

MONITORAMENTO DOS ÍNDICES DE VIGILÂNCIA ENTOMOLÓGICA E INDICADORES DE CONTROLE DO VETOR DA DENGUE *Aedes aegypti* EM MANAUS-AM-BRASIL EM TEMPO REAL USANDO O SISTEMA NOKIA DATA GATHERING (NDG).

MONITOREO ÍNDICES DE VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA Y CONTROL DE INDICADORES PARA DENGUE VECTOR *Aedes aegypti* EN BRASIL MANAUS-AM, SISTEMA EN TIEMPO REAL USANDO EL NOKIA DATA GATHERING (NDG).

MONITORING INDEXES ENTOMOLOGICAL SURVEILLANCE AND CONTROL INDICATORS TO DENGUE VECTOR *Aedes aegypti* IN BRAZIL MANAUS-AM, REAL-TIME SYSTEM USING THE NOKIA DATA GATHERING (NDG).

Ricardo Augusto dos Passos, Luzia de Melo Mustafá, Rosemary Costa Pinto e Bernardino Cláudio Albuquerque.

Fundação de Vigilância em Saúde do Amazonas – FVS-AM

Secretaria de Estado da Saúde do Amazonas – SUSAM

Telefone: 55-92-3182-8523

E-mail: ricardo@fvs.am.gov.br

Manaus. Amazonas. Brasil

Resumo

O objetivo deste trabalho foi verificar a eficiência da tecnologia *Nokia Data Gathering* (NDG) para coleta de dados entomológicos do mosquito da Dengue, visando monitorar os índices de infestação do *Aedes aegypti*, para subsidiar a execução das ações apropriadas de eliminação dos criadouros de mosquitos. O estudo foi realizado na cidade de Manaus, de acordo com as atividades de levantamento rápido de índice de infestação (LIRAA) e pesquisa em pontos estratégicos (PE), realizada pelos agentes de endemias. A ferramenta NDG permitiu a coleta e o envio de informações em tempo real por meio dos aparelhos celulares. Os aparelhos possuem GPS integrado determinando a área exata onde a coleta de dados foi realizada. O formulário de campo do LIRAA e do PE foi integralmente transformado em modo digital e disponibilizado nos aparelhos celulares. Foram visitados e georreferenciados um total de 7.301 imóveis durante três LIRAA em 2009 e um em 2010, e 1.512 visitas em PE's com envio de dados em tempo real. O NDG possibilitou maior agilidade no envio das informações de campo, o acompanhamento direto do trabalho dos agentes, o melhor armazenamento e atualização dos dados, a recuperação de informações de forma mais eficiente, a produção de informações mais precisas, rapidez na análise de alternativas, com conseqüente tomada de decisões mais acertadas. Para as duas atividades realizadas foram gerados mapas temáticos relacionados à presença do vetor, que permitiram realizar a extrapolação da área ao redor dos focos positivos, delimitando as áreas de risco de transmissão de dengue em Manaus.

MONITORAMENTO DOS ÍNDICES DE VIGILÂNCIA ENTOMOLÓGICA E INDICADORES DE CONTROLE DO VETOR DA DENGUE *Aedes aegypti* EM MANAUS-AM-BRASIL EM TEMPO REAL USANDO O SISTEMA NOKIA DATA GATHERING (NDG).

MONITOREO ÍNDICES DE VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA Y CONTROL DE INDICADORES PARA DENGUE VECTOR *Aedes aegypti* EN BRASIL MANAUS-AM, SISTEMA EN TIEMPO REAL USANDO EL NOKIA DATA GATHERING (NDG).

MONITORING INDEXES ENTOMOLOGICAL SURVEILLANCE AND CONTROL INDICATORS TO DENGUE VECTOR *Aedes aegypti* IN BRAZIL MANAUS-AM, REAL-TIME SYSTEM USING THE NOKIA DATA GATHERING (NDG).

Ricardo Augusto dos Passos, Luzia de Melo Mustafá, Rosemary Costa Pinto e Bernardino Cláudio Albuquerque.

Fundação de Vigilância em Saúde do Amazonas – FVS-AM

Secretaria de Estado da Saúde do Amazonas – SUSAM

Telefone: 55-92-3182-8523

E-mail: ricardo@fvs.am.gov.br

Manaus. Amazonas. Brasil

1. Introdução

No estado do Amazonas, as primeiras detecções do vetor *Aedes aegypti* na sua capital, Manaus ocorreram em 2006. A dengue teve caracterizada a introdução em 1998, com a ocorrência da primeira epidemia, que transcorreu por conta do sorotipo DENV1, chegando à notificação de 13.894 casos. Ao final do ano 2000, foram identificados os primeiros casos pelo DENV2, desencadeando em 2001, uma epidemia de grandes proporções, com o registro de 19.927 casos, com circulação simultânea também do vírus DENV1. Nesse mesmo ano, detectou-se a presença de formas graves da doença, com 52 casos confirmados de Febre Hemorrágica da Dengue e ocorrência de um óbito. Houve significativa redução no número de casos durante os anos de 2002 e 2003, com 2.063 e 3.554 casos respectivamente, embora tenha se registrado a introdução do sorotipo DEN3. A partir de 2004, o número de casos notificados manteve-se baixo, com menos de 1.000 casos anuais. Em 2008, ocorreu um aumento significativo com registro de 8.633 casos notificados, porém em 2009, houve uma redução de 85,2% em relação ao ano de 2008, registrando 1.279 casos notificados. Embora tenha ocorrido redução dos casos, a capital do Estado vem sendo considerada, nos últimos anos, como área de alto risco para o desenvolvimento de epidemia de dengue, em decorrência da grande susceptibilidade da população à infecção e à presença do vetor, que pelas condições ambientais locais encontra situação ideal para a sua procriação.

Para o monitoramento dos indicadores de infestação, o Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD), propôs um plano amostral por meio de um levantamento rápido de índice de *A. aegypti* (LIRAA), capaz de gerar informações oportunas, não somente durante o trabalho de rotina, mas, principalmente em momentos críticos. Os indicadores, com base em formas imaturas e freqüentemente utilizados, são os Índices

de Breteau, Predial e de Recipientes. A utilização concomitante desses índices proporciona uma avaliação satisfatória da densidade vetorial, fornecendo um parâmetro razoável para a indicação do risco de transmissão de dengue, desde que os índices sejam adequadamente interpretados.

A partir de 2005, o monitoramento em Manaus é realizado por meio da metodologia do LIRAA de forma sistemática a cada três meses. Desde esse período, estes resultados têm servido como base para a intensificação das ações de controle vetorial, cujos setores onde são detectados os maiores índices são alvos de intensificação das ações integradas, compreendendo as equipes de controle vetorial da FVS/AM e SEMSA/Manaus, a busca ativa de casos e a educação em saúde. A eficiência deste sistema depende da obtenção, em tempo hábil, de informações fidedignas, de forma a orientar a operacionalização do mesmo, bem como a investigação de casos e o planejamento com vista ao controle da doença.

Para nortear as ações de controle da Dengue, possibilitando impactar de forma efetiva e sustentável na morbi-mortalidade, assim como na densidade vetorial em Manaus e evitar a ocorrência de casos graves e óbitos por dengue, há a necessidade de aprimorar a metodologia de monitoramento do *A. aegypti*. O uso de equipamentos eletrônicos de última geração com capacidade para armazenamento rápido de informações de campo, com a transferência dos dados em tempo real para uma central, se torna essencial para alcançar os objetivos propostos no Plano de Prevenção e Controle da Dengue no Estado do Amazonas. A produção de informações em tempo hábil é condição importante para o monitoramento e desenvolvimentos de medidas de intervenção, assim como para detecção de situações epidêmicas e avaliação das medidas de intervenção para o controle da endemia.

2. Objetivo

Verificar a eficiência da tecnologia *Nokia Data Gathering* para coleta de dados entomológicos do mosquito da Dengue, visando monitorar os índices de infestação do *Aedes aegypti*, para subsidiar a execução das ações apropriadas de eliminação dos criadouros de mosquitos, por meio do Levantamento de Índice Rápido de *Aedes aegypti* – LIRAA e do monitoramento dos Pontos Estratégicos – PE existentes em Manaus, assim como, de ambientes amplificadores da transmissão gerando informações de campo em tempo real.

3. Material e métodos

O estudo foi realizado na cidade de Manaus, de acordo com as atividades de levantamento rápido de índice de infestação (LIRAA) e pesquisa em pontos estratégicos (PE), realizado pelos agentes de endemias da FVS/AM e SEMSA/Manaus. Os supervisores e agentes de endemias receberam treinamento para as atividades, incluindo teoria e prática de campo, para a utilização do equipamento eletrônico portátil.

A ferramenta *Nokia Data Gathering* (NDG), desenvolvida pelo Instituto Nokia de Tecnologia, permite a coleta e o envio de informações em tempo real por meio dos aparelhos celulares. Os aparelhos possuem GPS integrado possibilitando determinar local exato onde a coleta de dados foi realizada. O formulário de campo do LIRAA foi integralmente transformado em modo digital e disponibilizado nos aparelhos celulares. Para a elaboração dos questionários eletrônicos foi necessário fazer a adequação dos formulários em papel pela equipe técnica da FVS/AM, seguida pela validação em campo, considerando a facilidade e agilidade no preenchimento pelo agente de

endemias, o envio e recebimento das informações no servidor e, posterior análise para verificar a veracidade dos dados coletados, contemplando, desta maneira, as informações necessárias para o cálculo dos índices de infestação.

A implementação da ferramenta ocorreu primeiramente em abril de 2009 durante o segundo ciclo do LIRAA em Manaus, como parte do Plano de Impacto para o controle da dengue, realizado pelo Governo do Estado. Inicialmente a ferramenta foi utilizada somente na região mais crítica da cidade, a Zona Leste, onde se encontram bairros que apresentaram índices de infestação > 4%, portanto, considerados de alto risco, além disso, nestas áreas, a susceptibilidade a infecção pela população é considerada elevada. Nos levantamentos subsequentes, terceiro e quarto ciclo (agosto e outubro de 2009, respectivamente) e segundo ciclo de 2010 (abril), o NDG foi utilizado na zona Sul de Manaus.

Durante três semanas, 40 agentes foram a campo utilizando aparelhos Nokia E61 e E71, para realizar o levantamento de índices, conforme preconizado pelo PNCD. Durante o mesmo período, a coleta aconteceu em outras áreas da cidade pela forma tradicional, ou seja, por meio do preenchimento com lápis do formulário em papel.

A ferramenta também foi utilizada durante a pesquisa em Pontos Estratégicos (PE), na qual os agentes realizam o mapeamento dos principais pontos não residenciais da cidade com depósitos que se tornam criadouros permanentes de mosquitos e que não podem ser eliminados, aumentando o risco de transmissão de dengue. A visita ao PE ocorre quinzenalmente e as atividades realizadas são a eliminação de focos de larvas e os tratamentos focal, dos criadouros com larvicida, e perifocal, com aspersão de inseticida. Da mesma maneira que no LIRAA, os formulários de campo dos PE foram integralmente reproduzidos na forma digital nos aparelhos celulares permitindo a coleta de dados conforme preconizado pelo PNCD/MS. Esta atividade foi realizada por quatro equipes (um supervisor e três agentes de endemias) distribuídas nas quatro zonas de Manaus.

4. Resultados

Levantamento Rápido do Índice de Infestação de *Aedes aegypti* – LIRAA: No 2º LIRAA realizado na zona leste da cidade foram visitados e georreferenciados 3.296 imóveis, no 3º e 4º LIRAA realizados na zona sul, foram 1.509 e 1.375 imóveis, respectivamente, com envio diário dos dados para o servidor localizado na FVS. Em 2010, em continuidade ao mapeamento, foram georreferenciados no 2º ciclo do LIRAA na zona sul, 1.121 imóveis. Verificou-se que os principais resultados alcançados foram à agilidade no envio das informações coletadas em campo, o acompanhamento direto do trabalho dos agentes, o melhor armazenamento e atualização dos dados, a recuperação de informações de forma mais eficiente, a produção de informações mais precisas, a rapidez na análise de alternativas, com conseqüente tomada de decisões mais acertadas.

O envio dos dados em tempo real permitiu acompanhar por dia em média 240 resultados das visitas nos imóveis, diferentemente do envio destas informações pelo sistema tradicional, preenchimento do formulário a lápis, que demora cinco dias, pois, depende do recolhimento dos formulários no fim do dia e, da consolidação dos mesmos pelos supervisores nos dias subsequentes juntamente com o resultado do laboratório. Após esse período, gera-se somente um resumo das visitas realizadas, não sendo possível identificar especificamente os locais visitados e os positivos e, além disso, apenas se considerava a área como um todo, ou seja, o bairro/estrato. Essas unidades espaciais possuem uma grande heterogeneidade interna e apresentam dimensões grandes demais para contemplar o objetivo de identificar e atuar sobre focos com

poucos quilômetros de extensão. Além disso, é necessária que haja uma automatização no processo de entrada e cruzamento entre os dados entomológicos e epidemiológicos para que haja um alerta quase instantâneo quando da identificação da interseção entre a presença do vetor e casos suspeitos da doença.

Com o NDG, o acompanhamento diário de envio e análise dos dados permitiu mapear os imóveis positivos, com a localização específica daquela residência. Considerando que não existe uma fonte única de risco, é comum que se encontre uma dispersão de focos, onde se concentram os casos da doença, em torno de alguns núcleos. Com a identificação desses núcleos a partir do mapeamento dos imóveis positivos com o NDG, foi possível indicar a presença de condições para a proliferação do vetor, pois, raramente um vetor tem um único local de reprodução, e por isso mesmo, é esperado que estes focos sejam dispersos.

Mapeamento de Pontos Estratégicos: Foram realizadas 984 visitas em PE's em 2009 e 528 em 2010. Estes PE's foram todos georreferenciados e posteriormente, o endereço de todos os PE's foram repassados a Secretaria Municipal de Limpeza Pública da Prefeitura de Manaus, para que fosse realizada a limpeza destes locais, que são principalmente, borracharias e ferro-velhos, onde foram encontrados diversos depósitos servindo como criadouro do *Aedes aegypti*. Com o NDG, ocorre à análise diária das informações, o que possibilita a tomada de ações imediatas, como a notificação do proprietário pela Vigilância Sanitária, para que o mesmo realize as ações de prevenção e controle do vetor.

Para as duas atividades realizadas com o NDG foram gerados mapas temáticos relacionados à presença do vetor, que permitiram realizar a extrapolação da área ao redor dos focos positivos. Para complementar as análises serão georreferenciados os casos confirmados de dengue no SINAN nas mesmas áreas e, serão empregadas as técnicas de geoprocessamento objetivando correlacionar essas duas variáveis com características sócio-ambientais.

A análise de dados distribuídos pelo espaço geográfico vem sendo cada vez mais valorizada na gestão de saúde, por apontar novos subsídios para o planejamento e a avaliação das ações baseadas na análise da distribuição espacial das doenças, localização dos serviços de saúde e dos riscos ambientais, entre outros. O principal desafio é o desenvolvimento de métodos específicos para a análise de riscos a saúde, subsidiado pela disponibilidade e qualidade dos dados existentes, a partir do estabelecimento de perguntas objetivas que serão respondidas pelo sistema.

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) têm sido usados para o controle de dengue visando apontar áreas de maior intensidade de transmissão, identificar áreas mais vulneráveis ao vetor e planejar ações de controle. No entanto, a maior potencialidade desses sistemas é permitir a análise conjunta desses dados, buscando otimizar as atividades de vigilância epidemiológica e entomológica, além de programas de informação dirigidos a grupos populacionais específicos.

Nessa linha, sabe-se, atualmente, que uma das maneiras de se conhecer mais detalhadamente as condições de saúde da população é por intermédio de mapas que permitam observar a distribuição espacial de situações de risco e de problemas de saúde, ou seja, mediante a utilização de técnicas de geoprocessamento. A abordagem espacial permite a integração de dados demográficos, socioeconômicos e ambientais, promovendo o inter-relacionamento de informações advindas de diversos bancos de dados. A utilização de agregados espaciais, em especial com sistemas de informação geográfica (SIG), permite análises complexas, com rápida formação e alternância de cenários. Isso facilita a tomada de decisões e contribui para uma melhor compreensão dos problemas atuais de saúde.

Vale ressaltar que os estudos com abordagens de localizações espaciais e uso de SIG, embora recentes na área de saúde, tornam-se aos poucos imprescindíveis para a análise da determinação das doenças. Esse tipo de estudo permite um importante resgate do papel da atmosfera socioambiental na produção e reprodução da doença e também, em última análise, mediante seus resultados, permite capacitar os serviços de saúde para o controle e a vigilância da doença. Por exemplo, se as áreas de maior incidência de casos de dengue formar um bloco de polígonos, com altas taxas, podem-se sobrepor a este mapa uma camada de vegetação e/ou de clima, que ajudem a explicar os locais com maior possibilidade de reprodução deste vetor. Podemos dizer que os mapas hoje são mais dinâmicos, pois permitem combinar elementos de interesse do usuário, que podem ser atualizados em um pequeno intervalo de tempo.

5. Conclusões

Como a complexidade da dengue está intimamente relacionada com as características ecológicas, este estudo utilizando agregados de unidades espaciais aliados à análise das características ambientais locais forneceu uma visão mais completa da doença e permitiu a identificação de heterogeneidade espacial, que se mostra como um aspecto importante para o entendimento do desenrolar de uma epidemia de dengue. O uso do NDG permitiu aprimorar a metodologia adotada pelo Programa Nacional de Controle da Dengue para o levantamento rápido dos índices de infestação do *Aedes aegypti*, auxiliando desta maneira, no direcionamento das ações de prevenção e controle da doença.

O NDG possibilitou maior agilidade no envio das informações de campo, o acompanhamento direto do trabalho dos agentes, o melhor armazenamento e atualização dos dados, a recuperação de informações de forma mais eficiente, a produção de informações mais precisas, rapidez na análise de alternativas, com conseqüente tomada de decisões mais acertadas. Para as duas atividades realizadas foram gerados mapas temáticos relacionados à presença do vetor, que permitiram realizar a extrapolação da área ao redor dos focos positivos, delimitando as áreas de risco de transmissão de dengue em Manaus, Amazonas, Brasil.

6. Referências bibliográficas

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Diretrizes nacionais para prevenção e controle de epidemias de dengue / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2009. 160 p.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Diretoria Técnica de Gestão. Dengue: diagnóstico e manejo clínico – adulto e criança / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Diretoria Técnica de Gestão. – 4. ed. – Brasília : Ministério da Saúde, 2011.

Plano de Prevenção e Controle da Dengue no Estado do Amazonas. 2011. Fundação de Vigilância em Saúde do Estado do Amazonas – FVS/AM. Manaus, 42p.

PNCD – Programa Nacional de Controle da Dengue. 2002. FUNASA, Brasília, 32p.

FUNASA/CRDA. 1999. Fundação Nacional de Saúde, Coordenadoria Regional do Amazonas. Relatório de atividade-Planejamento de Febre Amarela e Dengue. Manaus, 18pp.

Consoli, R. A. G. B. & Lourenço-de-Oliveira, R. 1994. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Fiocruz, Rio de Janeiro. 225 p.

Forattini, O. P. 2002. Culicidologia Médica. Vol. 2. Edusp. 860 p.