



INSERÇÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG) NA PRÁTICA DA VIGILÂNCIA E GESTÃO EM SAÚDE: ASPECTOS HISTÓRICOS E TEÓRICOS¹

Rivaldo Mauro de Faria
rivaldogeo@hotmail.com

Doutorando do curso de Pós Graduação em Geografia
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
Instituto de Geociências

RESUMO

A inserção de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) no setor saúde tem demonstrado ser muito profícua. Permite a construção de quadros diagnósticos da doença no espaço e auxilia o gerenciamento dos serviços e equipamentos. Com o intuito de contribuir para essa reflexão, o presente artigo discute alguns aspectos históricos e teóricos do tema, as potencialidades da aplicação de SIG na prática da vigilância e gestão dos serviços e equipamentos de saúde e algumas fontes de dados e possibilidades de aplicação no contexto da experiência brasileira.

Palavras-chave: Sistemas de Informações Geográficas - vigilância em saúde – gestão territorial.

INTRODUÇÃO

A inserção de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) na investigação da etiologia das doenças não pode ser entendida sem recorrer aos aspectos históricos da ciência epidemiológica e geográfica. O consenso dos determinantes sociais e ambientais da enfermidade não é recente, remonta à produção dos primeiros atlas de doenças produzidos nos séculos XVIII e XIX pela vertente denominada Geografia Médica. O que se verifica na segunda metade do século XX, em especial no pós década de 1970, é um revigoramento da cartografia aplicada à saúde. É nesse contexto que o SIG se apresenta, por um lado, como uma necessidade metodológica e, por outro, como uma necessidade técnica vivida pela Epidemiologia nesse momento.

Do ponto de vista metodológico, o espaço e os determinantes sociais da doença ganham maior força no debate teórico dessa disciplina. De fato, as mudanças sociais impulsionadas pelo processo de urbanização e globalização alteraram, não só as formas de adoecer e morrer, como tornou muito mais fluída a dinâmica espacial da enfermidade. Esse processo alia-se a uma necessidade técnica que se traduz na ausência de instrumentos capazes de lidar com uma grande quantidade de dados espacialmente referidos. A disseminação do SIG no setor saúde resulta desse processo e se generaliza na década de 1990, quando a tecnologia e a base de dados se tornaram mais acessíveis ao público em geral.

O uso de SIG vem se tornando algo quase imperativo no setor saúde, basta observar os manuais de epidemiologia, periódicos e reuniões realizadas pelo setor, para ver a quantidade de trabalhos que vem sendo desenvolvidos. Não por acaso, vários programas vem sendo criados para se adaptarem a realidade e as necessidades da saúde. Malgrado os riscos do uso indiscriminado dessa ferramenta, sobretudo no que se refere à produção, manejo e análise dos dados e a questão trivial da escala, as potencialidades de SIG na investigação e na gestão em saúde são visíveis.

O presente artigo busca contribuir com essa reflexão, trazendo em cena alguns aspectos históricos e teóricos do tema, as potencialidades da aplicação de SIG na prática da vigilância e gestão dos serviços e equipamentos de saúde e algumas fontes de dados e possibilidades de aplicação no contexto da experiência brasileira.

¹ Monitoramento e vigilância em saúde. Políticas e sistemas de atenção à saúde.

SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS E HISTÓRICAS

De acordo com Almeida-Filho (1989) a Epidemiologia é a ciência que estuda a distribuição e os determinantes dos problemas de saúde em populações humanas. Um dos pressupostos mais importantes para essa ciência é a análise espacial. O endereço espacial do fenômeno patológico pode ser, em alguns casos, mais importante que a quantidade de casos registrados numa área. Na avaliação da produção de epidemias, por exemplo, o local de ocorrência é um dos fatores mais importantes na sua definição. Dependendo do lugar onde se desenvolve, um único caso pode configurar uma epidemia. No entanto, não é a avaliação da passagem das condições epidêmicas para endêmicas e vice versa que a análise espacial se faz mais importante. Ao indagar sobre o endereço espacial da doença pode-se sugerir possíveis explicações para sua ocorrência. Daí a importância do espaço na investigação epidemiológica, uma vez que seu uso permite, não apenas o monitoramento, como também a avaliação das condições sociais e ambientais que produzem a enfermidade.

O estudo das condições espaciais do fenômeno patológico ficou historicamente cristalizado na chamada Geografia Médica, tida por alguns como em Rodenwalt (apud PESSOA, 1978) um ramo da Epidemiologia, e por outros, como em Sorre (1951) um ramo da Geografia. Associado a essa vertente, o uso de mapas disseminou-se no setor saúde, através dos estudos de Cartografia Médica, e se tornou uma importante ferramenta para a análise epidemiológica. De acordo com Ferreira (1991), os contatos iniciais entre a Geografia e a Epidemiologia geraram os primeiros trabalhos sistemáticos de Geografia Médica, quase todos voltados para a descrição regional das doenças através de recurso cartográfico. De acordo com Paul (1985) essa é uma história longa que remeteria a análise dos primeiros mapas de doenças produzidos nos Estados Unidos e na Inglaterra nos séculos XVIII e XIX. Experiências clássicas, como o mapa de febre amarela produzido por Seaman e Pascalis (apud Paul 1985) ou o mapa da correlação entre cólera e suprimento de água em Londres feito por John Snow (SNOW, 1991), são indicativos da necessidade desse instrumento na análise epidemiológica.

A investigação da história da Cartografia Médica certamente demanda um grande esforço de pesquisa que não caberia na presente reflexão. O interesse histórico aqui remete para as mudanças vividas pela ciência geográfica e pela epidemiologia na segunda metade do século XX. Se fosse necessário estabelecer um marco temporal para análise, poder-se-ia indicar a criação, em 1952, da Comissão de Geografia Médica de Saúde e Doença da União Geográfica Internacional (UGI) como o marco mais significativo da inserção da cartografia na investigação epidemiológica. Não por acaso, Max. Sorre, geógrafo francês responsável por estabelecer os fundamentos da Geografia Médica (1933; 1951), foi um dos principais influenciadores da criação dessa comissão pela UGI. Sorre dedica grande parte de sua obra na descrição do uso de mapas na investigação epidemiológica, em especial, na investigação dos complexos patogênicos, um dos principais conceitos usados pela Epidemiologia no estudo da ecologia da doença. Além desse autor, outras importantes contribuições são dadas para a divulgação da cartografia aplicada aos estudos de Geografia Médica (MAY, 1978; MACGLASHAN, 1972; PESSOA, 1978, entre outros).

Max Sorre pode ser tomado como um elo de transição entre o enfoque tradicional vivido pela Geografia Médica, cujo interesse maior se fazia pelos estudos ecológicos, e o desenvolvimento de novas abordagens teórico-metodológicas que se processam no pós década de 1950. Os avanços proporcionados pela chamada *New Geography*, em especial o desenvolvimento de novos modelos de análise espacial, aliados ao posterior desenvolvimento de sistemas computacionais, permitiram explorar o uso de mapas em diversos setores da saúde, agora não só na investigação epidemiológica, como também no planejamento e gestão dos serviços e equipamentos. Paralelamente, a Epidemiologia se vê envolvida por mudanças sociais que irão, por um lado, alterar o perfil de morbi-mortalidade da população em diversos países, e, por outro, tornar muito mais complexa a dinâmica espacial da enfermidade, devido aos processos de urbanização e globalização. Esses

processos obrigaram à revisão do método epidemiológico, em especial as questões concernentes ao espaço. O reaparecimento de doenças potencialmente controladas, a exemplo da tuberculose e o desenvolvimento de novas enfermidades como a AIDS, associado à globalização de um grande número de doenças aproximaram a Epidemiologia e a Geografia (CZERESNIA e RIBEIRO, 2000).

Um dos aspectos mais representativos desse momento foi o grande desenvolvimento da tecnologia da informação, sobretudo a partir do lançamento dos satélites e o advento da informática. Foi nesse contexto de acelerada produção, transmissão e difusão de informações que diversos autores passaram a problematizar uma “sociedade da informação” (BELL, 1973), “sociedade cibernética” (LEVY, 2001) ou “sociedade em rede” (CASTELLS, 2002). No conjunto das tecnologias da informação encontram-se as geotecnologias, que, entre as muitas aplicações (interpretação de imagens orbitais, aplicativos computacionais estatísticos, sistema de gerenciamento de banco de dados, aparelhos de localização, etc.), tem no SIG (Sistemas de Informações Geográficas) um dos seus componentes mais importantes. O SIG tem como papel mais importante o tratamento computacional dos dados geográficos. Trata-se de “[...] um conjunto integrado de equipamentos, programas, metodologias, dados geográficos e pessoas (usuários), destinado a tornar possível a captura, o armazenamento, o processamento, a análise e a apresentação de dados referenciados geograficamente” (MATIAS, apud NASCIMENTO, BERTO e MATIAS, 2007, p. 3). Embora sua concepção tenha precedido o desenvolvimento dos computadores (FERREIRA, 2003), é a partir da disponibilização de hardwares e softwares avançados que seu uso se dissemina para diferentes áreas do saber, entre as quais a saúde.

A incorporação do SIG nas atividades de vigilância e planejamento em saúde tem início na década de 1970, a exemplo de trabalhos como o Atlas de Distribuição de Doenças de Cliff e Hagget de 1979, um dos mais significativos realizados nesse período. No entanto, a generalização do seu uso ocorre mais fortemente na década de 1990, quando novos programas são disponibilizados, inclusive alguns de livre acesso, e os custos progressivamente reduzidos, tornando essa tecnologia acessível ao público em geral (GATRELL, 2002).

POTENCIALIDADES DO SIG PARA A VIGILÂNCIA EM SAÚDE

Um dos aspectos mais importantes que se nota nos SIG é o seu caráter multidisciplinar. De acordo com Câmara *et al* (1996), qualquer atividade que lida com fenômenos espaciais pode utilizar o SIG como instrumento norteador. Daí a amplitude e a diversidade de suas aplicações em áreas nem sempre correlatas como a Biologia, Geografia, Economia, Geologia, entre outras. No que se refere à vigilância em saúde, as potencialidades do SIG parecem ainda mais evidentes. De fato, a prática da vigilância é naturalmente uma prática espacial. O monitoramento de doenças em coletividades humanas espacialmente referidas constitui o cerne das preocupações da vigilância. E essa é uma atividade extremamente complexa, pois envolve a vigilância de diversos tipos de agravos e em escalas espaciais variáveis, podendo abranger desde a vigilância individual em escala local até a escala global. Não por acaso, países de todo o mundo perceberam a necessidade de sistematizar a vigilância em saúde, organizando mecanismos de coleta e registro de dados em diversas escalas, assim como o rápido processamento e tratamento dessas informações. O mundo da globalização contribuiu para ampliar o debate da prática da vigilância e da sua sistematização. Obviamente, o mundo das redes permite a proliferação rápida de vírus e bactérias e as possibilidades de epidemias globais são mais claras na atualidade. Cita-se, por exemplo, o caso preocupante do vírus influenza que na sua mutação aviária colocou o mundo em alerta recentemente.

“O SIG vem sendo cada vez mais utilizado na área da saúde, uma vez que otimiza a análise da situação de saúde e das condições de vida da população e do ambiente, possibilitando trabalhar com informações de diferentes origens e formatos” (MAGALHÃES *et al*, 2006, p, 54). Entre as muitas possibilidades de aplicação citam-se: i) identificação de áreas

geográficas e grupos populacionais que apresentam maior risco de adoecer e morrer; ii) reconhecimento da frequência, distribuição e a importância dos diversos fatores que influem no aumento de riscos à saúde de determinados grupos e; iii) identificação de fatores de risco que são compartilhados por diferentes grupos sociais (MAGALHÃES *et al*, 2006). Diversos elementos como fontes de risco, formação de padrão espacial da doença, análise da correlação espaço-tempo (princípio básico para a caracterização de epidemias), qualidade dos serviços prestados, etc. podem se utilizar do mapa como veículo ordenador das ações de vigilância em saúde. O trabalho desenvolvido por Ferreira (2003) intitulado *“Procedimento metodológico para modelagem cartográfica e análise regional de epidemias de dengue em sistemas de informação geográfica”* é um bom exemplo da importância e das possibilidades metodológicas do uso do SIG na vigilância em saúde. O autor procurou mostrar, através de mapas dinâmicos, a evolução espaço-temporal da dengue na mesorregião de São José do Rio Preto em São Paulo. Para isso, fez uso dos princípios da análise espacial, a exemplo de obras desenvolvidas por Hagget e Chorley (1969); Gesley (1986), entre outros, e representa uma rica experiência da inserção do SIG na avaliação do comportamento/padrão espacial da doença em diferentes períodos de tempo e suas possíveis causas espaciais. Através da elaboração da cartografia digital, Ferreira (2003) notou que a expansão de epidemia de dengue nessa região estava relacionada com os fluxos de pessoas e mercadorias através dos meios de transporte. O procedimento metodológico proposto neste trabalho permite aos órgãos de saúde, especialmente aqueles ligados a vigilância, fazer previsões espaciais da enfermidade e, dessa forma, podem ordenar as suas ações para evitar a sua disseminação e expansão para determinadas áreas. Além do mais, o modelo desenvolvido pelo autor pode ser facilmente transposto para a análise do comportamento de outras endemias, em especial àquelas que necessitam de um vetor para a sua expansão.

Até recentemente, e ainda hoje isso é muito presente, a Epidemiologia atuava a partir do modelo de risco individual. Existe uma herança histórica que explica o uso desse modelo e remonta ao desenvolvimento da microbiologia, através da qual se desenvolvem a bacteriologia e a imunologia. Pensava-se que o controle das bactérias no indivíduo através da imunização (as famosas e ainda presentes campanhas de vacinação) resolveria a questão da transmissão de doenças em grupos sociais. Daí deriva o paradigma biológico-individual e a análise monocausal que dominaram a pesquisa em saúde em quase todo o século passado (ALMEIDA-FILHO, 1989). A Epidemiologia foi incorporando os pressupostos da Medicina Clínica e perdeu de vista a determinação espacial da doença e, conseqüentemente, o conjunto de processos sociais e ambientais que podem explicar a produção/disseminação do agravo.

A inserção do SIG na pesquisa epidemiológica alia-se a uma necessidade metodológica que vem sendo discutida desde a década de 1970, entre as quais, o debate ainda não resolvido sobre a relação entre o individual-coletivo ou entre o biológico-social (MELO-FILHO, 1996). O caráter social-coletivo da doença passou a ser refletido teoricamente em importantes obras como em Laurell (1983), Breih (1991), Almeida-Filho (1989), entre outros. Ao destacar a determinação social da doença, a Epidemiologia se viu envolvida pela maior necessidade do espaço e das ferramentas de análise espacial para a pesquisa em saúde. No que se refere especificamente a atividade de vigilância em saúde, observa-se a mudança do foco de análise que antes era centrada no indivíduo (o que significa que as atenções eram voltadas para a doença em si) para os determinantes espaciais e sociais da saúde-doença (BARCELLOS e MONKEN, 2005). Isso causou alterações não só de método, como também houve a necessidade de novos instrumentos da análise, sobretudo de análise espacial, que possibilitassem tornar a pesquisa em saúde mais prática, acessível e rápida.

Um dos aspectos mais importantes que se nota nessa mudança é a maior complexidade da investigação. De fato, os determinantes da doença podem ser inúmeros e envolvem desde aspectos ambientais como os aspectos sociais e econômicos. A mudança para o paradigma social-coletivo levou a necessidade de manipulação de uma grande base de dados e da

integração dessa base entre as diversas esferas do setor público. Não só isso, como também houve a necessidade da utilização de dados e informações de diversos setores da sociedade civil e pública não diretamente correlatas ao setor saúde. Houve, assim, a necessidade de novos instrumentos de análise que, associados aos tradicionais, permitissem lidar com essa grande quantidade de dados.

O uso do SIG se difunde, pelo menos inicialmente, de maneira mais evidente na vigilância em saúde ambiental. Os impactos ambientais em diversas escalas, resultado da globalização e urbanização da sociedade, passaram a ser monitorados e relacionados com as condições de saúde da população. Como bem destacam Barcellos *et al* (1998, p. 598) “os sistemas de informações geográficas têm sido utilizados como ferramenta de consolidação e análise de grandes bases de dados sobre saúde e ambiente”. Os fatores ambientais têm forte relação com a disseminação da doença, basta lembrar a preocupação com as chamadas doenças tropicais, ainda hoje tão presentes. O SIG permite o inter-relacionamento desses dados (ambientais e de saúde) e contribui para a realização de diagnósticos espaciais da enfermidade. Doenças como a dengue, cólera, febre amarela, leptospirose, leishmaniose, entre outras, podem ser relacionadas com as condições ambientais em mapas temáticos, através dos quais as ações de prevenção podem ser ordenadas.

No entanto, observa-se também a difusão do SIG na vigilância de doenças que não estão diretamente relacionadas com as condições ecológicas do lugar. É o caso, por exemplo, da vigilância de doenças como a AIDS, tuberculose, diversos tipos de cânceres, entre muitas outras. Estudos desse tipo costumam envolver uma grande quantidade de dados sociais, econômicos e culturais, o que gera a necessidade da interligação da saúde com outros órgãos e instituições. O estudo da Geografia Social da AIDS no Brasil desenvolvido por Barcellos e Bastos (1995) é um bom exemplo de trabalho desenvolvido nessa linha. Por último, o SIG vem sendo utilizado também no monitoramento de indicadores de saúde como a mortalidade infantil, desnutrição, acidentes de trânsito, entre outros. Entre as vantagens, além do armazenamento e manipulação da base de dados, o SIG permite a construção de cenários que permitem à saúde atuar sobre os fatores de riscos, ou seja, permite ordenar as ações e antecipar a produção do agravo.

POTENCIALIDADES DO SIG PARA A PRÁTICA DA GESTÃO DOS SERVIÇOS E EQUIPAMENTOS DE SAÚDE EM SISTEMAS LOCAIS

O SIG pode ser usado para a gestão dos equipamentos e serviços de saúde em diversas escalas. No âmbito nacional brasileiro, veremos no tópico a seguir, já existe a tentativa de integrar os dados presentes no DATASUS (Banco de dados do Sistema Único de Saúde), responsável pelo registro dos dados de saúde em todo o país, em Sistemas de Informações Geográficas. No entanto, é no âmbito local que a sua aplicação tem efeito mais direto, uma vez que é na localidade que os problemas de saúde são vividos e sentidos pela sociedade. No que se refere aos setores de aplicação, o SIG pode ser usado em todos os setores da saúde, desde as atividades hospitalares (onde o volume e tipo de serviços oferecidos, usuários e profissionais envolvidos, equipamentos e estrutura física são extremamente complexos) até atividades de monitoramento realizadas nos postos de saúde. Aqui serão referidas algumas considerações da importância do SIG na gestão dos serviços e equipamentos da atenção primária em saúde.

A atenção primária é responsável por acompanhar diariamente as condições de saúde da população no nível local. Entre os seus objetivos mais importantes destacam-se a atividade de prevenção e promoção à saúde. A atenção primária deve atuar no sentido de evitar a sobrecarga das ações corretivas, quase sempre realizadas nos hospitais, onde os índices de mortalidade são muito maiores e os custos mais elevados. No Brasil, a prática da atenção primária, assim como os demais níveis de atenção preconizados pelo Ministério da Saúde (secundário e terciário), é um serviço oferecido pelo Sistema Único de Saúde (SUS) e se desenvolveu a partir da instalação de Postos de Saúde e Unidades Básicas de Saúde

que são gerenciados, normalmente, pelos municípios. Um dos serviços de atenção básica que mais vem se desenvolvendo no país é o Programa Saúde da Família (PSF), cujos objetivos estão vinculados aos princípios universais do SUS: universalidade, equidade e integralidade (CUNHA e CUNHA, 2001). O PSF é um sistema local de saúde, composto por um médico generalista, um enfermeiro, um auxiliar de enfermagem e uma equipe de agentes comunitários (BETTIOL 2006), cujos objetivos são o monitoramento residencial das condições de saúde, atendimento médico geral, educação em saúde, encaminhamento de situações de risco e controle de doenças de notificação compulsória.

De acordo com Barcellos e Ramalho (2002) o cenário atual para a implantação do SIG no Brasil é bastante favorável, graças à disponibilização de base de dados, programas acessíveis, desenvolvimento tecnológico e capacitação pessoal. Malgrado esse cenário “positivo” para a implantação de SIG no setor saúde, a questão dos custos ainda permanece um fator impeditivo (sobretudo no que se refere à organização da base de dados) e o setor ainda carece de metodologias próprias para a implantação desse instrumental (NASCIMENTO, BERTO e MATIAS, 2007). No entanto, uma vez implantado, o SIG permite a manipulação de uma grande base de dados espaciais, interpolação entre condições sócio-ambientais e saúde e a avaliação do comportamento/padrão espacial da doença. Nesse caso, as vantagens da sua aplicação se dão em longo prazo, quando os custos serão progressivamente reduzidos através de uma gestão tornada mais eficiente.

Um dos aspectos mais importante do uso do SIG na gestão territorial dos equipamentos e serviços de saúde refere-se à realização de diagnósticos, que não é diferente da prática da gestão pública em geral destacada em Maguire, Goodchild e Rhind (1991). De fato, uma vez implantado o sistema, pode-se produzir uma série de mapas temáticos, envolvendo pesquisa sobre condições de saúde e sua relação com as condições sociais e ambientais do local. O diagnóstico espacial permite ao setor saúde ordenar suas ações para que sejam condizentes com as condições territoriais locais (FARIA, 2008). De posse de um quadro diagnóstico, diga-se de passagem, não pode ser estático, mas dinâmico (coisa perfeitamente possível com o uso de SIG) a saúde pode antecipar suas ações (realizar prognósticos) e evitar a produção-disseminação da doença, cumprindo assim a sua função mais importante em atenção primária, qual seja, a prevenção/promoção à saúde. A potencialidade do SIG nesse processo se dá pela sua capacidade de manipulação de uma grande quantidade de dados espacialmente referenciados, o que dinamiza o seu armazenamento, recuperação e a sua apresentação.

O SIG pode ser ainda importante para a avaliação de ações já realizadas no território. É o caso da implantação de equipamentos e serviços de saúde e a sua posterior avaliação. Um dos grandes problemas da gestão pública em geral é a lentidão nas suas ações, o que incide na incapacidade de gerenciar os serviços numa sociedade extremamente dinâmica como é a atual. As condições de saúde, por exemplo, alteram-se rapidamente, exigindo a remodelação de serviços e equipamentos. Nesse caso, o SIG é importante para a avaliação contínua e progressiva do setor e da qualidade dos serviços que estão sendo prestados.

DESENVOLVIMENTO DE SIG NO SETOR SAÚDE NO BRASIL: FONTES DE DADOS E PROJETOS DE IMPLANTAÇÃO

No âmbito da experiência brasileira as ações em saúde foram unificadas em torno da política nacional do Sistema Único de Saúde (SUS). Este “[...] é formado pelo conjunto de todas as ações e serviços de saúde prestados pelos órgãos e instituições públicas federais, estaduais e municipais, de administração direta e indireta e das fundações mantidas pelo poder público” (BRASIL, 2000, p. 5). A década de 1990 conheceu a ampliação e sistematização da coleta de dados de saúde no país através da implantação de diversos programas, com interesses específicos relacionados aos serviços prestados e as condições de saúde da população. No entanto, a ampliação da coleta de dados através de “universalização” do SUS não se fez de forma integrada. Disso deriva a produção de metodologias, programas e sítios de armazenamento de dados muito diferentes nos

diversos setores de atuação do SUS e isso é problema para a implantação do SIG. Isso porque, como bem afirmam Câmara *et al* (1996), não só a organização da base de dados é trivial para a qualidade do projeto de SIG, como também é a fase mais cara de sua implantação.

Os principais sistemas de informações sobre saúde no Brasil estão resumidos no quadro abaixo. O nível espacial de agregação permite visualizar os dados por municípios e bairros (com exceção dos dados hospitalares e ambulatoriais). O SIAB (Sistema de Informação de Atenção Básica), criado especificamente para a coleta e armazenamento de dados do PSF, permite a coleta de dados em unidades espaciais ainda menores, como áreas e microáreas.

Fonte: Adaptado: Magalhães *et al*, 2006.

Base de dados dos sistemas nacionais de informações de interesse para a saúde, formas de registro, atualização e unidade espacial

Base de dados	Atualização	Unidade de registro	Unidade espacial de referência
Sistema de Informações de Mortalidade			
SIM	Anual	Óbito	Município e bairro
Sistema de Informações de Nascidos Vivos			
SINASC	Anual	Nascimento	Município e bairro
Sistema de Informações Hospitalares			
SIH	Mensal	Atendimentos ambulatoriais	Município e CEP
Sistema de Informações Ambulatoriais			
SIA	Mensal	Internações hospitalares	Município e CEP
Sistema de Informação de Atenção Básica			
SIAB	Mensal	Família	Microárea, área e município
Sistema de Notificação de Agravos			
SINAN	Mensal	Agravos notificáveis	Município e Bairro

A necessidade da integração dessa enorme base de dados levou o Ministério da Saúde (MS) a pensar numa estrutura informacional mais ampla e complexa, que pudesse reuni-los numa única base de dados. O DATASUS (Banco de Dados do Sistema Único de Saúde), sistema criado pelo Departamento de Informática do MS, busca exatamente servir a esse propósito, a partir da ampliação da sua capacidade de processamento, armazenamento e disseminação dos dados de saúde em todo país. Pode-se dizer que o DATASUS reúne hoje quase a totalidade dos dados coletados e processados no setor saúde nos diversos setores e em todas as esferas do poder público. E essa integração tem sido extremamente positiva para a inserção de SIG no setor.

O TabWin (Tabulador de informações de saúde para ambiente Windows) é um exemplo da tentativa que se faz pelo MS para a espacialização dos dados da saúde armazenados no DATASUS. Concebido pelo Departamento de Informática, esse programa “[...] vem sendo largamente utilizado nas rotinas de análise de dados gerados pelos grandes sistemas de informação em saúde, tendo sido incorporado uma ferramenta de importação e geração de

mapas para a visualização de indicadores de saúde” (BARCELLOS e RAMALHO, 2002, p. 224). Além desse programa, que apresenta uma série de deficiências, as quais, provavelmente, serão resolvidas e, possivelmente, culminará na produção de um SIG adaptado à realidade da saúde no país, encontram-se outros gratuitamente disponíveis que vem sendo utilizados na investigação epidemiológica e na gestão dos serviços. Merece destaque, de acordo com Barcellos e Ramalho (2002), o uso do Spring e do Sigepi. O primeiro, disponibilizado no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), foi desenvolvido inicialmente para trabalhos com imagens de satélite, mas permite manipular dados vetoriais e realizar procedimentos de análise espacial e estatística. O segundo foi desenvolvido pela Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) especificamente para as análises de dados espaciais relacionados à saúde.

Há muitos desafios que vêm sendo enfrentados pelo MS e órgãos públicos relacionados à pesquisa, entre os quais se destaca a Fundação Oswaldo Cruz, para a implementação de SIG na prática da vigilância e da gestão em saúde. Entre esses desafios Magalhães *et al* (2006) destacam a necessidade de aumentar a cobertura do sistemas de informação, garantir a qualidade dos dados, aumentar a capacidade de análise de dados no nível local, integrar as diferentes bases de dados, inserir variáveis ambientais e sociais e localizar espacialmente os dados para o georreferenciamento. No entanto, como referiam Nascimento, Berto e Matias (2007, p. 9) “[...] diante da necessidade maior de propiciar melhores condições de saúde, e por decorrência de vida, à população, o desafio deve ser enfrentado. Para isso, antes de dar o segundo passo, é necessário andar o primeiro”.

CONCLUSÕES

São indiscutíveis as potencialidades do uso de SIG na prática da vigilância e gestão em saúde. No entanto, a inserção dessa ferramenta deve ser feita com os devidos cuidados teórico-metodológicos, sob o risco de mudar a fórmula (instrumento) sem alterar o conteúdo (a prática). Um dos conceitos que ganha importância nessa discussão é a categoria espaço, que exige, em especial na Epidemiologia, uma visão menos “ecológica”. O desenvolvimento do SIG permite relacionar informações muito diversas, algumas das quais nem sempre correlatas à saúde, mas que são fundamentais na investigação de doenças espacialmente referidas. Daí a sua importância nas atividades de vigilância em saúde nas diversas escalas.

O SIG é uma excelente ferramenta na construção de quadros diagnósticos da doença e dos serviços que são prestados pela saúde. Ao mapear o evento mórbido e relacioná-lo com fatores ambientais e sociais, a saúde pode antecipar suas ações, criando serviços especializados para atender determinados espaços. Esse é um dos aspectos mais importante do SIG tratado nesse estudo, na medida em que organiza e potencializa as atividades de prevenção e promoção à saúde, evitando a sobrecarga das ações corretivas. Por isso, a ênfase que se deu na importância do uso de SIG nas atividades de atenção primária em saúde, permitindo monitorar as situações de saúde e evitar a produção da doença.

No contexto do Brasil, observou-se o interesse por parte do MS pelo uso de SIG na gestão dos dados que são armazenados no DATASUS. A integração dessa enorme base de dados e a construção de programas para atender as necessidades específicas da saúde são resultados da demanda que se faz hoje pelo SIG no país. Embora as muitas dificuldades que devem ser enfrentadas, entre as quais se destaca a produção de uma metodologia própria de SIG aplicado ao setor saúde, muitos avanços tem sido feitos, marcando um ponto de inflexão (e de reflexão) na prática da gestão dos problemas de saúde no Brasil.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA-FILHO, Noamar. **Epidemiologia Sem Números: uma introdução crítica à ciência epidemiológica**. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

BARCELLOS, Christovam *et al.* Distribuição espacial da leptospirose no Rio Grande do Sul, Brasil: recuperando a ecologia dos estudos ecológicos. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 198, n. 5, p. 1283-1292, 2003.

BARCELLOS, C. *et al.* Inter-relacionamento de dados ambientais e de saúde: análise de risco à saúde aplicada ao abastecimento de água no Rio de Janeiro utilizando Sistemas de Informações Geográficas. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 14, n. 3, p. 597-604, 1998.

BARCELLOS, C.; RAMALHO, W. Situação Atual do Geoprocessamento e da Análise de Dados Espaciais em Saúde no Brasil. **Informe Epidemiológico**, v. 4, n. 2, p. 221-230, 2002.

BARCELLOS, C.; BASTOS, I. Geografia Social da Aids no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 29, n. 1, p. 52-62, 1995.

BARCELLOS, C.; MONKEN, M. Vigilância em Saúde e Território Utilizado: possibilidades teóricas e metodológicas. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 21, n. 3, p. 898-906, 2005.

BELL, D. **The Coming of Pós-Industrial Society: a Venture in Social Forecasting**. Nova York: Basic Books, 1973.

BETTIOL, L. M. **Saúde e participação popular em questão: o Programa Saúde da Família**. São Paulo: Editora Unesp, 2006.

BRASIL, M. S. **Sistema Único de Saúde (SUS): princípios e conquistas**. Brasília: Ministério da Saúde, 2000. Disponível em: <http://www.bvsmms.saude.gov.br>. Acessado em 15 de abril de 2009.

BREILH, J. **Epidemiologia: economia, política e saúde**. São Paulo: Editora Unesp: Editora Hucitec; 1991.

CÂMARA, G. *et al.* **Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica**. Campinas: Unicamp, 1996.

CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede**. 6. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

CZERESNIA, D.; RIBEIRO, A. M. O Conceito de Espaço em Epidemiologia: uma interpretação histórica e epistemológica. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 16, n. 3, p. 595-613, 2000.

CUNHA, J. P.; CUNHA, R. E. **Sistema Único de Saúde: princípios**. In: BRASIL, Ministério da Saúde (org). **Gestão Municipal da Saúde: textos básicos**. Rio de Janeiro: Ministério da Saúde, 2001, p. 285-319. Disponível em: <http://www.bvsmms.saude.gov.br>. Acessado em 20 de maio de 2008.

FARIA, R. M. **Território Urbano e o Processo Saúde-Doença: Perfil territorial da saúde no São Geraldo em Pouso Alegre-MG**. Campinas. Dissertação de Mestrado, 2008.

FERREIRA, M. C. **Procedimento Metodológico para Modelagem Cartográfica e Análise Regional de Epidemias de Dengue em Sistemas de Informação Geográfica**. Campinas. Tese de livre docência, Instituto de Geociências, Unicamp, 2003

FERREIRA, M. U. Epidemiologia e Geografia: o complexo patogênico de Max. Sorre. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 7, n. 3, p. 301-309, 1991.

GATRELL, A. C. **Geographies of Health**. Malden: Backwell, 2002.

GESLER, W. The use of spatial analysis in medical geography: a review. **Social Science and Medicine**, v. 23, n. 10, p. 963-973, 1986.

HAGGET, P. e CHORLEY, R. **Network analysis in geography**. London: Edward Arnold, 1969.

LAURELL, A. C. **A Saúde Como Processo Social**. In: NUNES, Everardo Duarte. (org). **Medicina Social: aspectos históricos e teóricos**. São Paulo: Editora Global; 1983. p. 133-158.

LEVY, P. A. **Conexão Planetária. O mercado, o ciberespaço, a consciência.** São Paulo: Ed. 34, 2001.

MACGLASHAN, N. D. **Medical Geography: techniques and field studies.** In: MACGLASHAN, N. D. (org.). *Medical Geography.* Londres: Methuen, 1972, p. 3-15.

MAGALHÃES, M. A. F. M. *et al.* **Sistemas de Informações Geográficas em Saúde.** In: SANTOS, Simone M.; BARCELLOS, Christóvam. *Abordagens espaciais na saúde pública / Ministério da Saúde.* Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

MAGUIRE, D J.; GOODCHILD, M. F.; RHIND, D. W. **Geographical Information System: Principles and Applications.** Unites Stats: John Wiley and Sons, 1991.

MAY, J. History, Definition and Problems of Medical Geography. A General Review – Report to the Commission on Medical Geography of the International Geographical Union 1952. **Social Science & Medicine**, v. 12d, p. 211-219, 1978.

MELO-FILHO, D. A. Antinomias e “saturas” epistemológicas entre biológico-social e individual-coletivo no âmbito da epidemiologia social. **Revista Saúde Pública**, v. 30, n. 4, p. 383-91, 1996.

NASCIMENTO, E. do; BERTO, V. Z.; e MATIAS, L. F. Perspectivas da utilização de sistemas de informações geográficas (SIG) como instrumental de apoio ao trabalho em unidades básicas de saúde. **GeoFocus** (Informes y comentarios), n. 7, p. 1-13, 2007.

PESSOA, S. B. **Ensaio Médico-Sociais.** 2. ed. São Paulo: Editora Hucitec, 1978.

PAUL, B. K. Approaches to Geography na Historical Perspective. **Social Science & Medicine**, v. 20, n. 4, p. 399-404, 1985.

PINA, M. de F.; SANTOS, S. M. **Conceitos básicos de Sistemas de Informação Geográfica e Cartografia aplicados à saúde.** Brasília: OPAS, 2000.

SNOW, J. **Sobre a Maneira de Transmissão do Cólera.** São Paulo/Rio de Janeiro: Hucitec, 1991.

SORRE, M. **Lês Fondements de la Géographie Humaine. Primeiro Tomo: Lês Fondements Biologiques** (Essai d'une écologie de l'homme). 3. ed. Paris: Armand Colin, 1951.

_____. *Compexes Pathogènes et Géographie Médicale.* **Annales de Géographie**, v. 42, p. 1-18, 1933.