

SIG-Dengue: Sistema de Informações Geográficas para o monitoramento e controle da dengue no estado do Paraná.

Eduardo Vedor de Paula^{1,2}
Flávio Deppe¹

¹Instituto Tecnológico SIMEPAR
Caixa Postal 19.100 – 81.531-990 - Curitiba - PR, Brasil
{eduardo, deppe}@simepar.br

²Universidade Federal do Paraná – Departamento de Geografia
Caixa Postal 19.001 – 81.531-990 - Curitiba - PR, Brasil

Abstract. This work aims the development and establishment of a Geographic Information System (GIS) for monitoring and control dengue disease in Paraná state, Brazil. Due to the fact that dengue involves environmental and socio aspects, presents a strong spatial and dynamic characteristic, a customized GIS platform used as a Decision Support System is needed. The system will allow data spatial analysis using the disease incidence, vectors, environmental and socio economic data, meteorological data, land use and land cover, and others.

Palavras-chave: dengue, environmental and socio aspects, Geographic Information Systems, dengue, aspectos ambientais e sociais, sistemas de informações geográficas

1. Introdução

Dentre as doenças chamadas reincidentes a dengue configura, no momento atual, a mais importante arbovirose que afeta o homem e constitui-se em sério problema de saúde pública no mundo. Esta situação se agrava nos países tropicais onde as condições do ambiente associadas à ineficácia das políticas públicas de saúde, favorecem o desenvolvimento e a proliferação do *Aedes aegypti*, principal mosquito vetor (Cf. Guia Brasileiro de Vigilância Epidemiológica 1998).

No estado do Paraná os primeiros registros de casos autóctones de dengue datam de 1993. No entanto, foi a partir de 1995 que iniciaram registros de importantes epidemias. Dentre estas a que merece atenção especial é a registrada no ano de 2003, quando as confirmações atingiram 9.550 casos. Salienta-se que em 2002 foram confirmados os dois primeiros casos autóctones da doença na capital paranaense (Paula 2002, Fernandes Oliveira 2003).

Na atualidade a Secretaria de Estado da Saúde do Paraná (SESA), efetua o monitoramento da dengue a partir das informações sobre os casos da doença disponíveis no SINAN (Sistema de Informações de Agravos Notificados), bem como, a partir dos dados de levantamentos da infestação predial dos vetores da dengue (*Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*), atualizados no SISFAD (Sistema de Informações da Febre Amarela e Dengue). No entanto, estes sistemas além de desintegrados não permitem a realização de qualquer tipo de análise espacial e denotam limitações tanto para entrada de dados históricos e recentes, quanto para extração de informações.

Sendo assim, destaca-se que Sistemas de Informações Geográficas (SIG) definidos como: (i) Um conjunto de procedimentos utilizados para armazenar e manipular dados georeferenciados (Aronoff 1989), (ii) Sistema de suporte à tomada de decisão que integra dados referenciados espacialmente em um ambiente de respostas a problemas (Cowen 1988), (iii) Banco de dados indexados espacialmente sobre o qual opera um conjunto de procedimentos para responder a consultas sobre entidades espaciais (Smith et al. 1987), são adequados para a solução de

problemas complexos que envolvam dados espaciais e que apresentam dinamicidade. Dentre as diversas operações de um SIG, as principais são: (i) Entrada e armazenamento de dados; (ii) Conversão, manipulação e integração de dados; (iii) Processamento de imagens; (iv) Consulta, combinação e análise espacial de dados; (v) Recuperação de dados (organizados sob forma de banco de dados espacial e relacional); (vi) Visualização e saída de dados (tabulares e espacial).

Diante disto, a elaboração de um SIG que apresente banco de dados robusto para integrar os dados disponíveis nos sistemas SINAN e SISFAD, e que apresente ferramentas de análise espacial, passa a exercer importante papel, tanto para a vigilância epidemiológica da dengue no estado do Paraná, bem como para auxiliar a compreensão da dinâmica espacial desta enfermidade no território paranaense.

É pertinente ressaltar que o estudo proposto no presente trabalho é parte integrante do projeto em andamento denominado **Dinâmica espacial, monitoramento e controle da dengue na região Sul do Brasil**, projeto este aprovado no fundo setorial CT-Saúde (Dengue), processo nº 501592/2003-2. Dentre os principais objetivos estão a investigação de elementos que justifiquem a considerável ampliação do número de casos em determinadas localidades do sul do país, bem como justifiquem o aparecimento de casos autóctones em porções até então indenes à dengue. As instituições envolvidas neste projeto são: (i) Universidade Federal do Paraná (proponente), (ii) Instituto Tecnológico SIMEPAR (co-executor), (iii) SESA (co-executor).

2. Metodologia e Procedimentos

Para a elaboração final do modelo conceitual do SIG-Dengue, cinco principais componentes/etapas foram traçados:

(1) Levantamento dos dados históricos (1993-2003): Levantamento dos casos de dengue e da presença dos mosquitos vetores relativos ao período de 1997 a 2002 foram extraídos do SINAN-DOS (Sistema de Informações Nacional de Agravos Notificados). Os dados do ano de 2003 foram consultados no SINAN, cuja organização dos dados se dá de modo diferenciado o que exigiu uma adaptação de alguns dos campos trabalhados. Os dados anteriores a 1997 foram fornecidos diretamente pela Divisão de Vetores da Secretaria de Estado da Saúde, uma vez que não estejam inseridos em nenhum banco de dados e sistemas de informações. As informações referentes aos índices de infestação dos vetores da dengue foram extraídas na forma de relatórios impressos do SISFAD (Sistema de Informações de Febre Amarela e Dengue) e re-digitadas no software *Microsoft Excel*, em decorrência de o mencionado sistema não permitir a exportação dos dados em meio digital.

(2) Importação dos dados coletados para um banco de dados: Optou-se pelo uso do *Microsoft Access* por ser um banco de dados de fácil manipulação e cujas instituições envolvidas no projeto dispunham de licenças.

(3) Desenvolvimento de rotinas em ambiente Access: As rotinas possibilitam a importação de dados do SINAN e do SISFAD, a exportação de dados via execução de consultas e relatórios, assim como a identificação e (quando possível) de correção de falhas.

(4) Customização de uma plataforma SIG: Plataforma contendo uma base de dados cartográficos estáticos de ordem ambiental (normais climatológicas, vegetação, pedologia, hipsometria, hidrografia, etc) e de ordem sócio-econômica (população, IDH, renda, etc.). Rotinas serão estabelecidas para realizar de modo semi-automático consultas e a espacialização das informações contidas no banco de dados.

(5) Operacionalização do SIG-Dengue junto à SESA: O SIG-Dengue deverá ser implementado de tal forma que a atualização do mesmo seja efetuada semanalmente, conforme atualização do SINAN e do SISFAD.

3. Resultados

Ao se trabalhar com dados secundários muitos problemas foram percebidos, problemas estes que comprometem as atividades de vigilância epidemiológicas das secretarias municipais, regionais de saúde e da secretaria estadual de saúde. Quanto aos dados da doença o problema principal refere-se à falta de padronização existente nas diferentes formas de armazenamento, ou seja, o SINAN (DOS) e SINAN (Windows) apresentam campos distintos, enquanto que as informações anteriores à implementação dos mesmos apresentam um nível de detalhamento muito pobre. Outro problema está relacionado à presença de inconsistências, tal como caso importado sem identificação de município de origem, ou o que é pior caso autóctone, cujo município de provável infecção não é ele mesmo. Inconsistências estas que poderiam ser resolvidas com o desenvolvimento de rotinas de identificação de falhas.

No SISFAD os problemas não são menores, os dados usados neste trabalho e extraídos do referido sistema, assim o foram de uma forma extremamente arcaica, ou seja, efetuou-se a consulta em tela dos índices de infestação de cada município e depois estes dados foram novamente digitados no *software Microsoft Excel* (isto sob orientação dos técnicos da SESA). Outra importante crítica refere-se ao fato de que em grande parte das vezes o índice de infestação predial demonstra-se idêntico ao índice de *Breteau*, cuja fórmula de obtenção é distinta.

4. Considerações Finais

Pretendem-se com o SIG-Dengue instrumentalizar o serviço de vigilância epidemiológica da SESA, no monitoramento e controle da dengue, doença que se encontra em franca expansão no território paranaense. Este sistema permitirá que se efetue a espacialização de modo semi-automático os dados presentes no banco de dados em desenvolvimento. Permitirá também a realização da sobreposição da incidência da doença e da infestação dos seus vetores, com informações ambientais (tais como dados climáticos, imagens de cobertura do solo, relevo) e dados sócio-econômicos no banco, a partir dos quais poderão ser desenvolvidas análises estatístico-espaciais, bem como a aplicação de modelos preditivos.

5. Referências Bibliográficas

- Aronoff, S. Geographic information systems: a management perspective. Ottawa: WDI Publications, 1989.
- Cowen, D.J. GIS versus CAD versus DBMS: what are the differences? Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, v. 54, p. 1551-1554, 1988.
- Fernandes de Oliveira, M. M. **A dengue em Curitiba: Uma abordagem climatológica do episódio de março/abril-2003**. (Monografia de conclusão de curso de graduação em Geografia). UFPR, Curitiba, PR. 2003.
- Guia Brasileiro de Vigilância Epidemiológica. 5 ed. Ver. ampl. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 1998.
- Paula, E. V. **Evolução temporo-espacial de algumas doenças no Paraná no século XX: cólera, dengue, meningites e leptospirose**. 105 p. (Relatório Técnico do Curso de Geografia da UFPR). UFPR, Curitiba, PR. 2002.
- Smith, T.R.; Peuquet, D.J.; Menon, S.; Agarwal, P. KBGIS-II: a knowledge-based geographic information system. International Journal of Geographic Information Systems, v. 1, n. 2, p. 149-172, 1987.