,25	99,3	0,76	25,06	85,50	1
	São Miguel do Iguaçu	8,80	83,3	0,78	30,27	83,10	1
	Serranópolis do Iguaçu	0,00	93,3	0,80	9,44	78,70	0
	Toledo	4,00	20,1	0,83	99,68	93,50	0
	Uraí	0,21	99,5	0,75	48,24	83,70	0

Fonte: MS/IBGE/MCidades

A partir dos resultados demonstrados na tabela 10, fez-se a correlação dos IIP destes municípios com os demais indicadores apresentados.

O resultado da correlação entre o IIP e a cobertura de imóveis trabalhados foi um coeficiente de correlação de Pearson (r) = - 0,09 e um coeficiente de determinação (r^2) = 0,01 (Figura 22).

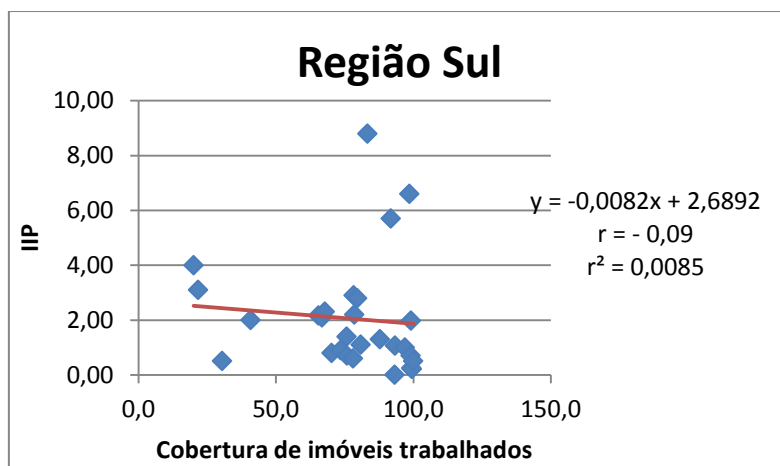


Figura 22 - Correlação entre IIP e cobertura de imóveis trabalhados nos municípios da Região Sul.

Fonte: CGPNCD/SVS/MS

A correlação encontrada entre o IIP e o Índice de Desenvolvimento Humano nos municípios da Região Sul foi um coeficiente de correlação de Pearson (r) = 0,05 e um coeficiente de determinação (r^2) = 0,00 (Figura 23).

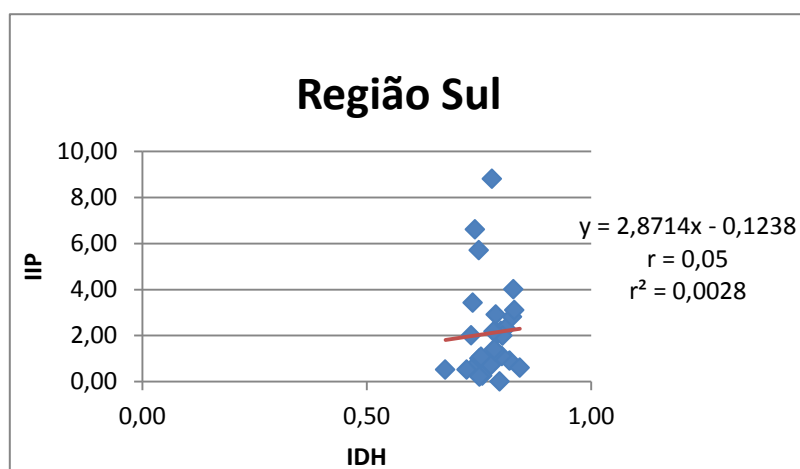


Figura 23: Correlação entre IIP e Índice de Desenvolvimento Humano nos municípios da Região Sul.

Fonte: MS/IBGE

O resultado da correlação entre o IIP e a densidade demográfica foi um coeficiente de correlação de Pearson (r) = - 0,14 e um coeficiente de determinação (r^2) = 0,02 (Figura 24).

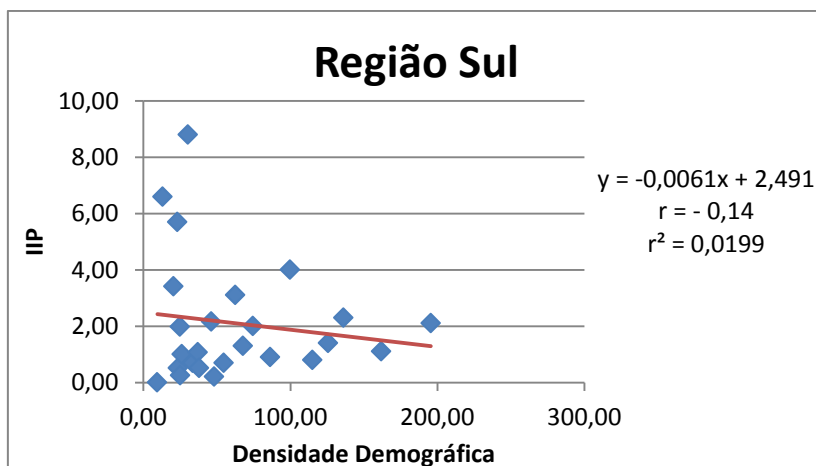


Figura 24 - Correlação entre IIP e densidade demográfica nos municípios da Região Sul.

Fonte: MS/IBGE

A correlação entre o IIP e a proporção de atendimento urbano de água foi um coeficiente de correlação de Pearson (r) = - 0,17 e um coeficiente de determinação (r^2) = 0,03 (Figura 25).

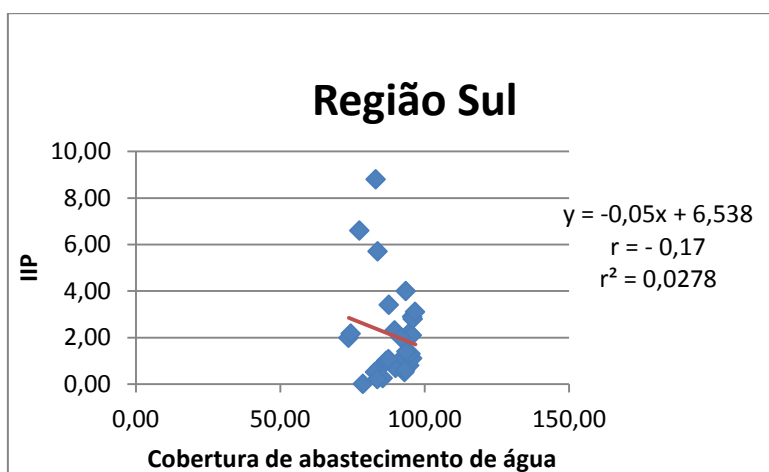


Figura 25 - Correlação entre IIP e o índice de abastecimento de água nos municípios da Região Sul.

Fonte: MS/IBGE

Na região sul observou-se uma proporção maior de IIP satisfatório entre os municípios que não realizaram coleta diária de resíduos sólidos. O mesmo foi observado em relação à proporção de municípios com IIP alerta e risco, que também

foi maior naqueles que não realizaram coleta diária de resíduos sólidos. O Teste do Qui-quadrado com grau de liberdade 1 foi $X^2 = 1,52647$ (Tabela 11).

Tabela 11: Distribuição dos municípios, conforme classificação do IIP, segundo frequência de coleta de resíduos sólidos, região sul, 2012.

Coleta diária de resíduos sólidos	Classificação dos municípios segundo IIP						Total
	Satisfatório		Alerta		Risco		
	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	
Sim	1	16,7	4	66,7	1	16,7	6
Não	9	39,1	11	47,8	3	13,0	23

Fonte: MS/MCidades

6 DISCUSSÃO

Os resultados demonstraram que 69,9% dos municípios analisados apresentaram um IIP acima de 1% que os classificava como situação de alerta e de risco para surto e/ou epidemia de dengue, enquanto que apenas 30,1% dos municípios encontravam-se em situação satisfatória.

Ao analisar apenas as capitais, que por apresentarem uma maior concentração de pessoas são considerados os grandes mantenedores da doença no país, a situação tende a piorar. Destes, 92,9% apresentaram um IIP que os classificava como alerta e risco para surto e/ou epidemia de dengue, enquanto apenas 7,1% se enquadravam como satisfatório.

A complexidade destes municípios é um fator a ser considerado na manutenção de criadouros para o *Ae. aegypti*. O controle vetorial torna-se mais oneroso devido à estrutura física e recursos humanos necessários para sua adequada execução³⁵. Desde as campanhas de controle de vetores iniciais contra a febre amarela urbana nas Américas, foi reconhecido que os vírus são mantidos e se espalham dos centros urbanos³⁶. Embora eles supostamente tenham uma melhor organização do serviço e uma maior disponibilidade de recursos e equipamentos, não conseguem traduzir isto em baixos índices de infestação predial.

Reduzir estes índices de infestação a níveis aceitáveis não é uma tarefa fácil, nem nova, como podemos observar através da declaração da Divisão Internacional de Saúde da Fundação Rockefeller por meio do seu Relatório Anual de 1935: “Experiências em várias localidades mostraram que a redução do número de criadouros para menos de 5% de casas foi relativamente fácil, mas que a tentativa para eliminar o final de 1% a 2% de casas com focos, foi muito difícil ou custoso, senão impossível”³⁷.

A densidade mínima de *Ae. Aegypti*, que permite a transmissão do vírus da dengue tem sido um tema de debate feroz. Por exemplo, um IIP de 5% foi selecionado como o alvo para o controle da febre amarela urbana em Quito, Equador. Em Singapura, onde a densidade do vetor foi realizada a um IIP de menos

do que 1% por muitos anos, a infecção por dengue continuou a ocorrer ainda por um período longo³⁶. Portanto, baixos índices de infestação pelo *Ae. Aegypti* reduzem o risco de transmissão de dengue, porém, não o eliminam⁵.

A correlação esperada entre a cobertura de imóveis trabalhados e o IIP seria uma correlação negativa alta, pois se supõe que, quanto maior o número de imóveis trabalhados menor seriam os índices nestes locais. No entanto, os resultados divergem do esperado. Foi encontrada correlação negativa muito baixa e baixa nas Regiões Sul e Norte, respectivamente. No Nordeste e no Sudeste foi encontrada correlação positiva muito baixa, e na Região Centro-Oeste foi encontrada correlação positiva alta.

O resultado observado permite inferir que uma alta cobertura de visita domiciliar não necessariamente reflete uma boa qualidade do serviço realizado por parte dos agentes de controle de endemias. Ou que essa estratégia não consegue alcançar o objetivo de controlar o vetor, como em teoria se espera.

Alguns estudos demonstram que essas atividades não foram suficientes para eliminar o risco de epidemias mesmo em locais onde se alcançava cobertura de imóveis trabalhados próximo a 100%^{38,39}.

As grandes e médias cidades possuem hoje áreas de difícil acesso aos domicílios pelos servidores públicos, por razões de segurança: tanto em bairros de população mais abastada, como naqueles mais pobres. As inspeções são feitas durante o dia e muitos prédios encontram-se fechados, em função das atividades laborais de seus ocupantes. Dessa forma, a inspeção fica quantitativamente prejudicada e muitos focos de mosquito não identificados e, portanto, não tratados. Como é uma atividade intensiva de mão-de-obra, a inspeção de domicílios para levantamento dos índices de infestação e eliminação de focos, exige contratação, treinamento e supervisão de pessoal de campo, em quantidade suficiente para dar cobertura abrangente dos domicílios. Em virtude de limitações legais para contratação de pessoal, muitos municípios têm utilizado a terceirização como meio de superar as dificuldades legais. Os contratos, em geral, são temporários e às vezes sem garantias trabalhistas. Ora, como os servidores não permanecem muito

tempo em empregos tão instáveis, mesmo que sejam bem treinados, não chegam a adquirir experiência suficiente para um trabalho de boa qualidade⁵.

Há de se destacar que na Região Centro-Oeste, a única em que se encontrou uma correlação alta, embora positiva, o número de municípios que compõe a amostra é pequeno, o que pode também contribuir para os resultados encontrados não só para este indicador, como para os demais.

Quando se analisa o IDH com IIP, espera-se uma correlação inversa, ou seja, quanto maior o IDH, menor o IIP, porque quanto maior a renda, a educação e a saúde de uma população, melhor o comportamento e as condições de vida, influenciando de forma direta a oferta de criadouros do vetor e desta forma, os índices de infestação.

Este padrão esperado foi encontrado apenas nas Regiões Nordeste e Centro-Oeste (correlação negativa muito baixa e baixa, respectivamente). Nas Regiões Norte e Sudeste houve uma correlação positiva baixa e na Região Sul uma correlação positiva muito baixa.

A busca de associação da ocorrência da dengue com condições socioeconômicas e ambientais, visando à sua vigilância, normalmente tenta uma aproximação com a complexidade da ocorrência da doença, mas nem sempre encontra resultados esperados e concordantes. Vários autores destacam uma relação proporcionalmente inversa entre nível de incidência da doença e condições de vida^{15,40}. Em oposição, outros evidenciam uma relação positiva entre as condições de vida e a ocorrência da doença^{41,42}.

Para outros autores, correlacionar a distribuição do risco de exposição ao vírus da dengue, em relação às distintas situações sociais e econômicas, ainda é uma questão contraditória e que têm sido relacionadas tanto a áreas onde residem populações em precárias condições de vida, quanto àquelas em situações mais favoráveis¹⁵. O que reforça os achados deste estudo, pois elevados IIP aumentam o risco de exposição ao vírus.

Nos últimos anos, a ênfase de controle vetorial foi posta em abordagens baseadas nas comunidades para a redução das fontes larvais. A lógica é que o

controle sustentável *Ae. aegypti* pode ser feito apenas por pessoas que vivem nas casas onde ocorrem os problemas e pelas pessoas que ajudam a criar os habitats das larvas de mosquito por seu estilo de vida. Participação da comunidade e apropriação dos programas de prevenção exigem extensa educação em saúde e sensibilização da comunidade. Infelizmente, esta abordagem é um processo muito lento⁴³.

Quanto à correlação entre o IIP e a densidade demográfica, esperaria que fosse encontrada uma correlação positiva forte, pois nos municípios com alta densidade demográfica é comum se encontrar áreas com aglomerados subnormais onde a coleta de resíduos sólidos e abastecimento de água são precários, contribuindo assim para o aumento da oferta de criadouros e conseqüentemente para IIP elevados.

No país, mais de 80% da população em área urbana. As cidades, pressionadas por essa demanda, não conseguiram oferecer condições satisfatórias de habitação e de saneamento básico a uma fração importante de seus habitantes: em torno de 20% vivem em favelas, invasões, mocambos ou cortiços, onde, quando existem, o abastecimento de água e a coleta de dejetos, são irregulares⁵.

Apenas a Região Norte apresentou o padrão esperado, com correlação positiva moderada. As Regiões Nordeste e Sudeste apresentaram correlação inversa baixa e as Regiões Centro-Oeste e Sul correlação inversa muito baixa.

Historicamente, o crescimento da população e descontrolada urbanização têm sido associadas a um aumento na incidência de dengue^{5,34}. Hoje em dia, homens infectados são considerados a maior fonte de importação do vírus da dengue em todo o mundo³⁶. Esta associação poderia ser extrapolada para o aumento dos IIP, uma vez que alguns autores afirmam que a transmissão do vírus a seres humanos pode ser favorecida em áreas urbanas, onde há contato próximo entre os vetores e os hospedeiros vertebrados, bem como os *habitats* das larvas, refúgios, e microclimas adequados, que promovem a sobrevivência de populações de mosquitos⁴⁴.

A proporção de abastecimento urbano de água deveria apresentar uma correlação negativa com o IIP, ou seja, quanto maior a cobertura de abastecimento de água em um município, menor a oferta de criadouros de grande e médio porte, já que a população não precisaria armazenar água em outros tipos de reservatórios.

A Região Centro-Oeste apresentou uma correlação negativa alta para este indicador. A Região Sul apresentou uma correlação negativa muito baixa, enquanto as demais regiões apresentaram correlações positivas muito baixas.

Os dados disponíveis para análise de abastecimento de água não permitem avaliar as particularidades desse fornecimento localmente. A água é um fator modulador da dinâmica de transmissão da doença, por isso é necessária à utilização de indicadores mais precisos relacionados ao seu abastecimento, já que estes poderão refletir mais adequadamente a situação da área estudada e, com isso, permitir maior conhecimento sobre a causalidade/complexidade da doença⁴⁵.

Para complementar a qualidade do indicador seria importante informações sobre a quantidade de intermitências que são impostas as redes de abastecimento de água nestes municípios, uma vez que esta intermitência representa risco não só para a transmissão de dengue pelo aumento da oferta de criadouros para o vetor, como também para o aumento de outros problemas de saúde pública.

Por último, o IIP dos municípios poderia ser influenciado também pela realização da coleta diária de resíduos sólidos, em três destas regiões (Norte, Centro-Oeste e Sul) analisadas, onde o lixo foi o depósito predominante.

Os resultados não permitiram evidenciar a importância deste indicador na manutenção do vetor nos municípios analisados. Observou-se que nos locais com coleta diária de resíduos sólidos, não houve diferença entre a classificação do IIP entre satisfatório, alerta e risco. No entanto, entre os municípios que não realizaram a coleta diária encontrou-se maior proporção de locais com IIP em alerta. Ressalta-se que na região sul, mesmo sem coleta diária, a proporção de municípios com IIP satisfatório foi próxima da proporção com IIP alerta.

De acordo com os Testes do Qui-quadrado, nas Regiões Norte, Sudeste e Sul, há uma probabilidade entre 20% e 30% de que as diferenças observadas sejam

devidas à variabilidade das amostras. Na Região Centro-Oeste esta probabilidade se encontra entre 10% e 20% e na Região Nordeste entre 40% e 50%.

Se dispuséssemos de informações sobre a frequência entre as coletas de resíduos sólidos, os resultados poderiam ser explicados, pois mesmo aqueles municípios que não realizam uma coleta diária, podem realizar duas ou três coletas por semana, e este intervalo poderia impactar na manutenção de criadouros do vetor.

Embora os achados tenham sido contraditórios, autores apontam que produtos industrializados podem contribuir para a dispersão e densidade do vetor no ambiente humano, uma vez que a disposição desses artefatos no ambiente, sem qualquer preocupação com o tratamento adequado, aumenta o volume de lixo e favorece o estabelecimento de populações de animais indesejáveis²⁰.

Análises em recipientes provenientes do lixo doméstico demonstram que estes, por serem de menor tamanho, possibilitam um rápido acúmulo de água de chuva e que, nos meses de verão, são rapidamente preenchidos com água das chuvas, tornando-se, assim, criadouros potenciais, pois as larvas podem desenvolver-se em um período menor de tempo⁴⁶.

Este estudo apresentou algumas limitações, tais como a seleção dos indicadores. Outros indicadores poderiam ser analisados, a exemplo de coleta de pneus, limpeza de terrenos baldios e índice pluviométrico dos municípios. No entanto, a escassez destas informações determinou quais os indicadores e a quantidade de municípios que fariam parte do estudo, resultando em uma amostra final menor do que a prevista inicialmente.

Outra limitação se refere ao tipo de agregação utilizada, regiões geográficas. A agregação de dados epidemiológicos e demográficos em unidades maiores reduz o efeito de instabilidade de taxas, porém, essa agregação pode falsear informações, construindo grandes médias que encobrem diferenciais internos⁴⁷.

Os diferentes resultados encontrados no estudo podem estar relacionados ao tipo de agregação utilizada (setor censitário, bairro, distritos e/ou municípios) e ao tipo de dado utilizado (dados primários ou secundários). O índice de infestação do

município representa uma média do índice dos estratos, comportando neste intervalo desde IIP satisfatórios até IIP de alerta ou risco.

Grande parte dos estudos ecológicos em epidemiologia utiliza áreas político-administrativas, que representam recortes do espaço geográfico, para detecção de padrões de transmissão³⁵. Contudo, elas nem sempre representam a realidade envolvida na dinâmica epidemiológica da doença.

Para uma leitura mais fiel da situação dos municípios, seria importante que os mesmos trabalhassem em nível de setor censitário e que todas as bases dos seus serviços fossem unificadas. Diminuindo-se a chance de lidar com variáveis de confundimento. Assim, as informações provenientes dos indicadores sociais e ambientais quando correlacionados com indicadores entomológicos, constituiriam importante instrumento de apoio ao planejamento das ações de controle.

Existem diversos estudos que associam o risco de transmissão da dengue e condições socioeconômicas e ambientais, mas esta ainda é uma questão a ser analisada mais profundamente, considerando a realidade de cada município⁴⁸. É necessário conhecer as características demográficas e socioeconômicas das unidades territoriais na análise das diferentes situações em saúde, assim como dos seus grupos populacionais.

A restrita tendência para emprego de novos índices precisa ser alterada, com estudos e novas abordagens. Atualmente, outros índices sequer são mencionados em manuais de controle de vetores¹³.

A fragilidade do próprio IIP obtido pelos municípios, tendo em vista que a qualidade do levantamento em muitos locais é questionável. Alguns depósitos importantes deixam de ser inspecionados por questões operacionais, pois necessitam de materiais específicos nem sempre disponíveis. Os criadouros predominantes encontrados nos levantamentos podem não refletir a realidade, uma vez que um erro comum é ao se encontrar um depósito positivo, os demais deixam de ser inspecionados, desprezando sua importância. Isto pode ser aferido indiretamente quando se compara o IIP e o IB e estes dão resultados idênticos. Além de ser um pobre indicador de risco.

Por último podemos citar que em função da situação político-institucional do Brasil, particularmente do setor saúde, não se admite mais uma estratégia de combate ao mosquito nos moldes da realizada no passado, por meio de uma campanha centralizada, verticalizada e hierarquizada. Porém, não há experiência no mundo de eliminação de um vetor de doença realizada de forma descentralizada, com direção única em cada nível de governo, a exemplo do preconizado pelo Sistema Único de Saúde brasileiro. Muito ainda precisa ser feito para a aquisição de uma estratégia efetiva de combate ao vetor do dengue de forma descentralizada⁵.

7 CONCLUSÃO

A situação dos municípios brasileiros analisados em relação ao IIP não é confortável, pois a sua maioria classificava-se como situação de alerta e risco para surto e/ou epidemia de dengue.

Com base nos achados a correlação entre os Índices de Infestação Predial com os indicadores sociais, ambientais e operacionais não apresentaram resultados esperados e concordantes.

O presente estudo demonstrou que a política empregada pelo Programa Nacional de Controle da Dengue em relação às ações de controle do vetor deve ser repensada, tendo em vista que uma alta cobertura de imóveis trabalhados não se traduziu em uma baixa densidade vetorial.

É importante o estudo e a elaboração de novas tecnologias para o controle e pesquisa de outros índices vetoriais que reflitam o risco de transmissão da doença. Além disso, a estruturação das ações de campo devem ser adaptadas as mudanças ocorridas nos grandes centros urbanos nos últimos anos.

8 REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Dengue Guidelines For Diagnosis, Treatment, Prevention and Control. Genebra: TDR; 2009. p. 147.
2. Guzmán MG, Kourí G. Dengue: an update. *Lancet Infect Dis.* 2002;2:33-42.
3. Coelho GE. Dengue: Desafios atuais. *Epidemiol Serv Saúde* [periódico na Internet]. 2008 Set [citado 2012 Out 01]; 17 (3): 231-3. Disponível em: <http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo>.
4. Pedro, AO, 1923. Dengue em Nicteroy. *Brasil-Médico*,1:174-177.
5. Tauil PL. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. *Cad Saúde Pública* [periódico na Internet]. 2002 Jun [citado 2013 julho 8 . 2002 June; 18(3): 867-871.
6. Osanai CH. A epidemia de Dengue em Boa Vista, Território Federal de Roraima, 1981-1982. Dissertação de Mestrado, Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro (RJ), 1984.
7. Teixeira MG; Costa MCN; Barreto, ML; Mota E. Dengue and dengue hemorrhagic fever epidemics in Brazil: what research is needed based on trends, surveillance, and control experiences? *Cad Saúde Pública*, , 21(5):1307-1315, set-out, 2005.

8. Brasil. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde Morbidade e mortalidade por dengue no Brasil: uma década em perspectiva. Saúde Brasil 2009. Brasília: Ministério da Saúde; 2009. Capítulo 9: p. 241- 256.

9. Ministério da Saúde. SinanWeb [acesso em 15 de jun 2011]. Disponível em www.saude.gov.br/sinanweb.

10. Brasil. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Dengue no Brasil: tendências e mudanças na epidemiologia, com ênfase nas epidemias de 2008 e 2010. Saúde Brasil 2010. Brasília: Ministério da Saúde; 2011. Capítulo 7: p. 157- 169.

11. Barreto ML; Teixeira MG; Bastos FI; Ximenes RAA; Barata RB; Rodrigues LC. Sucessos e fracassos no controle de doenças infecciosas no Brasil: o contexto social e ambiental, políticas, intervenções e necessidades de pesquisa [acesso em 29 de jun 2012]. Disponível em: <http://www.thelancet.com/series/health-in-brazil>.

12. Tauil PL. Controle de agravos à saúde: consistência entre objetivos e medidas preventivas. Inf. Epidemiol. Sus [periódico na Internet]. 1998 Jun [citado 2013 Jul 8]; 7(2): 55-58.

13. GOMES, A. C., 1998. Medidas dos níveis de infestação urbana para Aedes (Stegomyia) aegypti e Aedes (Stegomyia) albopictus em programa de vigilância entomológica. Informativo Epidemiológico do SUS, 7:49-57.

14. Brasil. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Diretoria Técnica de Gestão. Diagnóstico rápido nos municípios para vigilância entomológica do *Aedes aegypti* no Brasil – LIRAA. Brasília: Ministério da Saúde; 2005. P. 60.

15. Resendes APC, Silveira NAPR, Sabroza PC, Santos RS. Determinação de áreas prioritárias para ações de controle da dengue. Rev Saúde Pública [periódico na Internet]. 2010 [citado 2013 Abr 20]; 44(2):274-82. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v44n2/07.pdf>

16. Organización Panamericana de la Salud. Grupo Interdisciplinario de Estudios en Salud; Ministerio de Salud. Sistema Nacional de Vigilancia de Situación de Salud Según Condiciones de Vida. La Habana; 1994.

17. Ministério da Saúde (Brasil). Portaria nº. 2557, de 28 de outubro de 2011. Institui no Piso Variável de Vigilância e Promoção da Saúde, no ano de 2011, o incentivo financeiro para qualificação das ações de prevenção e controle da dengue destinado ao Distrito Federal e Municípios prioritários e define normas relativas a este curso. Diário Oficial da União 30 dez 2011; Seção 1.

18. Ministério da Saúde [homepage na internet]. Dados da série histórica de dengue [acesso em 20 de jan 2013]. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/casos_de_dengue_classica_brasil_1990_2011.pdf.

19. Brasil. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Dengue instruções para pessoal de combate ao vetor: manual de normas técnicas. Brasília: Ministério da Saúde: Fundação Nacional de Saúde, 2001. 84 p.

20. Lagrotta, MTF; Silva, WC; Souza-Santos, R. Identificação de áreas-chave para o controle de *Aedes aegypti* por meio de geoprocessamento em Nova Iguaçu, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, [periódico na Internet]. 2008 Jan [citado 2013 maio 20]; 24(1): 70-80. DOI: 10.1590/S0102-311X2008000100007.
21. Donalísio MR, Glasser CM. Vigilância Entomológica e Controle de vetores fazem dengue. *Rev. bras. epidemiologia*. [Periódico na Internet]. 2002 Dez [citado em 2013 Junho 14], 5 (3): 259-279. Disponível em: <http://www.scielo.org/scielo>.
22. Focks DA, Daniels E, Haile DG, Keesling JE. A simulation model of the epidemiology of urban dengue fever: literature analysis, model development, preliminary validation and samples of simulation results. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, [periódico na Internet]. 1995 [citado 2013 junho 14]; 53 (5), 489-506. Disponível em: [https://www.nescent.org/wg/selfishdna/images/e/e5/Focks et al. 1995 DENSIM a detailed model of dengue epidemiology.pdf](https://www.nescent.org/wg/selfishdna/images/e/e5/Focks_et_al_1995_DENSIM_a_detailed_model_of_dengue_epidemiology.pdf)
23. Brasil. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Diretrizes nacionais para prevenção e controle de epidemias de dengue. Brasília: Ministério da Saúde; 2009. p.160.
24. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD [homepage na internet]. Desenvolvimento Humano e IDH [acesso em 15 de jun 2012]. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/IDH/DH.aspx?indiceAccordion=0>.
25. Barcellos CC, Sabroza PC, Peiter P, Rojas LI. Organização espacial, saúde e qualidade de vida: análise espacial e uso de indicadores na avaliação de situações de saúde. *Inf. Epidemiol. Sus* [Periódico na Internet]. 2002 Set

[citado 2013 Jun 14]; 11(3): 129-138. Disponível em: <http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo>.

26. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE [homepage na internet]. Sinopse do censo demográfico 2010 [acesso em 15 de jun 2012]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/sinopse.pdf>.

27. Brasil. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos.– 2010. Brasília: Ministério das Cidades, SNSA; 2012. p. 448.

28. Brasil. Agência Nacional de Águas. Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: informe 2012. Ed. Especial. Brasília: ANA, 2012. 215 p.

29. Cartilha de limpeza urbana. IBAM; 2005; 81 p. [homepage na internet]. [acesso em 22 de abr 2013]. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd29/limpeza/limpeza.htm>.

30. Bisquerra R, Sarriera JC, Martínez F. Introdução à estatística: enfoque informático com o pacote estatístico SPSS. Trad. Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed; 2004.

31. Jekel JF, Katz DL, Elmore JG. Epidemiologia, bioestatística e medicina preventiva. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2005.

32. [Doria F, Ulysses. Introdução à bioestatística para simples mortais. 9ª reimpressão. São Paulo: Elsevier; 1999.](#)
33. Estados e capitais do Brasil [homepage na internet]. [acesso em 22 de abr 2013]. Disponível em: <http://www.estadosecapitaisdobrasil.com/regioes-do-brasil.php>
34. Medronho RA, Carvalho DM, Bloch KV, Luiz RR, Werneck GL. Epidemiologia. Capítulo 13. São Paulo: Atheneu; 2005.
35. Barbosa GL, Holcman MM, Pereira M, Gomes AHA, Wanderley DMV. Indicadores de infestação larvária e influência do porte populacional na transmissão de dengue no estado de São Paulo, Brasil: um estudo ecológico no período de 2007-2008. Epidemiol. Serv. Saúde [periódico na Internet]. 2012 Jun [citado 2013 Jun 14]; 21(2): 195-204. Disponível em: <http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo>.
36. Halstead SB. Dengue Vírus-Mosquito Interactions. The Annual Review of Entomology. 2008. 53:15.1–15.19.
37. FRANCO, O., 1969. História da Febre Amarela no Brasil. Rio de Janeiro: Superintendência de Campanhas de Saúde Pública, Ministério da Saúde.
38. Gerson LB e Roberto WL. Análise da distribuição espaço-temporal de dengue e da infestação larvária no município de Tupã, Estado de São Paulo. Revista da

Sociedade Brasileira de Medicina Tropical [periódico na Internet]. 2010 Mar [citado 2013 Jun 14]; 43(2):145-151. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsbmt/v43n2/08.pdf>

39. Chiaravalloti-Neto F, Costa AIP, Moura MAS, Soares MRD, Pereira FC, Battigaglia M, et al. Avaliação de ações municipais de combate a vetores da dengue na região de São José do Rio Preto, São Paulo, 1989 a 1995. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical [periódico na Internet]. 1999 Jul [citado 2013 Jun 14]; 32(4): 357-362. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsbmt/v32n4/0813.pdf>

40. Maciel, I.J., Avaliação Epidemiológica do Dengue no Município de Goiânia no Período de 1994 a 1997, in Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública. 1999, Universidade Federal de Goiás: Goiânia. 119 pp.

41. Vasconcelos PFC, Mota K, Straatmann A, Santos-Torres S, Travassos-da-Rosa APA, Tavares Neto J. Epidemia de dengue em Ipupiara e Prado, Bahia: inquérito soro-epidemiológico. Rev Soc Bras Med Trop. 2000; 33:61-7. DOI:10.1590/S0037-86822000000100009.

42. Barcellos C, Pustai AK, Weber MA, Brito MRV. Identificação de locais com potencial de transmissão de dengue em Porto Alegre através de técnicas de geoprocessamento. Rev. Soc. Bras. Med. Trop. [periódico na Internet]. 2005 Mai [citado 2013 maio 18]; 38(3): 246-250. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo>.

43. Gubler DJ. Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever. Clinical Microbiology Reviews. 1998 July; 11(3): 480–496.

44. Díaz-Quijano FA, Waldman EA. Factors Associated with Dengue Mortality in Latin America and the Caribbean, 1995–2009: An Ecological Study. [periódico na Internet]. 2012 Fev [citado 2013 maio 20]; 86(2):328-34. DOI: 10.4269/ajtmh.2012.11-0074.
45. Flauzino, RF; Souza-Santos, R; Oliveira, RM. Indicadores socioambientais para vigilância da dengue em nível local. Saude Soc. [periódico na Internet]. 2011 Mar [citado 2013 maio 20]; 20(1): 225-240. DOI: 10.1590/S0104-12902011000100023.
46. Souza-Santos R. Fatores Associados à Ocorrência de Formas imaturas de *Aedes aegypti* na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, Brasil. Rev. Soc. Bras. Med. Trop. [Periódico na Internet]. Agosto 1999 [citado 2013 maio 20]; 32 (4): 373-382. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo>.
47. Carvalho MS, Cruz OG. Análise espacial por micro-áreas: Métodos e experiências. In: Veras RP, organizador. Epidemiologia: contextos e pluralidade. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; 1998. p.79-89.
48. Resendes APC, Silveira NAPR, Chagastelles PS, Souza-Santos R. Determinação de áreas prioritárias parágrafo Ações de Controle da dengue. Rev. Saúde Pública [periódico na Internet]. 2010 Abr [citado 2013 maio 18]; 44 (2): 274-282. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo>.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Portaria nº 2.557/2011



**Ministério da Saúde
Gabinete do Ministro**

PORTARIA Nº 2.557, DE 28 DE OUTUBRO DE 2011

Institui no Piso Variável de Vigilância e Promoção da Saúde (PVVPS) do Componente de Vigilância e Promoção da Saúde, no ano de 2011, o incentivo financeiro para qualificação das ações de prevenção e controle da dengue destinado ao Distrito Federal e Municípios prioritários e define normas relativas a este recurso.

O MINISTRO DE ESTADO DA SAÚDE, no uso das atribuições que lhe conferem os incisos I e II do parágrafo único do art. 87 da Constituição, e

Considerando a Portaria nº 3.252/GM/MS, de 22 de dezembro de 2009, que aprova as diretrizes para execução e financiamento das ações de Vigilância em Saúde pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios e dá outras providências;

Considerando a Portaria Conjunta nº 1/SE/SVS/MS, de 11 de março de 2010, que define os valores anuais do Componente de Vigilância e Promoção da Saúde, relativos aos recursos federais destinados ao Piso Fixo de Vigilância e Promoção da Saúde e Piso Variável de Vigilância e Promoção da Saúde, de cada Estado;

Considerando os diversos condicionantes que permitem a manutenção de criadouros do mosquito *Aedes aegypti* nos Municípios;

Considerando a existência de um grande contingente populacional já exposto a várias infecções pelos diversos sorotipos da dengue o que aumenta o risco para ocorrência de epidemias de formas graves da doença;

Considerando a recente introdução do sorotipo DENV 4 para o qual grande parte da população brasileira é susceptível; e

Considerando a necessidade de intensificar as medidas de prevenção e controle da dengue antes de seu período sazonal com a realização de ações de combate ao vetor, vigilância epidemiológica, assistência e aprimoramento dos planos de contingência, resolve:

Art. 1º Instituir no Piso Variável de Vigilância e Promoção da Saúde (PVVPS) do Componente de Vigilância e Promoção da Saúde, no ano de 2011, o incentivo financeiro para qualificação das ações de prevenção e controle da dengue destinado ao Distrito Federal e Municípios prioritários e definir normas relativas a este recurso.

Parágrafo único. Para seleção dos Municípios prioritários foram adotados os seguintes critérios:

- I - capital de Estado;
- II - regiões metropolitanas de capitais com registro de casos autóctones;
- III - Municípios de áreas endêmicas de dengue com população igual ou superior a 50.000 habitantes; e
- IV - Municípios com população inferior a 50.000 habitantes com notificação acima de 300 casos por 100.000 hab, em pelo menos um dos anos, no período de 2007 a 2011.

Art. 2º Para pleitear os recursos de que trata esta Portaria o Distrito Federal e os Municípios prioritários constantes nos Anexos I e II deverão:

I - estar qualificados para recebimento do Piso Fixo de Vigilância e Promoção da Saúde do Bloco de Vigilância em Saúde;

II -encaminhar para deliberação da Comissão Intergestores Bipartite (CIB) a inclusão de financiamento para qualificação das ações de prevenção e controle da dengue, apresentando o pedido do gestor e respectiva cópia do Plano de Contingência com o detalhamento das ações a serem desenvolvidas, conforme Anexo III; e

III -encaminhar ao Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis da Secretaria de Vigilância em Saúde cópias da Resolução da CIB com pactuação e homologação e do Plano de Contingência, em até 45 dias após a publicação desta Portaria.

Art. 3º Situações excepcionais formalizadas pela CIB em consonância com os critérios estabelecidos nesta Portaria serão analisadas pelo Ministério da Saúde e tratadas de forma específica conforme disponibilidade orçamentária.

Art. 4º Os recursos financeiros a serem alocados corresponderão a 20% do valor anual do Piso Fixo de Vigilância e Promoção da Saúde que o Município e o Distrito Federal recebem.

Parágrafo único. Os Municípios de São Paulo, Porto Alegre, Curitiba e Florianópolis receberão os recursos correspondentes ao número de agentes de controle de endemias existentes aplicando-se o valor de R\$ 1.000,00 por agente.

Art. 5º Caberá ao Ministério da Saúde:

I - analisar os Planos de Contingência e emitir parecer técnico propondo adequações quando necessário;

II -publicar a relação dos Municípios qualificados e respectivos valores, de acordo com as resoluções da CIB;

III - repassar os recursos financeiros do Fundo Nacional de Saúde aos Fundos de Saúde dos Municípios e do Distrito Federal em parcela única; e

IV -propor instruções complementares e prestar assessoria técnica, sempre que se fizer necessário.

Art. 6º Caberá às Secretarias Estaduais de Saúde:

I -prestar apoio técnico aos Municípios no acompanhamento, monitoramento e avaliação das ações para a prevenção e controle da dengue; e

II - garantir o fluxo regular de informações epidemiológicas e entomológicas produzidas pelos Municípios.

Art. 7º Caberá às Secretarias Municipais de Saúde e do Distrito Federal:

I - atualizar o Plano de Contingência com o detalhamento das ações a serem desenvolvidas para a prevenção e controle da dengue;

II - cumprir as ações estabelecidas no Plano de Contingência aprovado; e

III - incorporar no Plano Municipal de Saúde, Programação Anual de Saúde as ações a serem desenvolvidas e no Relatório Anual de Gestão (RAG) as ações executadas bem como os resultados alcançados.


Art. 8º As ações estabelecidas no Plano de contingência serão monitoradas e avaliadas formalmente a cada seis meses e o não cumprimento das mesmas no período de 12 meses implicará na suspensão do repasse desse incentivo.

Art. 9º O Crédito orçamentário de que trata esta Portaria correrá por conta do orçamento do Ministério da Saúde, devendo onerar o Programa de Trabalho 10.305.1444.20AL - Incentivo Financeiro aos Estados, Distrito Federal e Municípios para a Vigilância em Saúde.

Art. 10. Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

ALEXANDRE ROCHA SANTOS PADILHA

APÊNDICE C – FormSUS



[Formulário](#) | [Altera Ficha](#) | [Imprimir Formulário](#)

Formulário de preenchimento das informações referentes aos Indicadores Entomológicos

Este Formulário deverá ser preenchido pelo técnico responsável do Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD) da esfera Estadual. Além de anexar a planilha modelo (enviada pelo PNCD) com as informações dos indicadores entomológicos de cada município incluído no incentivo.

*** Preenchimento Obrigatório**
Clique aqui em caso de dúvidas relativas a este formulário.

Dados Profissionais

Estado de referência: *


Responsável pelo preenchimento: *
 Nome do responsável pela consolidação e inserção das informações

Telefone para contato: *
 Telefone do contato de quem preencheu o formulário

e-mail do responsável: *
 responsável pelo preenchimento

Dados Institucionais

Planilha dos municípios do incentivo: *
 Anexar planilha modelo

 **Gravar**

Atenção: Ao gravar aguarde a tela de confirmação. Somente se aparecer a mensagem de confirmação seus dados terão sido gravados.
Clique aqui em caso de dúvidas relativas a este formulário.
 Página 1 de 1