

O USO DE GEOTECNOLOGIAS PARA O MAPEAMENTO DA MALÁRIA NO MUNICÍPIO DE VITÓRIA - ES

THE USE OF GEOTECHNOLOGY FOR MAPPING OF THE MALARIA IN THE MUNICIPAL DISTRICT OF VITÓRIA - BRAZIL

Rafael Dias de Almeida

Bacharel em Geografia
Universidade Federal do Espírito Santo, UFES
rfdias@terra.com.br

Alexandre Rosa dos Santos

Doutor em Engenharia Agrícola
Universidade Federal do Espírito Santo, UFES - NEDTEC
mundogeomatica@yahoo.com.br

Franciane L. Rubini de Oliveira Louzada

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais
Universidade Federal do Espírito Santo, UFES - NEDTEC
francianelouzada@yahoo.com.br

Gleissy Mary A. D. A. dos Santos

Farmacêutica Generalista
Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Alegre - FAFIA
gleissym@yahoo.com.br

RESUMO

A produção de informações à gestão de serviços e formulação de política de saúde é hoje no Brasil um desafio às administrações públicas, na busca por planejamento e atuação mais direta dos serviços de saúde. Assim, a presente pesquisa utiliza em conjunto dados sobre a notificação da doença de veiculação hídrica, a malária, contidos no Sistema de Informação sobre Agravos Notificados (SINAN) e as tecnologias dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), a fim de evidenciar a empregabilidade do SIG como gerador de informações em saúde. A partir dos dados referentes à malária, que ocorreu no período de 1999 a 2005 no Município de Vitória, foram gerados mapas com números de casos para os períodos seco e chuvoso. Diante dos mapas gerados, foi possível conhecer a distribuição espacial da malária, analisar, discutir e apontar as possíveis causas para as situações apresentadas. Verificase que a utilização conjunta entre o SIG e o SINAN, é uma importante ferramenta da epidemiologia e saúde pública na otimização das informações.

Palavras chave: Geografia da Saúde, Sistemas de Informações Geográficas; malária.

ABSTRAT

The production of information to the administration of services and formulation of politics of health is today in the Brazil a challenge to the public administrations, searching for a planning and the acting more efficient of the health's service. In

this way, this research used together data about the notification of waterborne diseases, malária, contained in the **System of Information of Offences** of Notification and the technologies of the Geographical Information Systems (GIS), in order to evidence the functionality of GIS as generator of information in health. Starting from the data referring a *malária*, that happened in the period from 1999 to 2005 in the Municipal district of Vitória, maps was made with numbers of cases for the periods dry and rainy. In the presence of maps made was possible to know the space distribution of the *malária*, to analyze, to discuss, and to delimit the possible causes to the situations presented in our research. It is verified that the united use between GIS and SINAN, is an important tool of the epidemiology and public health in the optimization of the information.

Keywords: Geography of the Health, Geographical Information System; *malária*.

Introdução

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), a malária é reconhecida como grave problema de saúde pública no mundo, ocorrendo em mais de 40% da população de mais de 100 países e territórios. Sua estimativa é de 300 a 500 milhões de novos casos, e 1 milhão de mortes ao ano (BRASIL, 2005).

Diante dessas estatísticas, a produção de informações para a gestão de serviços e formulação de políticas de saúde é hoje um desafio às administrações públicas, na busca por planejamento e atuação mais direta dos serviços de saúde.

A Malária é uma doença de conhecimento médico (Hipócrates, 460-370 a.C.) e popular desde épocas remotas, ocorrendo em grandes áreas da Europa, Ásia, África, Oceania e América.

O movimento migratório desordenado dificulta o controle da malária, permitindo um enorme afluxo de pessoas não-imunes para áreas de alta transmissão. Além disto, permite o refluxo de indivíduos com a infecção para regiões onde a transmissão da malária fora interrompida.

No Brasil, o Setor de saúde é detentor de um extenso banco de dados, onde podemos encontrar inúmeros sistemas de informações (Sistema de Informação sobre Internações Hospitalares – SIH, Sistema de Informação sobre Procedimentos Ambulatoriais – SAI, etc.), que abrange dados vitais, de morbidade, gerenciais entre outras.

Se por um lado, estes dados estão disponíveis, por outro, freqüentemente sua utilização é limitada pela ausência e baixa qualidade de ferramentas de análise.

A geração de informações e de conhecimento em saúde não ocorre em grande parte das organizações municipais componentes do SUS. Os municípios se limitam a executar as rotinas de acumulação dos dados que são exigidos pelo Ministério da Saúde. As rotinas de acumulação de dados são efetivadas porque delas depende o repasse de recursos que custeiam o financiamento do Sistema Municipal de Saúde.

A não distinção entre dados e informação tem custado muito aos processos de decisão nas organizações.

Os dados, fatos distintos e objetivos, relativos a eventos e a objetos são muito importantes, mas para sua utilização em favor de todos os níveis da organização (operacional, gerencial e político), precisam geralmente ser minimamente contextualizados e/ou condensados, sendo assim convertidos em informação. É nesse momento então que se faz presente a contribuição da ciência e das tecnologias computacionais.

De um lado a Geografia da Saúde resulta da interligação dos conhecimentos geográficos e médicos, mostrando a importância do meio geográfico no aparecimento e distribuição de uma determinada doença, aliado a esta, os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) se adequam perfeitamente à abordagem territorial na medida em que permitem a distribuição espacial dos dados e a visualização das relações espaciais entre dados, a detecção de processos de concentração e de dispersão de fluxos e contra fluxos, bem como a identificação dos processos históricos de comportamento dos dados, segundo Pina (1998).

O presente trabalho consiste em, mapear ocorrência de casos de malária, doença epidêmica de veiculação hídrica, nos bairros do município de Vitória, através de dados fornecidos pela Secretaria Municipal de Saúde (SEMUS), contidos no Sistema de Informação sobre Agravos Notificados (SINAN). Proporcionado assim, evidenciar a empregabilidade do SIG como instrumento na otimização, geração e análise das informações epidemiológicas, a fim de conhecer a distribuição espacial da doença no município.

Revisão bibliográfica

O termo malária é de origem italiana, pois os médicos locais afirmavam que a malária era adquirida ao se respirar o ar pestilento dos pântanos (mal ária, ou mau ar). Outras denominações dessa doença são: paludismo, impaludismo, febre palustre, maleita, sezão e tremedeira.

No Brasil, aproximadamente 99% dos casos de malária, se concentram na região amazônica. A região é considerada a área endêmica do país para malária. A maioria dos casos ocorre em áreas rurais, mas há registro da doença, também, em áreas urbanas. Mesmo na área endêmica, o risco de contrair a doença não é uniforme.

A malária é causada por protozoários do gênero *Plasmodium* e cada uma de suas espécies determina aspectos clínicos diferentes para a enfermidade. No caso brasileiro, destacam-se três espécies do parasito infectante: o *P. falciparum*, o *P. vivax* e o *P. malariae*. O protozoário é transmitido ao homem pelo sangue, geralmente pela picada da fêmea do mosquito *Anopheles* ou, mais raramente, por outro tipo de meio que coloque o sangue de uma pessoa infectada em contato com o de outra sadia, como o compartilhamento de seringas (consumidores de drogas), transfusão de sangue ou até mesmo de mãe para feto, na gravidez (BRASIL, 2005).

A distribuição geográfica do Plasmódio está intimamente ligada à presença do vetor e este, por sua vez, é dependente da geografia ambiente, incluindo tipo de terreno, vegetação, índice de pluviosidade, temperatura, umidade relativa do ar, e muitas vezes, da ação dos humanos sobre o meio ambiente (formação de lagos, sistemas de irrigação, minerações etc.). O quadro clínico típico é caracterizado por febre alta, acompanhada de calafrios, sudorese profusa e cefaléia, que ocorrem em padrões cíclicos, dependendo da espécie do parasito infectante.

Geografia da saúde

A Geografia da Saúde resulta da interligação dos conhecimentos geográficos e médicos, mostrando a importância do meio geográfico no aparecimento e distribuição de uma determinada doença.

Pessôa (apud LEMOS; LIMA, 2000), considera a Geografia Médica como disciplina que tem por fim o estudo da distribuição e da prevalência das doenças na superfície da terra, bem como de todas as modificações que nelas possam advir por influência dos mais variados fatores geográficos e humanos.

A Geografia da Saúde, ao buscar a identificação dos locais de ocorrência das doenças, busca também a descrição e a explicação das diferenças existentes na superfície terrestre e a relação da humanidade com o meio, oferecendo assim, subsídios para o estudo da Epidemiologia que, Rouquayrol & Goldbaum (apud LEMOS; LIMA, 2000) descrevem como uma ciência que estuda o processo saúde-doença em coletividades humanas, analisando a distribuição e os fatores determinantes das enfermidades, danos à saúde e eventos associados à saúde coletiva, propondo medidas específicas de prevenção, controle, ou erradicação de doenças, e fornecendo indicadores que sirvam de suporte ao planejamento, administração e avaliação das ações de saúde.

A importância da Geografia da Saúde nos estudos da Epidemiologia pode ser percebida desde que a teoria da unicausalidade – que leva em conta apenas o agente transmissor – deixou de ser a única forma de explicação pela disseminação de doenças e passou a ser aceito o conceito de multicausalidade – agente transmissor aliado a caráter físicos, químicos, biológicos, ambientais, sociais, econômicos, psicológicos e culturais.

Sistemas de Informações Geográficas

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) vêm se destacando como uma tecnologia em grande processo de desenvolvimento, onde possui uma gama muito grande de aplicações em situações muito diferentes. Cada grupo de usuário apóia sua própria definição de SIG, Aspiazú & Brites (apud SANTOS, 2001), consideram que os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) são um conjunto de técnicas que integram dados de fontes diversas, como mapas, imagens de satélites, censos, entre outros, sendo possível por meio dessa integração, realizar operações de análise.

Um SIG integra dados espaciais e de outros tipos num único sistema. Isso permite combinar dados de uma variedade de diferentes fontes e tipos, provenientes de muitos bancos de dados diferentes. O processo de converter mapas e outros tipos de informações espaciais numa forma digital, via SIG, torna possíveis métodos novos e inovadores para a manipulação e exibição de dados geográficos.

O SIG vem sendo aplicado numa enorme variedade de campos: geografia, logística, geologia, agricultura, planejamento, segurança pública, saúde, preservação de recursos naturais e muitos outros. Em quase todos esses campos há necessidade de ênfase na coleta, integração e análise de dados espaciais, que naturalmente podem ser tratados por um SIG.

Materiais e métodos

O estudo foi realizado no município de Vitória, Capital do Estado do Espírito Santo, localizada geograficamente entre os paralelos latitudinais 20° e 20°30', e entre os paralelos longitudinais 40° e 40°30', possuindo características geomorfológicas com uma

parte continental e outra insular, onde grande parte do município é formada pelo maciço central, compreendendo um conjunto de morros, alguns constituídos por habitações construídas em locais irregulares. Sua população é de 292.304 habitantes, segundo o Censo do ano 2000 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2004).

No decorrer da história, no que diz respeito à ocupação e urbanização de Vitória, há relatos quanto às epidemias, eram uma preocupação para a administração naquela época. De acordo com Campos Júnior (1996) além do condicionamento natural que limitava o crescimento da cidade, a questão do saneamento também constituía um problema que necessitava ser atacado. As freqüentes epidemias formavam um quadro nada animador, alastrando-se facilmente devido às precárias condições sanitárias da Cidade.

A SEMUS, junto ao setor Gerência de Vigilância Epidemiológica, desenvolvem ações de monitoramento e combate às doenças epidêmicas por meio de controle informatizado dos dados através do Sistema de Informação sobre Agravos Notificados (SINAN), implementado desde 1999 pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

Base de dados e bases cartográficas

Em visita ao setor de Vigilância Epidemiológica da SEMUS, foi realizada uma pesquisa no SINAN, a fim selecionar uma doença de veiculação hídrica (doença com fonte na água e relacionadas à água), que ocorreram no município, no período de 1999 a 2005. Após o levantamento, foi selecionada uma dos maiores índices de ocorrência: A Malária.

Os dados sobre a doença foram fornecidos em planilha eletrônica Excel, contém os seguintes campos: unidades de saúde, data da notificação, raça/cor, escolaridade, data de nascimento, idade, sexo, bairro e ocupação.

Foram usados dois tipos de bases cartográficas para o mapeamento. Uma base que trás a divisão por bairros do Município de Vitória e a segunda base, contendo a Divisão Administrativa por Regiões de Saúde. O município de Vitória possui oficialmente setenta e nove bairros, segundo a Secretaria Municipal de Desenvolvimento da Cidade de Vitória (SEDEC), considerada a oficial pelo IBGE. A SEMUS utiliza uma divisão administrativa onde o município é dividido em 6 regiões administrativas. O tipo de regionalização, que reúne bairros de diferentes classes sociais na composição de cada região, pode contribuir para distorções nos resultados.

Para que fosse possível a execução da pesquisa, foram feitas alterações e considerações na base de dados e cartográficas.

Na base de dados cedida pela Vigilância Epidemiológica, referente ao número de casos da malária, alguns bairros como Alagoano, São Pedro I, II, III, IV e V e Bomba possuem nomes diferentes do padrão reconhecido pela SEDEC e pelo IBGE. Assim, ao gerar os mapas de divisão dos bairros, optamos por seguir o padrão de nomenclatura oficial da SEDEC e do IBGE para a base cartografia. Portanto os bairros citados acima passaram a se chamar Ariovaldo Favalessa, São Pedro, Redenção, São José, Santos Reis, Nova Palestina e Santa Luiza. Outros bairros estavam sendo chamados por nomes populares como Morro do Cabral e Morro do Quadro, quando o oficial é Bairro do Cabral e Bairro do Quadro.

Ainda na base de dados, encontramos o caso em que bairros vizinhos foram unidos, ou seja, possuem um único número de casos, como: Bairro de Lourdes e Nazareth; Jabour e

Aeroporto; Jardim Penha e Pontal de Camburi. Diante desse fato, no processo de mapeamento, não foi possível identificar, separar e distribuir o número real de casos para cada bairro, segundo divisão da SEDEC e IBGE. Sendo assim, para não comprometer a pesquisa, consideramos a base de dados da Vigilância Epidemiológica mantendo um único número de casos para cada bairro agrupado, porém, sem alterar a divisão administrativa dos bairros na base cartográfica.

Procedimentos para criação dos mapas

Parte da pesquisa foi realizada por meio de microcomputador e um conjunto de softwares como ArcGIS 9.0, que trabalha com o conceito de SIG, além de outros softwares auxiliares como editor de texto, planilha eletrônica, CAD's, entre outras ferramentas que contribuíram para a execução da pesquisa.

Para a geração dos mapas com número de casos de malária foram usados da base de dados os campos: data da notificação (constituído de dia/mês/ano) e bairro.

Resultados

Neste capítulo serão apresentados e comentados os resultados na forma de mapas, gráficos e tabelas das quatro doenças pesquisadas. Posteriormente, iremos analisar e discutir tais resultados (Figura 1).

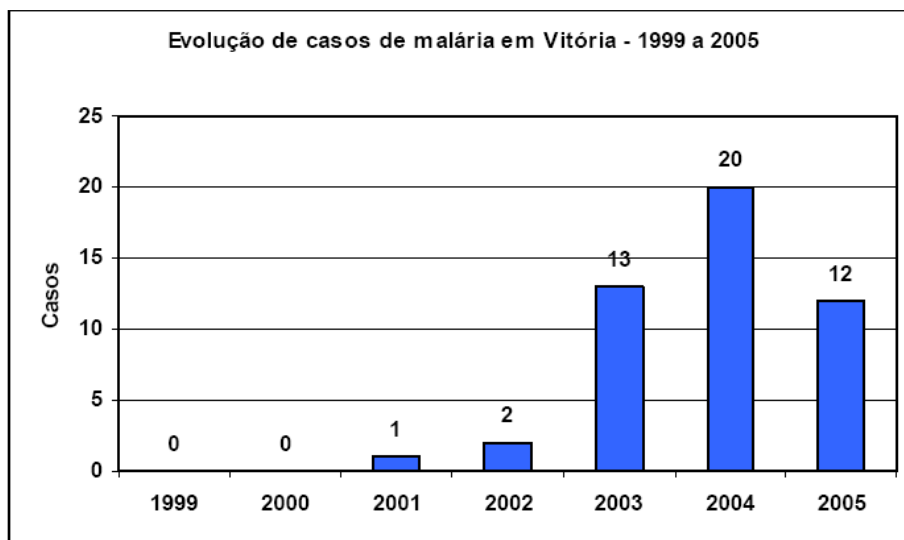


Figura 1: Fonte de dados: Gerência de Vigilância Epidemiológica - SEMUS Vitória

O número de pessoas infectadas por malária no Município de Vitória, no período entre 1999 a 2005, foi de 48 casos, sendo que nos anos de 1999 e 2000 não houve registro de casos.

De acordo com os dados, percebemos que no intervalo de 2001 a 2004, houve um

aumento no registro de casos de malária. Para os dois primeiros anos, foram notificados respectivamente 1 e 2 agravos, evoluindo para 13 casos em 2003 e chegando ao número máximo de 20 no ano de 2004, decaindo em 2005 para 12 casos.

A Região Continental é a que possui o maior número de pessoas infectadas dentre as Regiões de Saúde, com 15 casos no total, seguido de 12, para as Regiões do Forte São João e São Pedro; 6 casos Região de Maruípe e por fim, as Regiões que se destacaram com menor número de agravos, São Pedro com 2 e Centro com 1 caso, como mostra a Figura 2 e Figura 3.

Em relação aos bairros, os que possuem maior número de pessoas infectadas são: Jardim Camburi e Jardim da Penha/Pontal de Camburi, cada um com total de 6 casos entre 2002 a 2005. Além desses bairros, Nova Palestina possui um total de 6 casos, sendo metade dos 12 casos registrados no período de 2001 a 2005, e o bairro Jesus de Nazareth com 4 casos em 2004, conforme a Figura 4.

Análises, discussões e considerações

Segundo o Portal da Saúde (2006), atualmente, a malária concentra-se na região da Amazônia Legal, que responde por mais de 99% dos casos registrados no País. Nos estados das demais regiões, os casos registrados são quase totalmente importados da região Amazônica ou de outros países onde ocorre transmissão.

Nos últimos anos, tem sido observada a ocorrência de surtos de transmissão de malária em diversos estados não-Amazônicos. O Ministério da Saúde, por meio do Relatório da Situação Epidemiológica da Malária no Brasil 2005, aponta à ocorrência de surtos em vários estados, onde se destaca o Ceará, que apresentou, em 2002, 402 casos de malária. No ano de 2004, os surtos mais importantes ocorreram nos estados do Piauí e Espírito Santo, com o registro de 89 e 81 casos respectivamente.

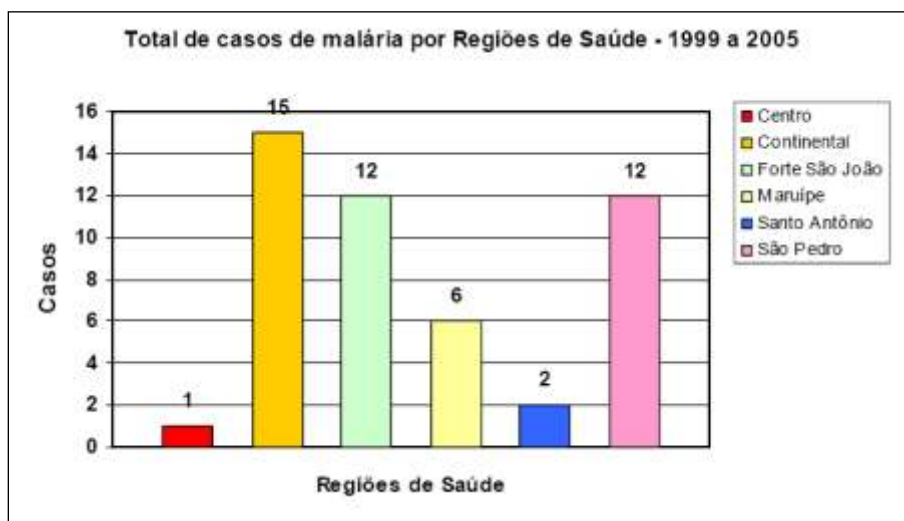


Figura 2: Fonte de dados: Gerência de Vigilância Epidemiológica - SEMUS Vitória

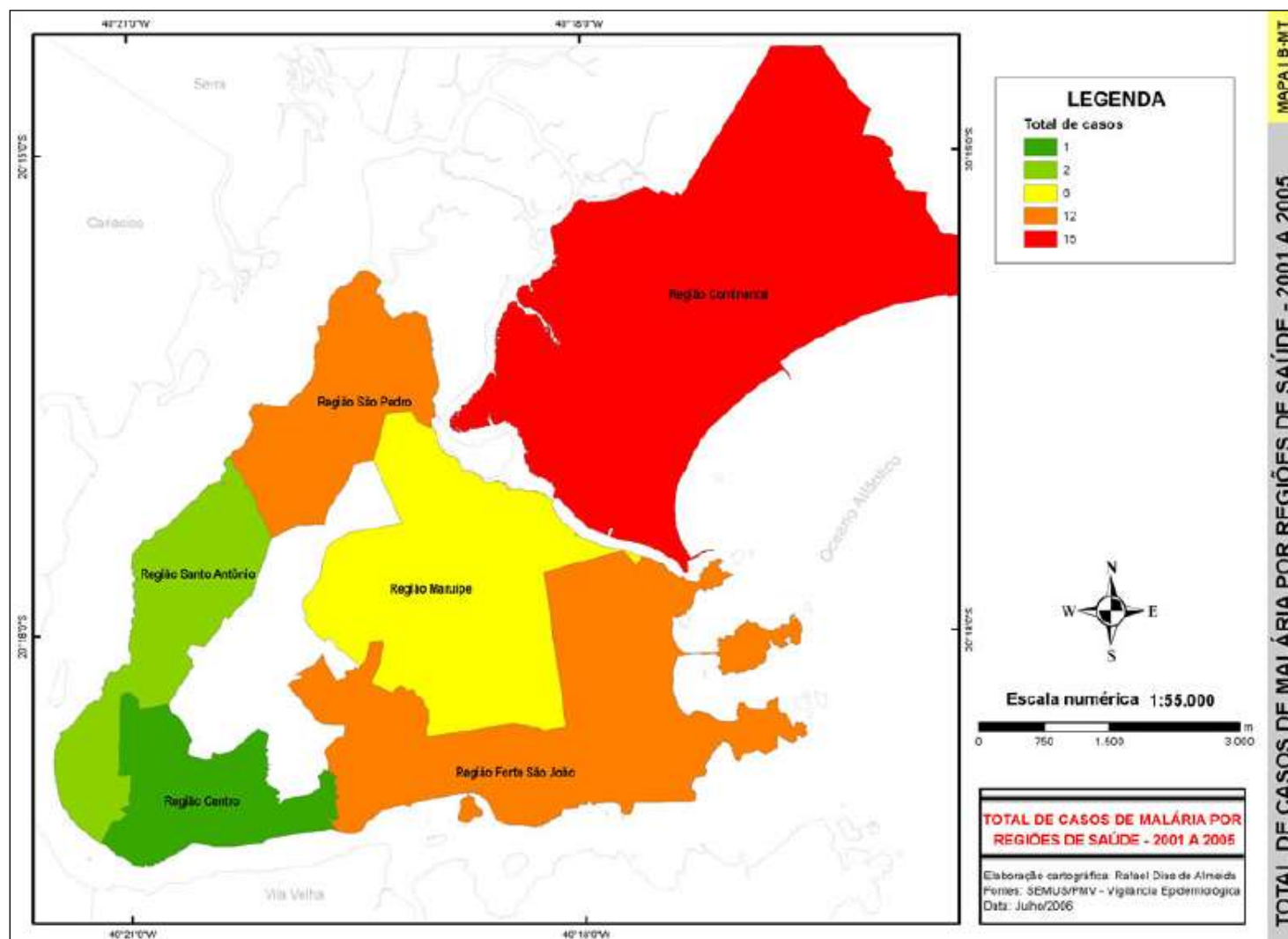


Figura 3: Total de casos de malária por Regiões de Saúde - 2001 a 2005

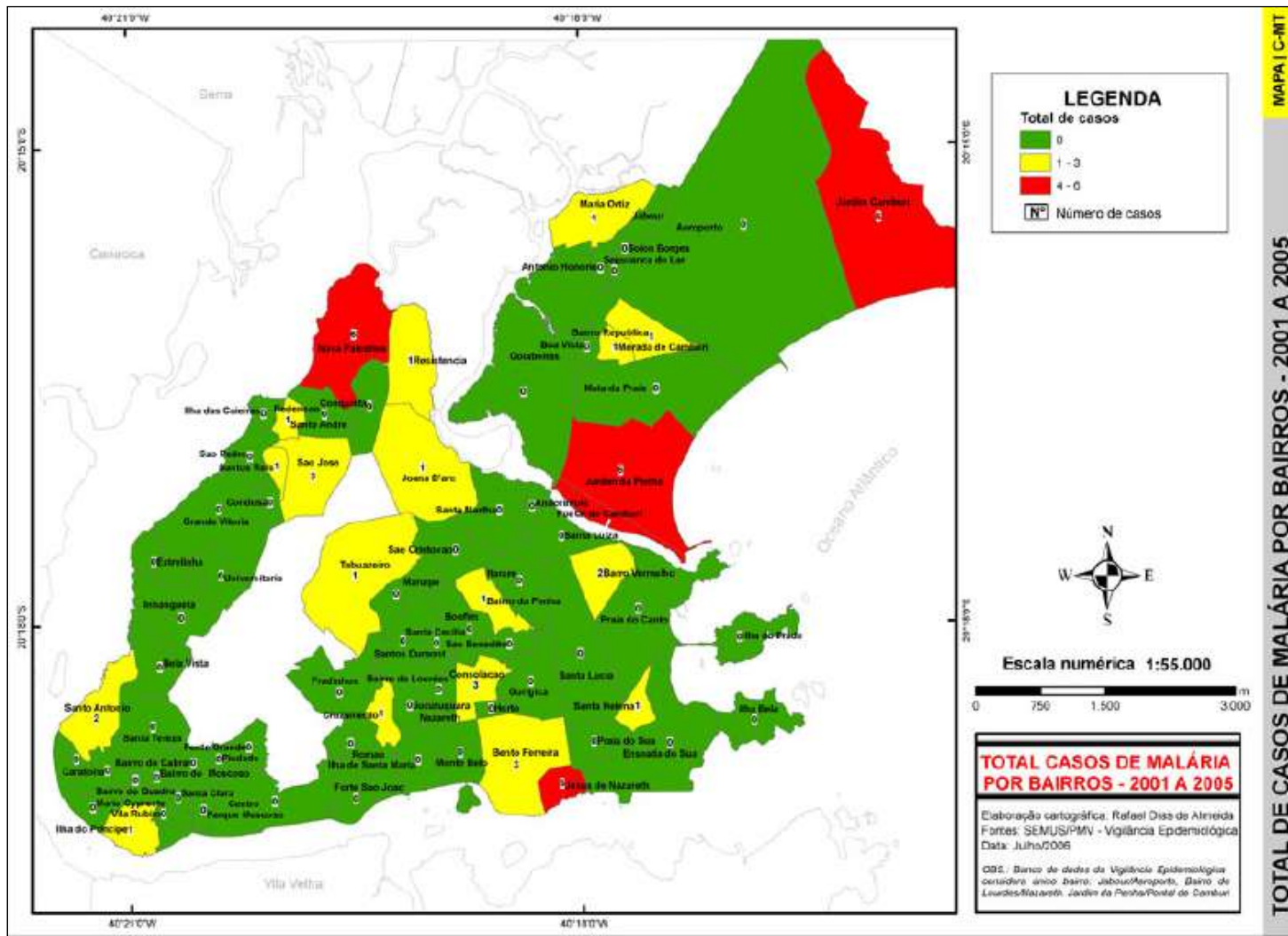


Figura 4: Total de casos de malária por bairros - 2001 a 2005

Já no Município de Vitória, em nossa pesquisa, obteve um total de 48 agravos de malária registrados no período de 2001 a 2005, onde no ano de 2004, foram notificados 20 casos, número bastante elevado se comparado aos 13 casos de 2003 e 12 casos no ano de 2005, conforme os resultados apresentados anteriormente.

Tal surto de transmissão, no Espírito Santo, pode ser relacionado com o processo de migração de capixabas para o Estado de Rondônia, nas décadas de 70 e 80, onde Governo Federal estimulou a ocupação de terras na Amazônia (PACHECO, 2001). Com o tempo, esses migrantes ocuparam espaços nos diversos segmentos profissionais da nova sociedade onde estavam inseridos.

É comum, por exemplo, ao longo das cidades nascidas no eixo da BR-364 (Cuiabá-Porto Velho), ver placas indicando Máquina de Café Colatinense, Borracharia Capixaba, Hotel Linhares e outras mais. Era natural, assim, que esses migrantes tomassem também gosto pela política, para muitos o meio fácil de conseguir algum destaque (PACHECO, 2001).

Sendo assim, muitos desses capixabas, mesmo estando em Rondônia, mantém vínculos com Espírito Santo, retornado ao estado para rever seus parentes, amigos ou mesmo em viagens de passeio, conforme depoimento de Ronilton Capixaba, que vive em Rondônia desde 1983.

"Todo ano eu vou uma ou duas vezes ao Espírito Santo. Fico muito na praia de Barra do Riacho, além de visitar Ecoporanga [...]" (PACHECO, 2001).

Portanto, esses migrantes capixabas ao retornarem ao estado podem estar infectados pelo protozoário causador da malária, podendo acontecer aqui à manifestação da doença.

Outra situação que pode ocorrer, são capixabas que viajam para Rondônia e outros Estados do Norte, regiões de alta transmissão de malária, ao retornarem, estão infectados.

A partir de 2003, constatamos um crescimento do número de pessoas infectadas pela doença, em Vitória. Tal fato pode estar associado à migração de "retorno" de capixabas, que se deslocaram para Rondônia ou mesmo o afluxo de novos migrantes da Região Amazônica para Vitória, em virtude da nova dinâmica econômica do Estado.

Diante do quadro apresentado, a situação passa a ser preocupante, uma vez que toda a Região Não-Amazônica é receptiva para transmissão de malária e os serviços de vigilância em saúde, talvez não estejam preparados para enfrentar o problema.

Os apontamentos apresentados seria uns dos instrumentos base, para que haja outros estudos mais aprofundados a respeito da ocorrência de malária em Vitória ou mesmo no Espírito Santo, permitindo assim, identificar mudanças na dinâmica da transmissão da doença e contribuindo no planejamento de ações de prevenção e combate a malária.

Considerações finais

Por meio dos dados armazenados no SINAN, e a tecnologia de mapear do SIG, conseguimos orientar e localizar a ocorrência de doenças, dentro de um determinado espaço geográfico, sendo facilmente visualizado por meio de mapas. Verifica-se, portanto, que a utilização conjunta entre o SIG e o SINAN, é uma importante ferramenta da epidemiologia e saúde pública na otimização das informações.

Desta forma os responsáveis pela saúde pública, de posse dos mapas, têm um acesso às

informações de maneira clara. O que proporciona, aos especialistas em epidemiologia, o desenvolvimento de análises, bem como, a aplicação em modelos preventivos para os bairros e Regiões de Saúde. A utilização do SIG sem dúvida traz novas perspectivas à gestão dos serviços de saúde. Por fim, esta pesquisa pretendeu trazer uma contribuição no sentido de demonstrar que a geografia, mais precisamente a Geografia da Saúde, pode ajudar no planejamento e estratégias no campo da saúde, mostrando a importância do meio geográfico no aparecimento e distribuição de uma ou várias doenças.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Dengue – Vigilância Epidemiológica e atenção ao doente**. Brasília, 1996.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Centro Nacional de Epidemiologia. **Guia de vigilância epidemiológica**. 5 ed. Brasília, 2005.

CAMPOS JÚNIOR, Carlos Teixeira de. **O Novo arrabalde**. PMV, Secretaria Municipal de Cultura e Turismo. Vitória, 1996

COSTA, Ricardo Brunow., **O Clima de Vitória**. 1994, Disponível em: <<http://www.vitoria.es.gov.br/secretarias/cultura/ihges/brunow.htm>>, Acesso em: 18 set. 2006

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2000**. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/>>, Acesso em: 18 set. 2006 IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Atlas de Saneamento**. 2004.

LEMOS, Jureth Couto, LIMA, Samuel do Carmo. **A Geografia Médica e As Doenças Infecto-Parasitárias**. Caminhos de Geografia - Revista On Line Programa de Pós Graduação Em Geografia. Instituto de Geografia Ufu, 2002.

PACHECO, Rodrigo. **Capixabas em Rondônia**: Século Diário. n.12, 2001. Disponível em: <<http://www.seculodiario.com.br>>. Acesso em: 10 nov. 2006

PINA, Maria de F. R. P. “Potencialidades dos Sistemas de Informações Geográficas na Área de Saúde”. IN: **NAJAR, Alberto Lopes (org.) Saúde e espaço: estudos metodológicos e técnicos de análise**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1998.

PORTAL DA SAÚDE. Ministério da Saúde. **Relatório da Situação Epidemiológica de Malária no Brasil 2005**. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/situacao_epidemio_malaria.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2006

PORTAL DA SAÚDE. Ministério da Saúde. **Tópicos de Saúde**. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/svs/visualizar_texto.cfm?idtxt=21428 >. Acesso em: 30 out. 2006.

SANTOS, Alexandre Rosa dos. **Caracterização morfológica, hidrológica e ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Turvo Sujo, Micro-Região de Viçosa, MG**. Viçosa. Universidade Federal de Viçosa. Tese. 2001.