

Maio, 2006 Ano 3 Número 29

Utilização de Sistema de Informações Geográficas na Rotina de Controle da Dengue The Use of Geographic Information System in Routine Dengue Control

Virgília Luna Castor de Lima¹, Roberto Luiz do Carmo³, Valmir Roberto Andrade¹, Maria Cristina Restitutti², Naoko Yanagizawa Jardim da Silveira²

¹Superintendência de Controle de Endemias, Coordenadoria de Controle de Doenças, Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo – Sucen/CCD/SES-SP; ²Secretaria Municipal de Saúde de Campinas – SMS; ³Núcleo de Estudos de População, da Universidade Estadual de Campinas – NEPO/Unicamp

Resumo

O uso de mapas é imprescindível para o planejamento e o controle da dengue. A disponibilidade de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) facilita estas ações. O objetivo desse artigo é demonstrar a viabilidade de utilizar o SIG para facilitar as atividades de planejamento e controle da dengue na rotina do dia-a-dia. Relata-se a experiência de utilização de um SIG na rotina de avaliação e controle da doença no município de Campinas, no período de novembro de 2002 a junho de 2003. Utilizou-se mapa digital com eixo de ruas existente na prefeitura e banco com os dados dos casos confirmados laboratorialmente. Foi implantado um SIG nas instituições responsáveis pelo controle da doença. Estabeleceram-se rotinas para as várias etapas do processo de utilização dos dados no SIG. Os casos foram georreferenciados por endereço de porta. Foram apontadas as contribuições do SIG no processo rotineiro de avaliação, planejamento e controle da dengue e, também, as dificuldades encontradas.

Palavras-chave: dengue; geoprocessamento; controle; Sistema de Informações Geográficas.

Abstract

Epidemiology and control of vector transmitted diseases have always utilized maps. A Geographic Information System (GIS) may facilitate routine analysis and planning activities to control these diseases. The aim of this study is to describe the experience of using a GIS in routine control of dengue in the Municipality of Campinas, during the period of November, 2002 to June 2003. A GIS was installed in both State and County Institutions responsible for dengue control. Information sources were: mandatory reporting dengue cases databank, digital maps of city streets. Dengue cases were geocoded by addresses. Routine methodologies were developed for process steps. Contributions and difficulties of this method for dengue planning and activity control were shown.

Key words: dengue; geoprocessing; control activities; Geographic Information System.

Introdução

A relação entre a epidemiologia e o controle de doenças transmitidas por vetores e a utilização de mapas é

inequívoca. Com o recurso recente de mapas digitalizados esta relação tende a ser mais estreita e produtiva. A disponibilidade de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) pode possibilitar maior facilidade no trabalho de avaliação e planejamento das ações de controle da dengue na rotina do dia-a-dia¹. O SIG permite a visualização na forma de mapas dos casos de dengue e a delimitação das áreas a serem trabalhadas. Possibilita, também, a impressão dos mapas gerados e sua utilização no campo. Outro aspecto importante do uso deste sistema é sua capacidade de armazenamento de grande volume de dados, o que permite o acesso às informações necessárias para a avaliação dos trabalhos executados e a conseqüente tomada de decisão.

Existem estudos publicados abordando a epidemiologia da dengue com o auxílio de SIG^{2,3,4,5,6}. Não existem estudos que abordem o SIG como instrumento de facilitação nas rotinas do programa de controle da doença.

O objetivo do presente estudo é relatar a experiência de utilização de um SIG na rotina de avaliação e controle da dengue no município de Campinas (SP), no período de novembro de 2002 a junho de 2003, mostrando assim sua viabilidade e a facilitação obtida nos trabalhos de controle.

Metodologia

O município de Campinas situa-se a cerca de 100 quilômetros da Capital paulista e é sede de uma região industrializada e economicamente dinâmica no contexto do País.

Foram preenchidas as etapas de implantação de SIG¹ nas instituições responsáveis pelo controle da dengue, ou seja, no nível estadual, por meio da Superintendência de Controle de Endemias (Sucen), e no municipal, pela Secretaria Municipal de Saúde de Campinas (SMS). Foi feita a disponibilização de equipamentos, de programas informatizados, das bases de dados digitais e convencionais, além de treinamentos.

Foram utilizados os seguintes bancos convencionais: banco do Sistema de Informação Nacional de Agravos de Notificação (Sinan) e banco de dados paralelo, com os casos confirmados laboratorialmente, utilizado na rotina pela prefeitura de Campinas. Utilizaram-se, também, mapas digitalizados com eixos de logradouros, lotes, quadras e áreas de abrangência de distritos de saúde e unidades básicas de saúde. O programa informatizado de geoprocessamento utilizado foi o ArcGIS 8.3.

Estabeleceram-se rotinas para a preparação dos arquivos de dados, sobre a doença, para os formatos compreendidos pelo programa informatizado de geoprocessamento. O banco inicial em Excel foi convertido para formato dbase e adicionado ao programa de geoprocessamento. Em seguida adaptaram-se os dados sobre endereço para o formato compreendido pelo programa. Procedeu-se, então, ao georreferenciamento.

De início era utilizado o georreferenciamento automático e, posteriormente, o interativo, disponíveis no programa. A partir daí, novos registros passaram a ser incluídos na própria tabela deste programa e georreferenciados diariamente.

Os casos não localizados eram selecionados para captura através de GPS (acrônimo das palavras inglesas *global positioning system*, que significa sistema de posicionamento global por satélite), trabalho realizado por técnicos dos distritos de saúde do município, como parte das atividades implementadas com o projeto. A marcação das coordenadas geográficas era realizada em frente da casa, aceitando-se um erro para mais e para menos de 15 metros e utilizando o mesmo sistema de coordenadas geográficas do mapa digitalizado. Em seguida os dados eram baixados do GPS através do programa TrackMaker. A partir daí, eram importados para o ArcGis, para o que, também, foi elaborada rotina. Após estes procedimentos ficavam armazenadas no SIG todas as informações referentes aos casos de dengue localizados através de coordenadas geográficas.

Foi desenvolvida, ainda, rotina por meio da qual é possível, a partir da localização de casos confirmados, delimitar uma área a ser trabalhada em atividades de controle, a qual é desenhada no mapa da cidade, transformando-se numa outra camada (painel, *layer*), mantendo intacto o mapa inicial. Esta área delimitada pode ser impressa para o trabalho de campo. Criou-se uma tabela para este painel na qual eram digitadas

informações sobre o tipo de atividade de controle realizada e sua data de início e de término. Todas essas informações ficavam armazenadas, podendo-se ter acesso a elas a qualquer momento.

Resultados

Dos 465 casos de dengue notificados e confirmados laboratorialmente, 94,9% foram georreferenciados (441 casos). Desses, 65,2% foram georreferenciados automaticamente ou interativamente e 29,7% foram utilizando GPS. Não foram encontrados 24 endereços (5,1%).

Na Figura 1 observa-se área com delimitação, correspondente à área definida para atividade de controle químico e mecânico. Para utilização no campo, estes mapas eram impressos.

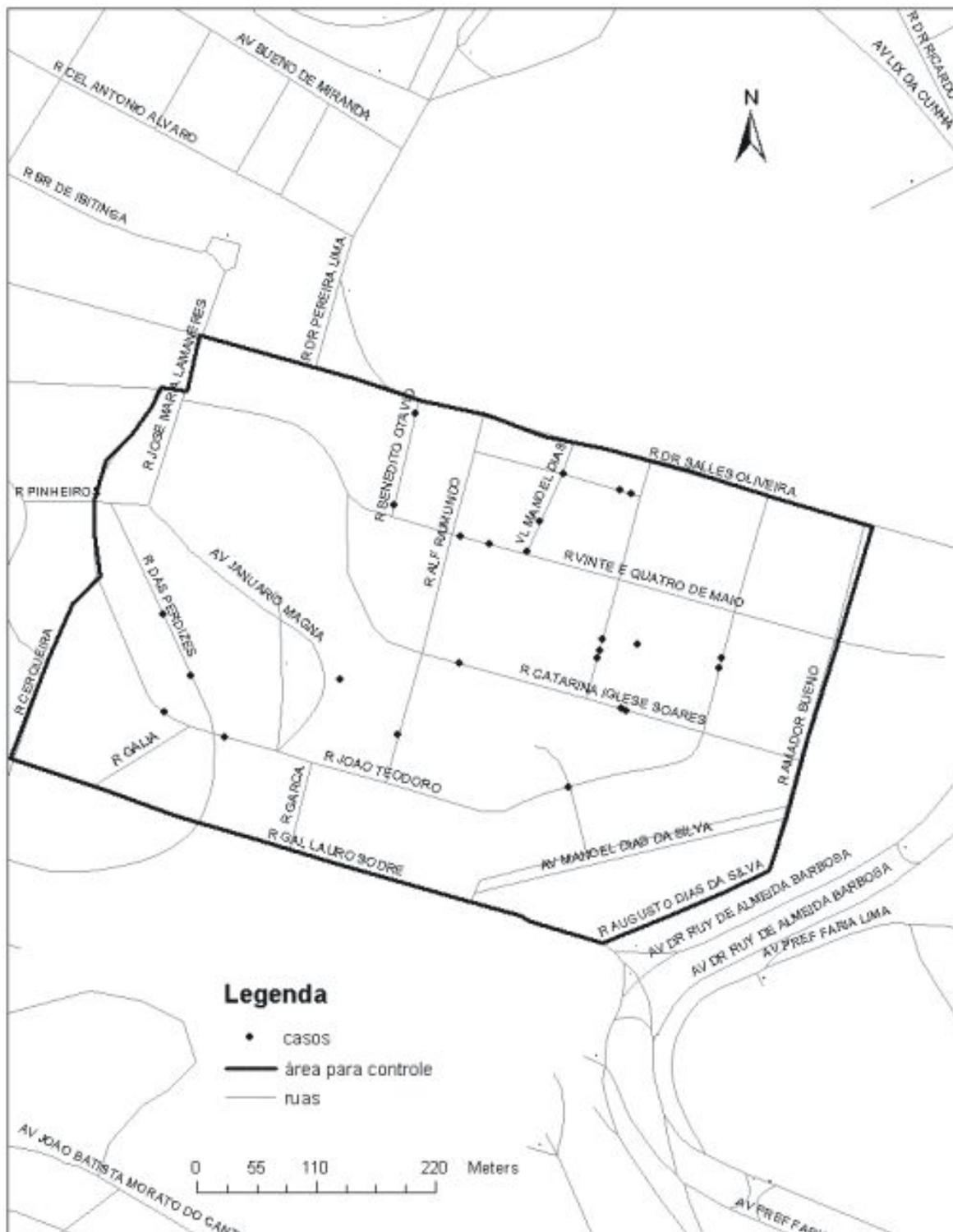




Figura 1. Mapa com delimitação da área a ser submetida às atividades de controle. Campinas, 2002/2003.

Discussão

Foram georeferenciados somente os casos de residentes em Campinas, por meio do endereço de residência. Não foi possível georeferenciar os casos pelo local onde ocorreu a transmissão, pois não há esse atributo na ficha epidemiológica. Por esse motivo também não foram incluídos os casos de pessoas residentes em outros municípios, mas cuja infecção ocorreu em Campinas. Isto não trouxe maiores problemas visto que a grande maioria dos indivíduos adquiriu dengue no local de residência e os casos de pessoas residentes em outros municípios foram poucos, relativamente.

A idéia inicial era a de utilizar o banco do Sinan. No entanto, observou-se que o fluxo das informações por meio deste sistema era mais demorado que o necessário para a avaliação e a tomada de decisões de cada caso confirmado de dengue. A demora ocorria devido ao tempo entre a suspeita do caso na unidade local (unidade básica de saúde, hospital ou quaisquer outros serviços de saúde) e a chegada da ficha epidemiológica no nível responsável pela digitação no sistema informatizado, e, também, devido às dificuldades decorrentes do déficit de profissionais para digitação das fichas epidemiológicas e problemas com manutenção de computadores. A realidade é que tanto a Sucen como a prefeitura de Campinas já utilizavam bancos paralelos, com os dados dos casos confirmados laboratorialmente, para as decisões a serem tomadas na rotina. Em decorrência disto, optou-se pela utilização do arquivo de dados alimentado pela prefeitura denominado “dia-a-dia”, com os dados dos casos confirmados.

A percentagem de endereços de casos de dengue que não foram geocodificados, nem automaticamente nem utilizando o recurso interativo, se deveu à significativa expansão da população urbana do município nos últimos anos, em função do elevado número de ocupações irregulares não incluídas no mapa digital disponível. Outra causa dessa dificuldade foi a presença de inadequações da base de ruas deste mapa, como, por exemplo, ausência de numeração ou grafia incorreta do nome da rua.

Um outro problema encontrado foi a falta de padronização na grafia dos nomes das ruas que são registrados nas fichas epidemiológicas e digitados pelos funcionários da prefeitura no Sinan, dificultando a identificação pelo software de geoprocessamento desses nomes na base de ruas. Para lidar com estes problemas foi utilizado o GPS para a localização dos casos não georeferenciados de maneira automática ou interativa.

Houve um esforço para espacializar os casos com confirmação laboratorial, no menor intervalo de tempo possível, para permitir delimitar e desenhar a área a ser trabalhada, e a impressão da mesma poder ser utilizada nas atividades de campo. Com os casos no mapa (confirmados e, também, os suspeitos detectados na busca ativa ou notificados georeferenciados ou às vezes, apenas, desenhados nas proximidades do endereço, quando não se conseguia georeferenciar rapidamente) delimitava-se uma área que abrangesse todos eles e ainda propiciasse um cinturão de segurança. Esta área era impressa para o trabalho de campo.

As informações sobre os casos e sobre as atividades realizadas, armazenadas no SIG, foram utilizadas na avaliação dos trabalhos de controle e nas decisões de repetir as medidas de controle, ampliá-las ou encerrá-las. Por exemplo, novos casos surgidos na área ou imediações eram, primeiramente, investigados para averiguar se estavam dentro ou fora dos limites da área delimitada para o trabalho. Se estivesse dentro da área trabalhada acessava-se a tabela do controle químico e mecânico para saber quando foi terminado o trabalho e a tabela do caso para se obter a informação sobre a data dos primeiros sintomas. Se o paciente, pelos cálculos feitos, estivesse em período de incubação antes que o controle químico tivesse sido encerrado, a área era apenas mantida sob vigilância. No caso de se concluir, por meio dos mesmos cálculos, que a

transmissão provavelmente ocorrera após o término das atividades de controle, a área era reavaliada para ser submetida a novas medidas de controle, tentando-se detectar onde estariam as possíveis falhas. Se o novo caso estivesse fora da área delimitada era aventada a possibilidade de ampliação das áreas de busca ativa e de controle. Este procedimento foi muito facilitado com a utilização do SIG, porque todas as informações necessárias estavam à mão.

A utilização de SIG na rotina do Programa de Controle da Dengue mostrou-se valiosa com os recursos aqui utilizados, mostrando-se também promissora de introduzir maiores facilidades à medida que for sendo mais explorada.

Um objetivo a ser alcançado é tornar mais ágil o fluxo de informações através do Sinan para dispensar a necessidade de um banco paralelo. Além disso, para utilizar informações mais completas dos trabalhos de controle, e não haver necessidade de digitar dados referentes a estes trabalhos diretamente no programa informatizado de geoprocessamento, é necessário estabelecer rotinas para importação dos bancos com os dados do trabalho de controle da dengue para o programa informatizado, à semelhança do que foi feito com o banco de casos.

Constatou-se que superadas as dificuldades iniciais de trabalhar com o programa informatizado e estabelecidas rotinas orientadas para as necessidades estabelecidas, o uso do geoprocessamento facilitou o andamento e a racionalidade do Programa de Controle da Dengue, apesar das deficiências do mapa digitalizado e da grafia inadequada dos endereços no banco de casos de dengue.

Referências bibliográficas

1. Carvalho MS; Pina MF; Santos SM. (Org). Conceitos básicos de sistemas de informação geográfica e cartografia aplicados à saúde. Editora: Organização Pan-americana da Saúde – Representação Brasil, Ministério da Saúde, 2000.
2. Barrera R; Delgado N; Jimenez M; Villalobos I; Romero I. Stratification of a hyperendemic city in hemorrhagic dengue. **Rev Panam Salud Publica** 2000; 8 (4):225-33.
3. Indaratna KK; Hutubessy R; Chupraphawan S; Sukapurana C; Tao J; Chunsutthiwat S *et al.* Application of geographical information systems to coanalysis of disease and economic resources: dengue and malaria in Thailand. **Southeast Asian J Trop Med Public Health** 1998; 29(4):669-84.
4. Medronho AR. Geoprocessamento e saúde: uma nova abordagem do espaço no processo saúde doença. Rio de Janeiro: Fiocruz/CICT/NECT; 1995.
5. Souza-Santos R; Carvalho MS. Análise Espacial da distribuição das larvas de *Aedes aegypti* na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, Brasil. **Cad Saúde Pública** Jan Mar 2000; 16(1): 31-42.
6. Tran A *et al.* Dengue spatial and temporal patterns, French Guiana, 2001. **Emerg Infect Dis** 2004 Apr; 10(4):615-21.

Este estudo foi financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – Fapesp (processo número: 01-13133-1).

Correspondência/Correspondence to:
Virgília Luna Castor de Lima
Superintendência de Controle de Endemias – SUCEN
Rua São Carlos, nº 546 – Parque Itália
Campinas (SP) - CEP 13035 420 - Telefax (19) 3272-9891
E-mail:



Bepa
Av. Dr. Arnaldo, 351 - 1º andar, s. 135
São Paulo - SP - tels.: (11) 3066-8823 / 3066-8825
e-mail: bepa@saude.sp.gov.br

Fale conosco

