



**Universidade Federal da Bahia
Instituto de Saúde Coletiva
Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva
Mestrado Profissional em Saúde Coletiva**

**RELAÇÃO ENTRE O ÍNDICE DE INFESTAÇÃO PREDIAL (IIP),
OBTIDO PELO LEVANTAMENTO RÁPIDO (LIRAa) E
INTENSIDADE DE CIRCULAÇÃO DO VÍRUS DO DENGUE**

SALVADOR

2008

GIOVANINI EVELIM COELHO

**RELAÇÃO ENTRE O ÍNDICE DE INFESTAÇÃO PREDIAL (IIP),
OBTIDO PELO LEVANTAMENTO RÁPIDO (LIRAa) E
INTENSIDADE DE CIRCULAÇÃO DO VÍRUS DO DENGUE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva do Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia como requisito para obtenção do título de Mestre em Saúde Pública.

Área de Concentração: Epidemiologia em Serviços de Saúde

Orientador(a): Maria da Glória Teixeira

SALVADOR

2008

Ficha Catalográfica
Elaboração: Maria Creuza F. Silva CRB 5-996

C672r Coelho, Giovanini Evelim.

Relação entre o Índice de Infestação Predial (IIP), obtido pelo Levantamento Rápido (LIRAA) e intensidade de circulação do vírus do dengue / Giovanini Evelim Coelho. –
Salvado: G. E. Coelho, 2008.

39 p.

Dissertação (Mestrado) - Instituto de Saúde Coletiva. Universidade Federal da Bahia.

Orientador: Prof^a. Dra. Maria da Glória Teixeira

1. *Aedes aegypti*. 2. Dengue. 3. Índices Larvários. 4. LIRAA. I. Título

CDU 614.4



**Universidade Federal da Bahia
Instituto de Saúde Coletiva
Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva
Mestrado Profissional em Saúde Coletiva**

GIOVANINI EVELIM COELHO

**RELAÇÃO ENTRE O ÍNDICE DE INFESTAÇÃO PREDIAL (IIP), OBTIDO
PELO LEVANTAMENTO RÁPIDO (LIRAa) E INTENSIDADE DE
CIRCULAÇÃO DO VÍRUS DO DENGUE**

A Comissão Examinadora abaixo assinada, aprova a dissertação, apresentada em sessão pública ao Programa de Pós-Graduação do Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia

Data de defesa: 26 de Fevereiro de 2008

Banca Examinadora:

Prof^a. Dra Maria da Glória Teixeira

Prof^a. Dra . Maria da Conceição Nascimento Costa

Prof. Dr. Eliseu Alves Waldman

Salvador
2008

Agradecimentos

À Secretaria de Vigilância em Saúde pela oportunidade em realizar este mestrado profissionalizante durante o serviço.

Aos profissionais da Coordenação Geral do Programa Nacional de Controle da Dengue e do Departamento de Análises de Situação de Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde, pela colaboração e apoio na análise dos dados.

Aos membros do Comitê Técnico Assessor Nacional do Programa Nacional de Controle da Dengue pelo incentivo para a realização deste estudo.

Às equipes técnicas municipais e estaduais que realizaram o LIRAA, permitindo assim a elaboração desse trabalho.

Resumo

O principal objetivo deste estudo foi verificar a existência de relação entre os níveis do Índice de Infestação Predial (IIP) obtidos pelo LIRAA e a transmissão de dengue nas semanas posteriores a sua realização. Trata-se de estudo ecológico tendo como unidade de análise município, fonte de dados o SINAN e registros sobre o LIRAA, de 2003 a 2006, obtidos nas Secretarias Estaduais de Saúde. Observou-se correlação positiva estatisticamente significativa entre o IIP e o Número da Reprodutibilidade Basal das Infecções - R_0 ($r= 0,36$, $p=0,002$) e a Força de infecção - λ ($r = 0,35$, $p=0,002$). Os resultados deste estudo reforçam a importância do LIRAA como sinal de alerta para os responsáveis pelas atividades de controle da dengue nos municípios, pois, indiretamente, foi demonstrado que IIP mais elevados nos meses que antecedem o verão podem resultar no maior número de casos na estação de maior transmissão da doença.

Palavras-chave: *Aedes aegypti*, dengue, índices larvários, LIRAA .

Abstract

The prime objective of this study is to verify the existence of a relation between the House Index levels obtained from LIRAa and dengue transmission during the weeks after the release of the former. It is based on an ecological study which rely on municipal analysis units obtained from SINAN as well as from records about LIRAa taken from 2003 to 2006, according to various State Health Secretaries. A statistically significant and positive correlation between the House Index and the basic reproduction number (R_0) has been observed as well as the force of infection. The results of this study reinforce the importance of LIRAa as a warning mechanism to local authorities responsible for dengue control in their municipalities as it has been indirectly demonstrated that a higher House Index in the months before summer may result in higher figures of dengue cases.

Key words: *Aedes aegypti*, dengue fever, larval index, LIRAa

Apresentação

Este trabalho representa parte das exigências do Colegiado de Cursos do Programa de Pós-Graduação do Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia (ISC/UFBA) como requisito para obtenção do título de Mestre em Saúde Pública, área de concentração Epidemiologia em Serviços de Saúde.

O objetivo do estudo, a verificação da relação entre os índices larvários pelo *Aedes aegypti*, e a ocorrência de transmissão de dengue, foi escolhido tendo em vista a necessidade e a importância do aprimoramento dos procedimentos técnicos dos levantamentos larvários nos programas de controle da dengue e sua utilização como ferramenta para orientar os responsáveis pelas atividades de controle.

Esta dissertação foi desenvolvida sob a forma de artigo, tendo sido realizado um estudo ecológico com o objetivo de investigar a relação entre o índice de infestação predial (IIP) obtido pelo LIRAA e a transmissão de dengue nos períodos subsequentes a sua realização.

Sumário

Introdução	1
Metodologia	4
Resultados	7
Discussão	9
Referências Bibliográficas	15
Figuras	19
Tabelas	25
Anexos	29

RELAÇÃO ENTRE O ÍNDICE DE INFESTAÇÃO PREDIAL (IIP), OBTIDO PELO LEVANTAMENTO RÁPIDO (LIRAa) E INTENSIDADE DE CIRCULAÇÃO DO VÍRUS DO DENGUE

1 Introdução

Desde a segunda metade do século vinte, o dengue vem apresentando ampla expansão geográfica com expressiva elevação de sua incidência. Atualmente, estima-se que mais de 2,5 bilhões de pessoas vivem em áreas endêmicas de dengue onde, a cada ano, cerca de 100 milhões de pessoas se infectam¹. No Brasil, desde sua re-introdução em 1986 foram notificados cerca de 3,3 milhões de casos, sendo 7487 na forma hemorrágica com 541 óbitos. Atualmente a doença é notificada em aproximadamente 1772 municípios com padrão endêmico/epidêmico de transmissão, com circulação dos sorotipos virais DENV1, DENV2 e DENV3, com predomínio deste último sorotipo nos últimos anos.^{2,3}

Tendo em vista a inexistência de uma vacina eficaz, as medidas de prevenção e controle baseiam-se principalmente nas atividades de redução ou eliminação dos criadouros do *Aedes aegypti*, principal mosquito vetor do dengue. Visitas domiciliares sistemáticas realizadas por agentes de saúde estão entre as atividades desenvolvidas pelos programas municipais de controle do dengue no Brasil e na maioria dos países^{4,5,6,7,8}. Baseiam-se principalmente na inspeção de depósitos, potenciais criadouros do *Aedes aegypti* no intra e

peridomicílio, com o objetivo de eliminá-los e obter informações sobre sua densidade larvária. O índice de infestação predial (IIP), porcentagem de imóveis com a presença de *Aedes aegypti*, o índice de Breteau (IB) que se refere ao número de depósitos positivos por cada 100 imóveis pesquisados e, o índice de recipiente (IR), porcentagem de depósitos com água com presença de *Aedes aegypti* são os indicadores comumente produzidos durante as visitas domiciliares^{9,10}.

A escolha dos programas de controle do dengue recai sobre o levantamento dos índices larvários, em detrimento de outros indicadores, por serem os mesmos práticos e facilmente reprodutíveis. Até os dias atuais, têm sido os mais empregados, tanto para aferir os níveis de infestação do *Aedes aegypti*, quanto como indicadores de risco de transmissão de dengue. Os principais problemas relativos aos índices larvários relacionam-se ao fato dos mesmos não produzirem informações a respeito do significado epidemiológico das várias classes ou tipos de criadouros onde se identificam as larvas. Os criadouros dispostos no meio ambiente onde se encontram as larvas diferem, substancialmente, em suas produções diárias de adultos de *Aedes aegypti*, em função do tamanho, quantitativo e espelho d'água, cor e manuseio do recipiente, dentre muitos outros fatores que, tanto podem ser adversos quanto favoráveis à produção das formas aladas. Assim, muitos autores têm chamado a atenção para a inadequação de se fazer relações diretas entre os valores de índices larvares e os níveis de transmissão do vírus do dengue.^{4,5,10}

Mesmo com estas críticas os programas de combate vetorial continuam lançando mão do IIP e IB em função da factibilidade e os diferentes graus de complexidade da malha urbana das cidades onde o vírus do dengue circula tornam necessário o aprimoramento dos procedimentos técnicos de levantamento destes índices, para que se introduza nos programas de combate vetorial novos métodos mais simplificados de estimação de indicadores entomológicos.^{11,12} Neste sentido, o Levantamento Rápido de Índice Entomológico (LIRAA)¹³, é um método amostral, desenvolvido e adotado a partir de 2003 pelo Programa Nacional de Controle da Dengue do Ministério da Saúde do Brasil (PNCD), que monitora a densidade larvária por meio dos dois últimos indicadores referidos. Foi desenvolvido com o propósito de atender à necessidade dos gestores e profissionais que operacionalizam o programa de controle de dengue de dispor de informações entomológicas antes do início do verão, momento que antecede o período de maior transmissão desta doença.

Tem-se verificado que os resultados do LIRAA, além de produzir a média dos indicadores larvários, identificam e diferenciam nos espaços intra-urbanos as áreas com maior densidade larvar contribuindo para o direcionamento e, possivelmente, maior efetividade das ações de combate vetorial, embora ainda não haja estudos publicados neste sentido. Por outro lado, tanto a estratégia do LIRAA como as conduzidas na rotina dos programas de combate ao *Aedes aegypti*, como já referido, só identificam os focos larvários deste mosquito, muito embora o faça de modo muito mais ágil que nos levantamentos tradicionais. Desta forma, mantém-se a questão acerca da propriedade de utilizar o IIP e o

IB, obtidos no LIRAA como preditores de risco de epidemias. Poucas avaliações nesta direção foram realizadas razão pela qual se impõe o desenvolvimento de estudos que possam vir a contribuir para elucidar esta questão.

O presente artigo tem como objetivo verificar a existência de relação entre os níveis do Índice de Infestação Predial obtidos por esta estratégia e a transmissão de dengue nas semanas subseqüentes à sua realização.

2 Metodologia

Trata-se de um estudo ecológico tendo o município como unidade de análise. Foram incluídos municípios do Brasil que realizaram o Levantamento Rápido de Índices Entomológico (LIRAA) entre a segunda quinzena de outubro e primeira de novembro nos anos de 2003 a 2006, que corresponde ao período de baixa transmissão de dengue na quase totalidade dos municípios brasileiros.

O LIRAA corresponde a um tipo de levantamento de índices larvários do *Aedes aegypti* que utiliza como unidade de análise aglomerados intra-urbanos de 9000 a 12000 imóveis, denominados estratos. Em cada um dos estratos sorteia-se uma amostra representativa e independente de no máximo 450 imóveis, que são inspecionados para verificar a existência de focos de larvas do *Aedes aegypti*. Este método passou a ser empregado no Brasil a partir de 2003. Inicialmente apenas em 41 municípios, todos eles com mais de 100.000 habitantes, distribuídos em todas as regiões geográficas e em 21 das 27 Unidades Federadas (UF). Houve incremento no número de municípios ano a ano, chegando a 146 em 2006, distribuídos em 25 das 27 UF, inclusive alguns

com porte abaixo de 15.000 habitantes, abrangendo 40% da população brasileira.

O indicador entomológico utilizado foi o IIP médio de cada município obtido a partir dos resultados dos estratos do LIRAA realizado entre as semanas epidemiológicas 40 e 43, nos anos do estudo.

Como indicadores da força de transmissão utilizou-se o número absoluto de casos de dengue e coeficiente de incidência do período de 2002 a 2006, dos casos notificados de febre do dengue para o Brasil como um todo e por municípios do estudo, provenientes do Sistema de Agravos de Notificação (SINAN) e, para o ano de 2007, das planilhas Excel oriundas das Secretarias Estaduais de Saúde do país. A inclusão de casos de dengue nestas duas fontes de dados obedece aos critérios de definição de caso preconizados pelo Ministério da Saúde¹⁴. As populações do país e municípios foram obtidas do site do IBGE, para os mesmos anos do estudo¹⁵. Outros dois indicadores da força de transmissão utilizados foram o Número da Reprodutibilidade Basal das Infecções (R_0), definido como o número de casos secundários gerados por um caso índice e a Força de infecção (λ) definido como a probabilidade de ocorrer infecção por habitante por unidade de tempo. Nestes dois últimos indicadores assumiu-se que a distribuição da população é homogênea e com susceptibilidade de 100% e foram calculados mediante equação desenvolvida por Massad et al, 2001¹⁶

Foi realizada análise descritiva dos valores de IIP dos municípios no período do estudo. Valores de incidência anual de casos notificados de dengue, do período de 2002 a 2007, para o Brasil como um todo e para o conjunto dos 146 municípios que realizaram o LIRAA em 2006, foram calculados, visando comparar o comportamento da evolução temporal destas duas curvas. Um gráfico de evolução temporal, por semana epidemiológica, do número absoluto de casos notificados de dengue nestes 146 municípios para o período de 2006 a 2007, foi construído, para verificar se o LIRAA foi realizado no período que antecede a estação de maior transmissão do vírus.

Dos 146 municípios que realizaram o LIRAA em 2006 (Figura 1) foram selecionados 74 que notificaram 500 ou mais casos de dengue entre as semanas epidemiológicas 40 deste ano até a semana 47 de 2007, por ser este o número de casos que apresentou valor de λ que melhor se ajustou ao modelo. A existência de relação entre o IIP e os indicadores de força de transmissão, reprodutibilidade basal de infecção (R_0), força de infecção (λ) e o coeficiente de incidência (CI) de dengue, foram explorados mediante aplicação do Teste de correlação de Pearson.

O processamento e análise dos dados foram realizados em planilha Excel e nos programas SPSS 11. e Epi info 6.

3 Resultados

As médias do IIP por município foram muito variáveis, mas, com exceção de Foz do Iguaçu (PR) e Itabuna (BA), os valores médios encontrados em toda a série do estudo estiveram sempre abaixo de 9%. A cada ano, pelo menos 24% dos municípios apresentaram valores de IIP igual ou menor que 1% e, em 60% dos mesmos este indicador esteve sempre igual ou abaixo de 2%. Contudo a variabilidade nos estratos intra-urbanos era muito ampla encontrando-se valores máximos de IIP 37,9%; 46,2; 23,5; 37,0 para os anos de 2003, 2004, 2005 e 2006, respectivamente. Cabe destacar que ao se comparar a evolução da média de IIP nos 49 municípios que realizaram o LIRAA em todos os quatro anos desta série ao ano subsequente, observou-se que de 2003 para 2004 houve aumento do IIP em aproximadamente 9 %, de 2004 para 2005 redução de 1,5%, e de 2005 para 2006 um aumento de 14,4 %. No entanto estas variações não apresentaram significância estatística.

Em 2006, as regiões sudeste e nordeste apresentaram o maior número de municípios realizando o inquérito larvário com 61 (42%) e 47(32%) municípios respectivamente. Do total de 2152 estratos trabalhados no país neste ano, 1018 (47%) eram de municípios situados na região sudeste, 643 (30%) na região nordeste, 193 (9%) na região centro oeste, 176 (8%) na região norte e 122 (6%) na região sul.

No período de 2002 a 2007 foram notificados 2.411.921 casos de dengue no Brasil (221 casos por 100.000 habitantes). Para este mesmo período, os 146 municípios que realizaram o LIRAA em 2006 notificaram 1.030.989 casos

correspondendo a uma incidência média de 241 por 100.000 habitantes. As curvas de evolução temporal (Brasil e municípios do estudo) mostraram delineamentos semelhantes, com discretas diferenças nos valores de incidência tanto nos anos epidêmicos (2002 e 2007) quanto nos de baixa transmissão (Figura 2). A distribuição dos casos notificados de dengue ocorridos em 2006 e 2007 evidencia a sazonalidade desta doença, e que o LIRAA foi realizado na época que antecede o período de transmissão viral mais intensa (Figura 3)

Observou-se existência de correlação positiva estatisticamente significativa do IIP em relação aos valores de R_0 e λ . Os valores do coeficiente de correlação foram iguais a $r = 0,36$ ($p = 0,002$) e $r = 0,35$ ($p = 0,002$), respectivamente, para R_0 e λ (Figuras 4 e 5). Em relação a incidência (Figura 6) também foi observado correlação positiva, no entanto muito fraca e sem significância estatística $r = 0,03$, ($p = 0,75$).

4 Discussão

A existência de correlação entre o IIP e o número básico de reprodução e a força de infecção de dengue, observada nos municípios que notificaram mais de 500 casos desta doença nas 59 semanas posteriores à realização do LIRAA, evidencia que este índice, de maneira indireta, pode ser indicativo de risco de ocorrência de maior número de casos de dengue, ou seja, quanto maior o IIP do período que antecede a estação de transmissão, maior será a probabilidade de se ter aumento de casos de dengue. Embora utilizando indicadores diferentes, este achado é compatível com os de outros estudos, a exemplo do de Pontes et al¹⁷, que verificou que os maiores surtos de dengue em Fortaleza/Brasil ocorreram quando os IIP médio da cidade estavam em patamares mais elevados e o de Teixeira et al¹⁸ que detectou diferença significativa nas taxas de incidência de infecções nos indivíduos que residiam em áreas onde o IIP era menor ou igual que 3%, quando comparadas com áreas de maior IIP. Ademais, em uma investigação realizada em Belo Horizonte os autores observaram que houve fraca correlação positiva entre a taxa de incidência mensal da doença e os valores de IIP quando a unidade de análise considerada foi o distrito sanitário, mas ao proceder a análise com as áreas de abrangência das unidades de saúde esta correlação passou a ser altamente significativa.¹⁹ Estudo realizado em Havana/Cuba antes, durante e após um surto de dengue constatou que o Índice de Breteau (IB) maior ou igual a 4 foi significativamente preditor para identificar blocos (50 casas em média) com casos de dengue e, mediante o uso de análise da curva ROC (Receiver Operating Characteristic), foi possível

predizer em quais blocos poderia ocorrer transmissão e selecionar um ponto de corte no qual este índice larvar apresentava boa discriminação preditiva⁷. Desta forma os dados da literatura corroboram os achados desta investigação e os resultados dos dois últimos estudos citados sugerem que se nosso estudo tivesse tomado como unidade de análise os estratos do LIRAA, possivelmente, encontrar-se-ia maiores correlações positivas com o RO e o λ ou até mesmo correlação direta com a incidência de dengue. Desafortunadamente, esta limitação não pode ser superada em virtude da inexistência nos bancos de dados utilizados de casos de dengue desagregados segundo estes estratos. Deste modo, evidencia-se a necessidade de aprimoramento dos sistemas de informação do PNCD, particularmente em relação a unificação de bases geográficas para melhor explorar as potencialidades do IIP como indicador epidemiológico.

A inexistência de correlação do IIP com a incidência não nos permite afirmar que este é um bom indicador de risco. Este limite deve-se ao fato da informação produzida pelo LIRAA refletir um retrato parcial do quantitativo de larvas disponíveis no meio ambiente em um determinado ponto no tempo que pode sofrer alterações ao longo do período (antes e durante a estação da transmissão) pela influência de fatores ambientais, intervenção dos programas municipais de controle da dengue e própria mobilização da população. Ademais, a análise de correlação por nós conduzida parte de pressupostos que não consideram estes determinantes da circulação viral relacionados diretamente ao vetor, como também outros determinantes relacionados ao

hospedeiro tais como densidade populacional e a imunidade de grupo das populações sob análise. No entanto, mesmo com todos estes problemas não se pode desconsiderar que o IIP obtido pela estratégia do LIRAA é um indicador valioso que pode ser utilizado como uma importante ferramenta de orientação e alerta para os gestores e profissionais dos municípios que atuam nos programas de combate ao *Aedes aegypti*.

No Brasil as epidemias e a circulação silenciosa do vírus do dengue têm sido constantes^{3,11,18,20,21} na maioria das cidades, elevando sobremaneira a imunidade de grupo destas populações. Este fato, talvez seja um dos fatores que determinou só se observar correlação acima de 30% quando se considerou municípios com mais de 500 casos de dengue, isto é, hipoteticamente, onde houve menor número de casos no período deste estudo pode ter sido devido à redução do estoque de indivíduos susceptíveis resultante de intensa circulação viral em anos anteriores. Assim, nestes locais mesmo IIP elevados, ou seja, com possibilidade de se ter grande densidade de fêmeas adultas na estação de transmissão a imunidade de grupo teoricamente reduziu a força de transmissão do vírus, na eventualidade de que naquela estação o sorotipo, ou sorotipos, predominantes serem os mesmos da imunidade de grupo pré-estabelecida.

Idealmente, para se verificar se determinado índice entomológico é um bom indicador de risco de dengue, ter-se-ia que se dispor de informações sobre vários determinantes da força de transmissão. Mas, no mundo real e à luz dos conhecimentos atuais, têm-se grandes limitações para se dispor destas informações devido às dificuldades operacionais para obtê-las, a exemplo da

imunidade de grupo, que requer a realização de inquéritos de soroprevalência prévios que identificassem os anticorpos para cada sorotipo específico do vírus do dengue. No que diz respeito às informações entomológicas, alguns autores^{4,22,23} têm proposto outros indicadores que não os larvários, que seriam mais sensíveis e específicos, por medir densidade de pupas e/ou fêmeas adultas. No entanto, estes métodos ainda não são factíveis para serem utilizados na rotina dos programas de combate vetorial, devido à sua complexidade operacional no atual estado da arte, razão pela qual se entende ser importante o resultado deste estudo por explorar a contribuição de uma informação obtida, ampla e rotineiramente nos programas de combate vetorial de todo o mundo, enquanto indicador de risco de dengue.

Como um dos princípios dos programas de controle de dengue é de que o combate ao vetor não tenha descontinuidade, para que se alcancem níveis de densidade de mosquito o mais próximo possível de zero, entende-se que o IIP obtido mediante uma estratégia como o LIRAA, que permite mensurações quase que instantâneas, certamente trata-se de importante Sinal de Alerta de risco, muito embora não se possa afirmar que os mesmos sejam um bom preditor de risco. Na medida em que existam muitos focos de larvas no meio ambiente, mesmo havendo variabilidade na taxa de mortalidade destas larvas, o que irá se refletir no quantitativo de mosquitos adultos, pode-se inferir que estão colocadas as condições para ocorrência de maior número de casos de dengue, principalmente, nas cidades onde a imunidade de grupo não seja elevada para o sorotipo específico que circula ou que venha a circular e que se situe em regiões

de clima favorável à proliferação do *Aedes aegypti*. Portanto, por medida cautelar o IIP elevado representa um sinal de alerta que deve ser considerado, para que as ações de intensificação necessárias para redução dos focos antes da estação de transmissão não sejam negligenciadas.

As informações obtidas pelo LIRAA desde 2003 , vêm-se constituindo em uma ferramenta de gestão dos responsáveis pelo controle da dengue das três esferas de governo, particularmente no nível local do SUS, por permitir detectar antecipadamente ao período da maior transmissão da dengue as áreas mais críticas do município, no que diz respeito ao quantitativo de criadouros com larvas do mosquito. Como verificado neste estudo os índices de infestação dos estratos intra-urbanos são bastante heterogêneos, chegando a níveis extremos, muitas vezes superiores a 30%, quando a média dos municípios encontra-se sempre abaixo de 10% e muitos deles com média inferior a 2%.

Talvez a discreta redução na incidência verificada nos anos de 2003 e 2004, quando se comparou as curvas de evolução temporal nos municípios que realizaram o LIRAA com as dos demais municípios, possa ser reflexo da intensificação das atividades de controle nos primeiros orientados pelas informações coletadas. Contudo, para se verificar se esta diferença foi significativa e se de fato se deve à intensificação de ações de combate vetorial pós realização do LIRAA faz-se condução de outras estratégias de avaliação capazes de atender a este objetivo específico.

Mesmo considerando-se as limitações apontadas entende-se que os resultados deste estudo fortalecem as bases técnicas das orientações

emanadas pelo PNCD²⁴ quanto à necessidade dos gestores dos municípios, que registram valores médios de IIP pelo menos igual ou maior que 1%, mobilizar rapidamente os recursos disponíveis de combate direto ao vetor, sensibilizar a população para participar dos esforços voltados para redução dos criadouros das larvas do mosquito, no intra e peridomicílio, tomando como eixo de orientações das ações as informações geradas no LIRAA, com vistas à redução do risco de ocorrência de epidemias no verão seguinte. Por outro lado, ao ser realizado em um ponto específico no tempo que se repete a cada ano na mesma estação, serve também para avaliar se as medidas de controle desenvolvidas estão atingindo o efeito desejado, ou seja reduzindo a população do mosquito transmissor da dengue.

5 Referências Bibliográficas

1. Gubler DJ. Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever. *Clinical Microbiology Reviews*, Jul.1998; p. 480-496.
2. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de Controle da Dengue. Brasília: SVS. [acessado em 25 jan. 2008]. Disponível em <http://www.saude.gov.br/svs> .
3. Siqueira JB Jr, Martelli CMT, Coelho GE, Simplicio ACR, Hatch DL. Dengue and Dengue hemorrhagic fever, Brazil, 1981 – 2002. *Emerging Infectious Diseases* jan. 2005; 11(1).
4. Focks DA. A review of entomological sampling methods and indicators for dengue vectors. Geneva: World Health Organization; 2003.
5. W Tun-Lin, BH. Kay, AB. Understanding productivity, a key to *Aedes aegypti* surveillance. *American Journal Tropical Medicine Hygiene* 1995; 53(6): 595-601.
6. Y Nagao, U Thavara, P Chitnumsup, A Tawatsin, C Chansang, D Campbell-Lendrum. Climatic and social risk factors for *Aedes* infestation in rural Thailand. *Tropical Medicine and International Health* jul. 2003; 8(650): 650 – 659.
7. Sanchez L, Vanlerberghe V, Alfonso L, Marquetti M C, Guzman MG, Bisset J, Stuyft P. *Aedes aegypti* Larval Indices and Risk for Dengue Epidemics. *Emerging Infectious Diseases* may 2006; 12(5): 800-806.
8. Ministério da Saúde. Fundação Nacional da Saúde. Instruções para pessoal de combate ao vetor: manual de normas técnicas. Brasília: Ministério da Saúde; 1995.
9. Donalisio MR, Glasser C. Vigilância Entomológica e Controle de Vetores do Dengue. *Revista Brasileira Epidemiologia* 2002; 5(3): 259-272.
10. Gomes AC. Medidas dos níveis de infestação urbana para *Aedes (stegomya) aegypti* e *Aedes (stegomya) albopictus* em programa de vigilância entomológica. *Informe Epidemiológico SUS* 1998; 7(3): 49-57.
11. Teixeira M.G, et al. Dengue and dengue hemorrhagic fever epidemics in Brazil: what research is needed based on trends, surveillance, and control experiences?. *Cadernos de Saúde Pública* 2005; 21(5): 1307-1315.

12. Alves, MCGP, Silva NN da. Simplificação do método de estimação da densidade larvária de *Aedes aegypti* no Estado de São Paulo. *Revista de Saúde Pública* 2001; 35(5): 467-73.
13. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de Controle da Dengue. Diagnóstico rápido nos municípios para vigilância entomológica de *Aedes aegypti* no Brasil - LIRAA, metodologia para avaliação dos índices de Breteau e Predial. Brasília: Ministério da Saúde; 2005.
14. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Guia de Vigilância Epidemiológica. Brasília: SVS; 2005. 816p.
15. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. <http://www.ibge.gov.br>.
16. Massad et al. The risk of yellow fever in dengue-infested area. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 2001; 95: 370-374.
17. Pontes RJ, Freeman J, Oliveira-Lima JW, Hodgson JC, Spielman. Vector densities that potentiate dengue outbreaks in a Brazilian city. *American Journal Tropical Medicine Hygiene* 2000; 62: 378-383.
18. Teixeira M da G, Barreto ML, Costa M da C, Ferreira LD, Vasconcelos PF. Dynamics of dengue virus circulation: a silent epidemic in a complex urban area. *Trop Med Int Health*. 2002; 7:757-62.
19. Corrêa PRL, França E, Bogutch TF. Infestação pelo *Aedes aegypti* e ocorrência da dengue em Belo Horizonte, Minas Gerais. *Revista de Saúde Pública* 2005; 39 (1): 33-40.
20. Vasconcelos PFC, Lima JWO, Travassos da Rosa PA, Timbó MJ, Travassos da Rosa ES, Lima HR et al. Epidemia de dengue em Fortaleza, Ceará: inquérito soro-epidemiológico aleatório. *Revista de Saúde Pública* 1998; 32 (5): 447-54.
21. Vasconcelos PFC, Lima JW, Raposo ML, Rodrigues SG, Travassos da Rosa JFS, Amorim SMC et al. Inquérito soro-epidemiológico na Ilha de São Luís durante epidemia de dengue no Maranhão. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 1999; 32(2): 171-179.
22. Morrison AC, Astete H, Chapilliquen F, Ramirez-Prada C, Diaz G, Getis A. et al. Evaluation of a sampling methodology for rapid assessment of *Aedes aegypti* infestation levels in Inquitos, Peru. *Journal of Medical Entomology* 2004; 41: 502-10.

23. Gama AE, Silva EM, Silva IM, Resende MC, Eiras AE. Evaluation of the Sticky MosquiTRAP™ for Detecting Aedes (Stegomyia) aegypti (L.) (Diptera: Culicidae) during the Dry Season in Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. *Neotropical Entomology* 2007; 36(2): 294-302.
24. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde Programa Nacional de Controle da Dengue. Nota Técnica 24. [Dados na Internet]. Brasília: SVS. Disponível em <http://www.saude.gov.br/svs>. Acesso em: fev. 2008.

6 Figuras

Figura 1 - Distribuição espacial dos 146 municípios que realizaram o Levantamento Rápido de Índice Entomológico (LIRAA), Brasil, 2006.



Figura 2 - Coeficiente de incidência de dengue no Brasil e nos municípios que realizaram o LIRAa, 2002 – 2007.

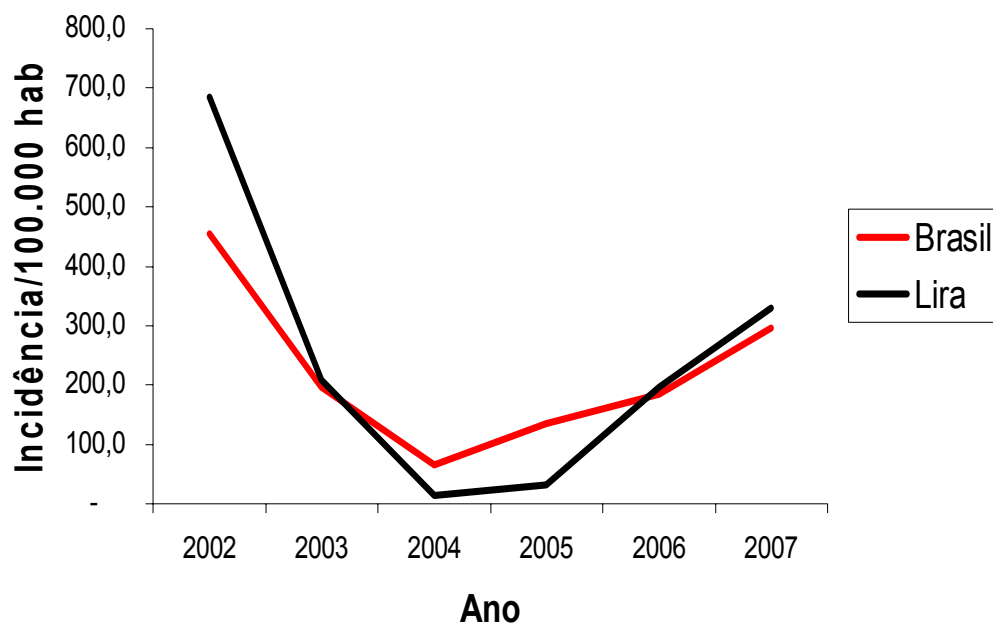


Figura 3 - Distribuição dos casos notificados de febre do dengue por semana epidemiológica nos 146 municípios que realizaram o LIRAa, 2006 - 2007

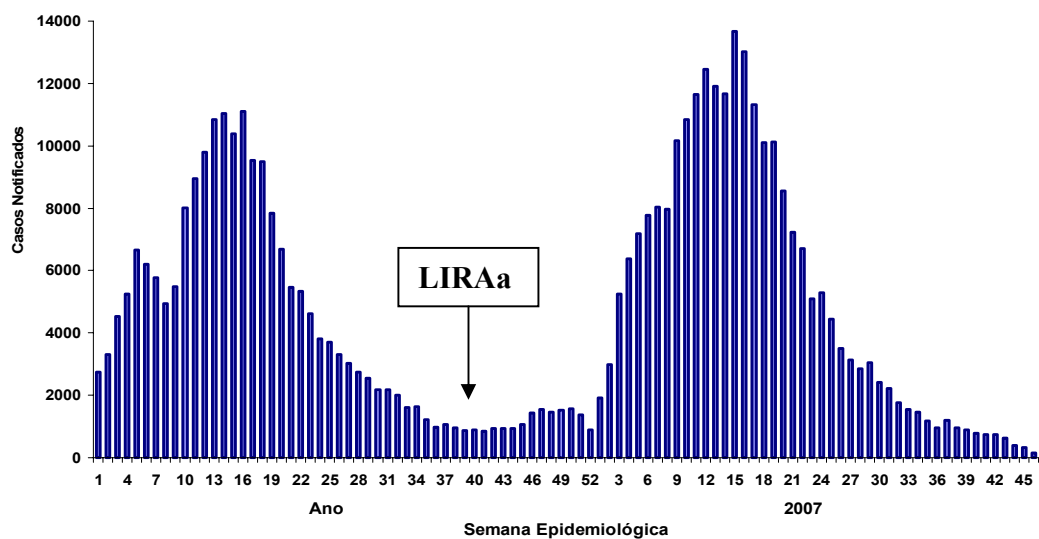


Figura 4 - Relação entre o número da reprodutibilidade basal das infecções (R_0) de 74 municípios e valores de IIP obtidos pelo LIRAa

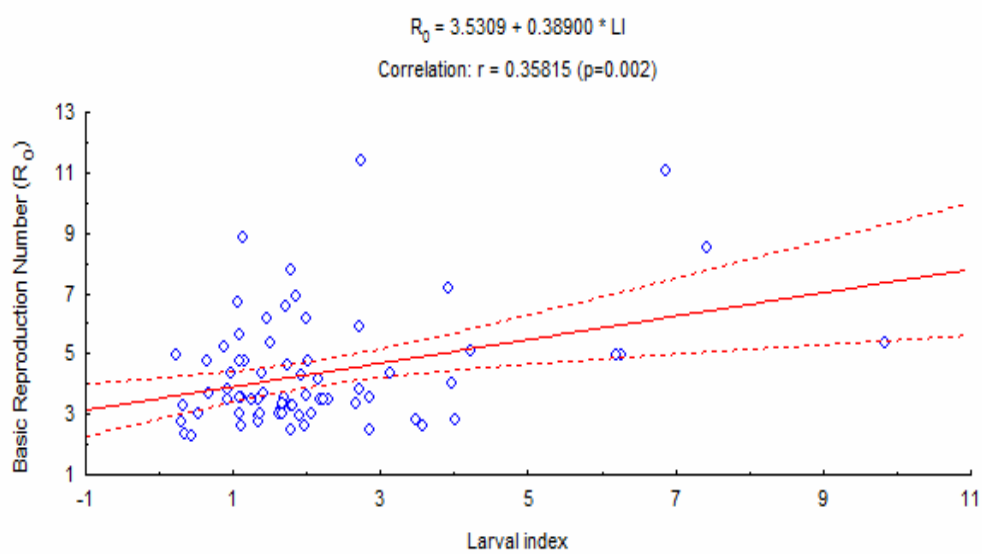


Figura 5 - Relação entre a força de infecção (λ) de 74 municípios e valores de IIP obtidos pelo LIRA a

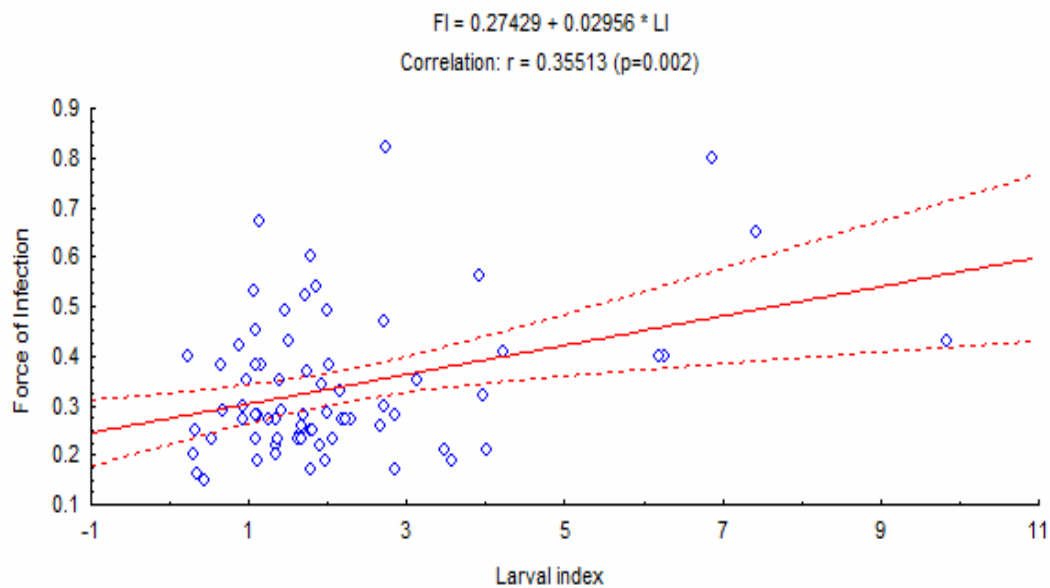
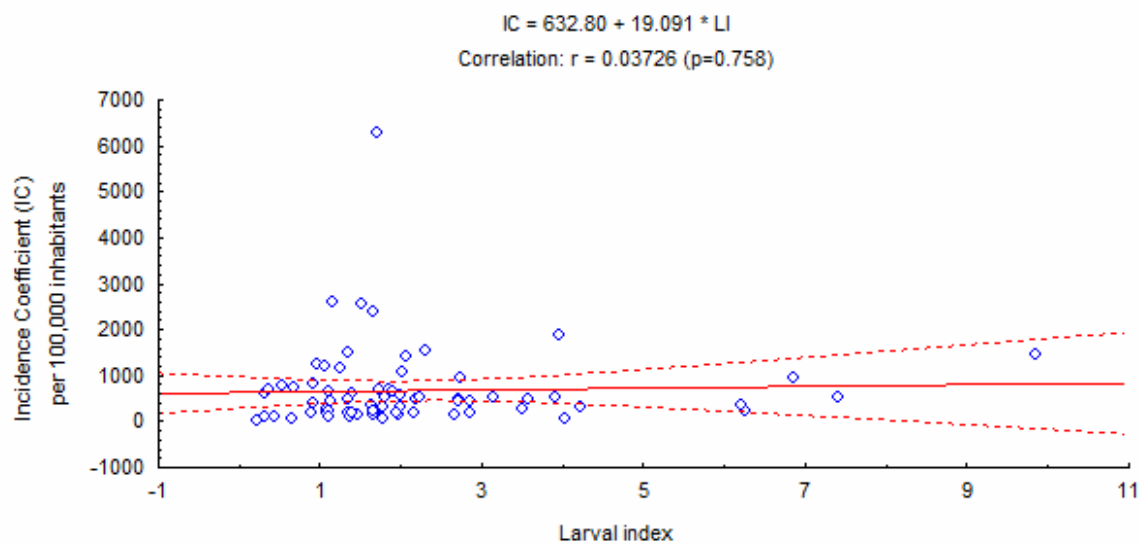


Figura 6 - Relação entre coeficiente de incidência de 74 municípios e valores de IIP obtidos pelo LIRAA



7 Tabelas**Número de municípios por região com LIRAA realizado, Brasil 2003 - 2006**

Regiões	Ano			
	2003	2004	2005	2006
Centro-Oeste	4	4	12	13
Nordeste	14	17	42	47
Norte	7	6	11	15
Sul	4	4	9	10
Sudeste	12	15	53	61
Brasil	41	46	127	146

Mediana do IIP em cada estrato por região, Brasil 2003 - 2006

Regiões	Índice de infestação predial							
	2003		2004		2005		2006	
Centro-Oeste	0,3	(0 - 4,1)	0,5	(0 - 7,2)	1,1	(0 - 14,2)	1,9	(0 - 12,3)
Nordeste	1,3	(0 - 16,0)	1,5	(0 - 13,8)	1,5	(0 - 15,2)	1,6	(0 - 37,0)
Norte	2,4	(0 - 20,6)	2,7	(0 - 46,2)	2	(0 - 11,1)	1,3	(0 - 12,7)
Sul	0,5	(0 - 4,5)	0	(0 - 6,9)	0,8	(0 - 7,5)	0,5	(0 - 16,3)
Sudeste	3,6	(0 - 37,9)	2,7	(0 - 33,3)	1,9	(0 - 23,5)	1,7	(0 - 23,8)
Brasil	1,5	(0 - 37,9)	1,5	(0 - 46,2)	1,6	(0 - 23,5)	1,6	(0 - 37,0)

Valores médios de IIP por município, Brasil 2003 - 2006

Ano	Nº de Municípios	IIP			
		<=1%	>1 e <=2%	>2 e <=9%	>9%
2003	41	14 (34%)	11 (27%)	16 (39%)	0
2004	46	17 (37%)	12 (26%)	17(37%)	0
2005	127	40 (31%)	35 (28%)	52 (41%)	0
2006	146	35 (24%)	51 (35%)	58 (40%)	2 (1%)

Evolução valores médios de IIP, 49 municípios, LIRAA 2003 - 2006

Ano	Evolução IIP	Valor de p
2003/2004	9,0%	0,3
2004/2005	-1,5%	0,9
2005/2006	4,5%	0,2

8 Anexos:

Estimação do **número da reprodutibilidade basal das infecções (R_0) e a força de infecção, (λ) :**

Assumindo-se S_H e I_H como sendo o número de indivíduos susceptíveis e infectados e S_m e I_m como sendo a população de mosquitos susceptíveis e infectados, temos:

$$\begin{aligned}\frac{dI_H}{dt} &= aN_m \frac{I_m}{N_m} b \frac{S_H}{N_H} - \gamma I_H \\ \frac{dI_m}{dt} &= \exp(-\mu\tau) a S_m(t-\tau) \frac{I_H}{N_H} - \mu I_m\end{aligned}$$

(1)

Na primeira equação do sistema (1) a é a média do número de picadas de mosquitos que atacam a população humana, de forma que aN_m é o número total de picadas por unidade de tempo e b é a fração destas picadas que são de fato infectivas para o homem. A taxa de indivíduos que se recuperam da infecção é representado por γ . Finalmente, somente uma fração S_H/N_H das picadas infectivas em indivíduos susceptíveis resultam em novas infecções.

Na segunda equação do sistema o período de incubação extrínseco é representado por τ . Portanto, $aS_m(t-\tau)$, é o número de picadas por unidade de tempo dado por mosquitos susceptíveis em um instante de tempo $(t-\tau)$. Uma fração I_H/N_H destas picadas ocorre em humanos infectados, resultando em mosquitos infectados, e uma fração $\exp(-\mu\tau)$ destes mosquitos que sobrevive

ao período de incubação extrínseco τ torna-se infectivo pelo resto de suas vidas. Nesta equação assume-se que os mosquitos morram por causas naturais a uma taxa μ .

Dividindo a primeira equação do sistema (1) por N_H (total da população humana) e a segunda por N_m (total da população de mosquitos) temos

$$\begin{aligned}\frac{di_H}{dt} &= mai_m b S_H - \gamma_H \\ \frac{di_m}{dt} &= \exp(-\mu\tau) a s_m (t-\tau) i_H - \mu i_m\end{aligned}$$

(2)

Onde $m = N_m/N_H$ e as letras minúsculas representam proporções.

No início de um surto, podemos assumir que $s_H \cong 1$ e $s_m(t-\tau) \cong 1$ para obter um sistema linearizado.

$$\begin{aligned}\frac{di_H}{dt} &= mai_m b - \gamma_H \\ \frac{di_m}{dt} &= \exp(-\mu\tau) a i_H - \mu i_m\end{aligned}$$

(3)

Cuja solução geral é

$$i_H = c_H \exp(\lambda t)$$

$$i_m = c_m \exp(\lambda t)$$

(4)

Utilizando a derivação da equação (4) e substituindo o resultado na equação (3) obtemos

$$\lambda = \frac{1}{2} \left(-(\mu + \gamma) \pm \sqrt{(\mu + \gamma)^2 - 4\mu\gamma + 4ma^2b \exp(-\mu\tau)} \right)$$

(5)

Recordando que R_0 é

$$R_0 = \frac{ma^2b \exp(\mu\tau)}{\gamma\mu}$$

(6)

Portanto, a partir da equação (5) e (6) obtém-se (Massad et al, 2001)

$$R_0 = 1 + \frac{\lambda^2 + \lambda(\mu + \gamma)}{\gamma\mu}$$

(7)

Na equação (7) λ (força de infecção) é a probabilidade de ocorrer infecção por habitante por unidade de tempo assumindo também que a distribuição da população é homogênea e com susceptibilidade de 100%. Ao inserir a proporção de novos casos em uma curva exponencial podemos estimar R_0 .

Relação de municípios que realizaram o LIRAA em 2003

Mun	IIP
1 Rio Branco	4,7
2 Maceio	1,3
3 Macapá	0,2
4 Manaus	4,2
5 Camaçari	1,8
6 Lauro de Freitas	0,6
7 Salvador	3,0
8 Caucaia	2,4
9 Fortaleza	1,2
10 Maracanau	0,6
11 Distrito Federal	0,7
12 Cariacica	0,7
13 Serra	0,4
14 Vila Velha	1,4
15 Vitoria	1,3
16 Goiania	0,2
17 São Luis	1,7
18 Campo Grande	1,8
19 Betim	0,1
20 Belo Horizonte	0,3
21 João Pessoa	2,5
22 Curitiba	0,0
23 Foz Iguaçu	2,1
24 Londrina	0,3
25 Maringa	1,5
26 Ananindeua	2,5
27 Belem	2,6
28 Olinda	1,6
29 Recife	1,3
30 Teresina	0,6
31 Beldord Roxo	4,0
32 Niteroi	4,6
33 Nova Iguaçu	4,8
34 Rio de Janeiro	5,7
35 São Gonçalo	7,8
36 São Joao Meriti	8,5
37 Natal	2,4
38 Parnamirim	1,0
39 Porto Velho	7,0
40 Boa Vista	0,4
41 Palmas	0,5

Relação de municípios que realizaram o LIRAA em 2004

Mun	IIP
1 Rio Branco	8,6
2 Maceio	1,5
3 Macapá	0,8
4 Manaus	3,5
5 Camaçari	1,3
6 Lauro de Freitas	0,9
7 Salvador	2,7
8 Caucaia	4,3
9 Fortaleza	1,4
10 Maracanau	0,6
11 Distrito Federal	0,6
12 Cariacica	0,7
13 Serra	0,5
14 Viila Velha	1,7
15 Vitoria	1,8
16 Goiania	1,3
17 São Luis	1,8
18 Campo Grande	0,5
19 Betim	0,3
20 Contagem	0,3
21 Sta Luzia	0,4
22 Joao Pessoa	1,8
23 Curitiba	0,0
24 Foz do Iguaçu	3,4
25 Londrina	0,5
26 Maringa	1,4
27 Ananindeua	3,4
28 Belem	4,1
29 Santarem	4,2
30 Jaboatao	0,5
31 Olinda	1,2
32 Paulista	1,0
33 Recife	2,5
34 Teresina	0,5
35 Belford Roxo	4,0
36 Duque de Caxias	2,5
37 Niteroi	5,7
38 Nova Iguaçu	2,7
39 Rio de Janeiro	5,5
40 São Gonçalo	3,0
41 São Joao Meriti	6,1
42 Natal	2,4
43 Parnamirim	0,6
44 Boa Vista	0,9
45 Sergipe	1,1
46 Palmas	1,1

Relação de municípios que realizaram o LIRAA em 2005

	Mun	IIP
1	Rio Branco	4,6
2	Arapiraca	5,6
3	Maceió	3,0
4	Manaus	2,5
5	Alagoinhas	1,6
6	Barreiras	0,6
7	Camaçari	4,0
8	Ilheus	2,8
9	Itabuna	10,8
10	Jequié	1,4
11	Lauro de Freitas	2,7
12	Porto Seguro	1,0
13	Salvador	4,0
14	Simoes Filho	4,1
15	Teixeira de Freitas	1,3
16	Vitoria da Conquista	0,1
17	Caucaia	2,4
18	Crato	1,7
19	Fortaleza	0,8
20	Juazeiro do Norte	1,9
21	Maracanau	0,4
22	Distrito Federal	0,4
23	Cachoeiro do Itapemirim	0,9
24	Colatina	0,7
25	Serra	1,1
26	Vila Velha	1,5
27	Vitoria	1,7
28	Aguas Lindas	2,4
29	Anapolis	0,5
30	Goiania	1,9
31	Luziania	1,3
32	Rio Verde	0,4
33	Valparaizo de Goias	0,7
34	Caxias	3,1
35	Codo	1,0
36	Imperatriz	4,6
37	São Jose do Ribamar	2,1
38	São Luis	1,8
39	Timon	2,7
40	Araguari	2,3
41	Belo Horizonte	0,6
42	Betim	0,3
43	Coronel Fabriciano	3,5
44	Conselheiro Lafaiete	0,8
45	Contagem	1,8
46	Divinopolis	0,9
47	Governador Valadares	3,6

48	Ibirité	0,5
49	Ipatinga	2,0
50	Itabira	0,9
51	Juiz de Fora	0,3
52	Montes Claros	2,5
53	Patos de Minas	0,1
54	Ribeirao das Neves	0,9
55	Sabara	0,4
56	Sete Lagoas	2,9
57	Santa Luzia	0,6
58	Teofilo Otoni	1,2
59	Uberaba	1,7
60	Uberlandia	3,1
61	Caceres	3,2
62	Rondonopolis	5,0
63	Varzea Grande	7,2
64	Ananindeua	0,8
65	Belem	2,3
66	Campina Grande	3,3
67	Joao Pessoa	1,6
68	Santa Rita	3,1
69	Cabo de Sto Agostinho	0,9
70	Camaragibe	3,2
71	Caruaru	6,6
72	Garanhuns	0,8
73	Jaboatao dos Guararapes	2,0
74	Olinda	1,9
75	Petrolina	0,3
76	Recife	1,3
77	Vitoria de Sto Antao	6,1
78	Parnaiba	0,9
79	Apucarana	1,4
80	Cambé	4,4
81	Cascavel	0,6
82	Curitiba	0,0
83	Foz do Iguaçu	3,7
84	Londrina	2,0
85	Maringa	2,0
86	Paranavai	5,0
87	Toledo	1,1
88	Belford Roxo	2,7
89	Campos dos Goytacazes	3,2
90	Duque de Caxias	2,0
91	Itaboraí	4,5
92	Macaé	3,9
93	Magé	5,5
94	Mesquita	5,9
95	Nilopolis	4,3
96	Niteroi	1,9

97	Nova Friburgo	0,4
98	Nova Iguaçu	4,4
99	Resende	0,2
100	Rio de Janeiro	7,2
101	São Gonçalo	2,9
102	São Joao Meriti	2,7
103	Natal	3,5
104	Guajara Mirim	2,4
105	Ariquemes	3,3
106	Cacoal	2,5
107	Porto Velho	4,5
108	Boa Vista	1,5
109	Porto Alegre	0,4
110	Aracaju	1,6
111	Araçatuba	1,1
112	Araraquara	0,9
113	Barretos	0,5
114	Bauru	0,9
115	Campinas	0,7
116	Guarulhos	0,4
117	Itu	0,7
118	Marilia	0,9
119	Osasco	1,2
120	Piracicaba	1,1
121	Presidente Prudente	3,5
122	Ribeirão Preto	2,9
123	Santos	0,8
124	São Jose Rio Preto	1,8
125	São Paulo	0,4
126	Araguaina	1,4
127	Palmas	2,6

Relação de municípios que realizaram o LIRAA em 2006

	Mun	IIP06
1	Ariquemes	3,7
2	Cacoal	2,7
3	Guajará-Mirim	1,7
4	Ji-Paraná	8,7
5	Porto Velho	2,5
6	Vilhena	5,3
7	Epitaciolândia	3,5
8	Rio Branco	7,9
9	Manaus	1,6
10	Boa Vista	0,7
11	Ananindeua	2,1
12	Belém	1,6
13	Cametá	0,6
14	Macapá	1,1
15	Araguaína	2,1
16	Caxias	3,0
17	Codó	0,8
18	Imperatriz	3,2
19	São José de Ribamar	2,4
20	São Luís	2,2
21	Timon	1,6
22	Parnaíba	0,9
23	Teresina	0,3
24	Caucaia	3,6
25	Crato	1,1
26	Fortaleza	1,1
27	Juazeiro do Norte	1,8
28	Maracanaú	0,9
29	Sobral	0,8
30	Parnamirim	0,4
31	Mossoró	6,3
32	Natal	1,7
33	Campina Grande	1,9
34	João Pessoa	1,3
35	Santa Rita	2,8
36	Cabo de Santo Agostinho	1,0
37	Camargibe	3,9
38	Caruaru	1,2
39	Jaboatão dos Guararapes	1,7
40	Olinda	1,9
41	Paulista	1,1
42	Petrolina	0,9
43	Recife	1,9
44	Vitória de Santo Antão	2,6
45	Arapiraca	1,1
46	Maceió	1,8
47	Aracaju	1,6
48	Nossa Senhora do	1,1

	Socorro	
49	Alagoinhas	2,1
50	Barreiras	1,5
51	Camaçari	6,6
52	Feira de Santana	1,1
53	Ilhéus	5,7
54	Itabuna	16,8
55	Jequié	1,5
56	Juazeiro	0,7
57	Lauro de Freitas	2,2
58	Porto Seguro	1,9
59	Salvador	4,0
60	Simões Filho	3,2
61	Teixeira de Freitas	1,3
62	Vitória da Conquista	0,3
63	Araguari	1,7
64	Belo Horizonte	1,8
65	Betim	1,4
66	Conselheiro Lafaiete	0,8
67	Contagem	1,1
68	Coronel Fabriciano	7,4
69	Divinópolis	2,1
70	Governador Valadares	6,3
71	Ibirité	0,6
72	Ipatinga	5,6
73	Itabira	0,8
74	Juiz de Fora	0,3
75	Montes Claros	4,2
76	Patos de Minas	0,6
77	Ribeirão das Neves	1,7
78	Sabará	1,3
79	Santa Luzia	2,6
80	Sete Lagoas	2,9
81	Uberaba	0,7
82	Uberlândia	0,4
83	Vespasiano	3,3
84	Cachoeiro de Itapemirim	0,8
85	Cariacica	2,9
86	Linhares	0,8
87	Serra	3,6
88	Vila Velha	2,7
89	Vitória	3,5
90	Angra dos Reis	2,0
91	Barra Mansa	0,8
92	Belford Roxo	2,8
93	Cabo Frio	2,7
94	Campos dos Goytacazes	2,2
95	Duque de Caxias	1,8
96	Itaboraí	2,2
97	Macaé	2,0
98	Magé	2,7

99	Nilópolis	0,9
100	Niterói	2,3
101	Nova Friburgo	0,1
102	Nova Iguaçu	2,0
103	Petrópolis	0,1
104	Queimados	8,9
105	Resende	1,4
106	Rio de Janeiro	6,2
107	São Gonçalo	2,0
108	São João de Meriti	3,2
109	Volta Redonda	0,1
110	Araçatuba	1,3
111	Araraquara	2,2
112	Barretos	2,9
113	Guarulhos	0,7
114	Itu	0,7
115	Marília	1,1
116	Osasco	1,5
117	Piracicaba	1,9
118	Presidente Prudente	1,1
119	Ribeirão Preto	3,9
120	Santos	0,9
121	São José do Rio Preto	1,7
122	São Paulo	0,2
123	São Sebastião	3,7
124	Apucarana	0,9
125	Cambé	1,3
126	Cascavel	1,1
127	Curitiba	0,0
128	Foz do Iguaçu	9,9
129	Guaíra	3,0
130	Londrina	0,5
131	Maringá	1,5
132	Paranavaí	4,0
133	Toledo	0,9
134	Campo Grande	1,7
135	Corumbá	1,1
136	Cáceres	6,9
137	Rondonópolis	2,4
138	Várzea Grande	6,2
139	Águas Lindas de Goiás	2,8
140	Anápolis	1,2
141	Aparecida de Goiânia	0,7
142	Goiânia	3,1
143	Luziânia	2,4
144	Rio Verde	1,9
145	Valparaíso de Goiás	1,7
146	Brasília	1,4