

A Utilização de Ferramentas e Técnicas de Geoprocessamento na Identificação e Análise das Áreas de Maior Ocorrência de Casos de Dengue em Goiânia-GO

Daniel Mathias Caixeta
Fernando Gomes de Sousa

Avenida T-5, Qd 3 Lt 9 S. Serrinha
74835-120 - Goiânia – Go – Brasil
Daniel Mathias Caixeta
danimath70@hotmail.com

Avenida Serrinha, Qd 18 Lote 28 S. Serrinha
74835-100 – Goiânia – Go - Brasil
Fernando Gomes de Sousa
fernandosenso@yahoo.com.br

Abstract. The Use of the tools of geoprocessing for identification and analysis of the areas of bigger occurrence of cases of affection in Goiânia-GO. The techniques of geoprocessing to each day come more being used in different areas of the knowledge. The present work looks for to show geoprocessing techniques that can be applied in the aid and identification in the combat and prevention of the affection in Goiânia. The use of the geoprocessing can help to the responsible sectors that deal with the public health in Goiânia, integrating cartographic information, images of satellites, organization and manipulation of data, and use of software that work with geographic information systems (SIG).

Palavras-chave: geographic information systems, geoprocessing, cartographic information, sistemas de informações geográficas, geoprocessamento, informações cartográficas.

Introdução

A percepção de que existe relação entre saúde e ambiente é antiga, porém sempre é alertado por meios de informações, que temos que cuidar do ambiente em que vivemos para termos uma boa saúde e prevenirmos doenças que podem surgir com a falta de cuidados com o meio. Recentemente foi dada a maior ênfase na questão da prevenção de controle e combate a dengue em Goiânia, só que o problema está diretamente relacionado aos cuidados que o homem tem que ter com o meio em que vive. O número de casos da doença aumentou 210 por cento em Goiânia no período de janeiro de 2006 em relação a janeiro de 2005, numa prova de que o controle da dengue exige a participação efetiva da população. A dengue é hoje, o mais grave problema de saúde pública em todo o Brasil, com isso, a situação de combate à doença fica cada vez mais complexa e necessita de conscientização social e alternativa tecnológica que possam auxiliar no combate a proliferação do mosquito da dengue, com o intuito de amenizar o problema. Em Goiânia, a situação epidemiológica da dengue é considerada grave, pois a capital contabiliza praticamente a metade das notificações de todo Estado de Goiás.

A aplicação e utilização das ferramentas e técnicas avançadas do geoprocessamento na identificação e análise das áreas onde se encontra maior número de ocorrência de casos de dengue facilitam e colaboram nas tomadas de decisões dos setores responsáveis no combate ao mosquito transmissor da doença. A utilização do geoprocessamento no auxílio de combate a dengue em Goiânia ainda é um desafio, pois se

encontra desfocado pela falta de recursos destinados aos setores responsáveis à saúde, que poderiam beneficiar-se pelo uso de geoprocessamento.

Materiais e Métodos

Goiânia possui 743,9 Km² (IBGE-2003), uma população estimada: 1.181.438 Habitantes (IBGE_EST.2005), Longitude 49° 15' 14'' Oeste e Latitude 16° 40' 43'' Sul, sendo visualizada na órbita 158, canais: 2(R), 4(G) e 3(B) do sistema de referência do satélite CBERS 2, SENDOR: CCD, Ponto 119, data da aquisição da imagem: 01/10/04.

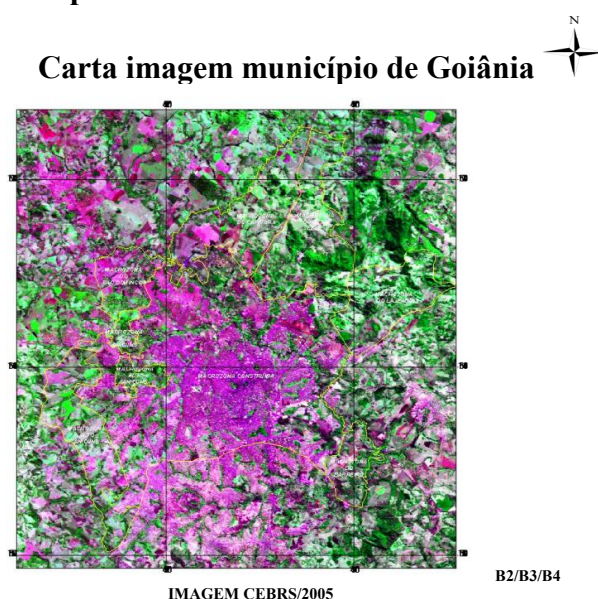
Foram utilizados os seguintes dados sobre a região: imagens QuickBird multiespectral e pancromática, de julho de 2002, com resolução espacial de 0,6 m; base cartográfica digital em escala 1:5.000.

Confecção e análise de cartogramas temáticos a partir de shp (shapefile) das 12 regiões que subdividem Goiânia. Planilhas de dados geográficos qualitativos e quantitativos, mapas analógicos para análise e espacialização de dados.

Os equipamentos utilizados constituem-se basicamente de microcomputadores e periféricos. Foram empregados no trabalho, tais programas computacionais: Word, Excel, ArcView GIS 3.2, ENVI 4.1. Os programas Word e Excel, foram utilizados para montagens do contexto científico e produção de gráficos e tabelas, o programa ArcView foi utilizado na construção de cartogramas para exposição e estudo visual de informações geográficas e quantitativas para uma melhor compreensão de dados espacializados, e o software ENVI 4.1, foi utilizado para georreferenciar as imagens digitais de Goiânia, com as Bandas 2, 3 e 4 do Satélite CBERS 2 fornecidas pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Também se utilizou os recortes de duas imagens QuickBird, regiões distintas da grande Goiânia, subseqüentes, Noroeste e Central, fornecidas pela Prefeitura Municipal de Goiânia - GO.

Como base cartográfica, foi utilizada a carta SE . 22 – X – B, folha de Goiânia, Mir. 409, Datum CA (Córrego Alegre), SIG - Goiás – Corte Cartográfico 1:250.000.

Mapa 1.



Resultado e Discussão

O processo de aplicação de técnicas de geoprocessamento no combate a dengue em Goiânia, resultou na classificação e análise das 12 regiões que subdividem a capital. Uma análise foi

feita nos últimos cinco anos para que possamos observar o quadro de evolução da doença em Goiânia. Em 2001, foram notificadas 6.390 suspeitas de dengue. No ano seguinte, o número extrapolou a média: subiu para 17.385 casos registrados. Em 2003, houve 7.878 casos. Em 2004, o índice caiu um pouco mais, ficando em 4.467 registros. No ano passado, novo aumento, atingindo 9.157 dos goianienses ao longo do período. O ápice das notificações costuma ocorrer por volta da décima semana epidemiológica, mais ou menos no início de março. Caso não sejam tomadas providências com o intuito de frear o avanço do mosquito, 2006 podem ter alto acréscimo de vítimas do inseto. Confira dados na tabela 1, do Departamento de Doenças Tropicais / Departamento de Vigilância à Saúde / SUS de Goiânia.

Tab.1

Números de Notificações de Casos de Dengue em Goiânia 2001 à 2005	
Ano	Nº de Notificações
2001	6.390
2002	17.385
2003	7.878
2004	4.467
2005	9.157
Média Anual	9.055

Fonte: DDT/Dpto de Vig. à Saúde/SUS – Goiânia – GO.

O que é dengue?

A dengue é uma doença causada por um vírus e transmitida pela picada de um **mosquito**, o **Aedes aegypti**. Há dois tipos de dengue: a **clássica** e a **hemorrágica**. Os transmissores de dengue, principalmente o *Aedes aegypti*, que pica durante o dia, proliferam-se dentro ou nas proximidades de habitações (casas, apartamentos, hotel, etc.) em qualquer recipiente com água limpa (caixas d'água, cisternas, latas, pneus, cacos de vidro, vasos de plantas). As bromélias, que acumulam água na parte central (aquário), também podem servir como criadouros. A transmissão do dengue é mais comum em cidades.

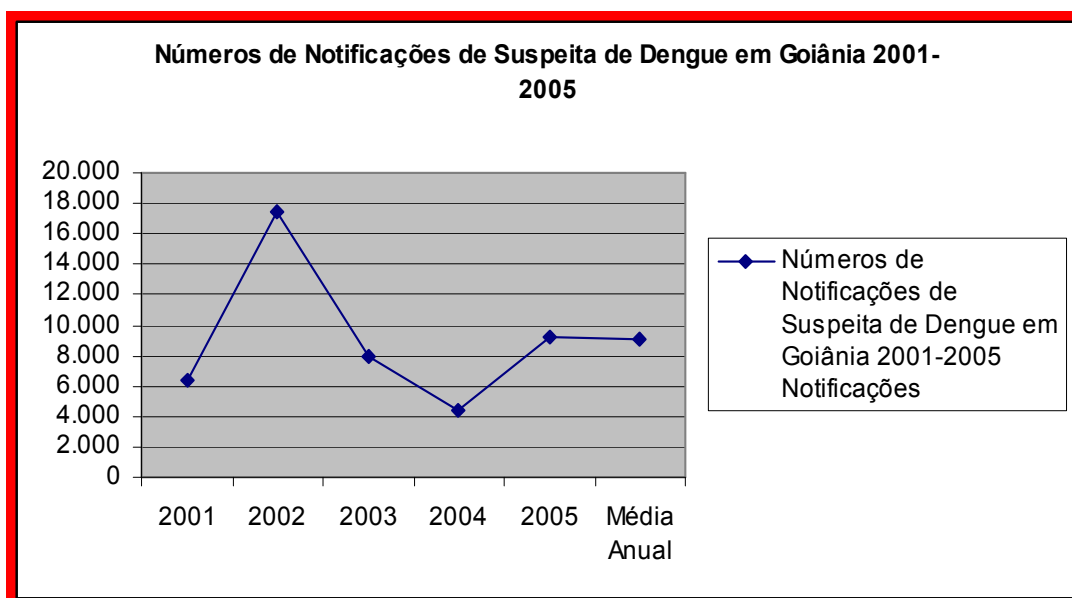
O combate ao mosquito deve ser feito de duas maneiras: eliminando os mosquitos adultos e, principalmente, acabando com os criadouros de larvas. Para isso é importante que recipientes que possam manter água parada, sejam descartados ou fiquem protegidos com tampas.

Para reduzir a população do mosquito adulto, é feita a aplicação de inseticida através do "fumacê". O "fumacê" não acaba com os criadouros e precisa ser sempre repetido, o que é indesejável, para matar os mosquitos que vão se formando. Por isso, é importante eliminar os criadouros do mosquito transmissor.

Estudo estatístico do número de casos de dengue nos últimos cinco anos

O gráfico abaixo nos esclarece a oscilação encontrada de ano para ano do número de casos notificados e confirmados da doença por toda região de Goiânia. Nota-se que de 2001 à 2002, as notificações quase triplicaram, com essa informação da para perceber que o mosquito pode se proliferar com muita facilidade, podendo chegar em números surpreendentes em questão de pouco tempo.

Gráfico 1.



Utilizando o geoprocessamento

O intuito da utilização de ferramentas de geoprocessamento é obter informação precisa e com agilidade, para que possam ser tomadas as providências imediatas.

Os aspectos críticos podem ser analisados por regiões. A região central da cidade é a mais crítica proporcionalmente entre números de habitantes e casos notificados, onde foram registrados 71 casos nos primeiros 18 dias do ano de 2006. Ao centro, seguem-se as regiões Sudoeste e Campinas, com 54 e 38 casos, Vale do Meia Ponte 30, Noroeste e Oeste 27, Sudeste 25, Leste 33, Mendanha e Norte, com 37 e 30 casos e Sul e Macambira Cascavel com 26 e 29 casos respectivamente de suspeita de dengue. Todo esse trabalho, segundo informação da Secretaria Municipal de saúde. Quando se trata de saúde pública, exige rapidez e confiabilidade de informações.

A utilização de software avançados em SIG, como exemplo o ArcView muito utilizado na definição e espacialização de dados, e o ENVI 4.1 para o processamento de imagens de satélites nos gera um produto que serve de consulta para as devidas tomadas de decisões. A saúde representa um custo mensal de 579 mil reais no combate à dengue só em Goiânia. Essa é a verba fixa para pagamento dos agentes de saúde e demais custos relativos às visitas domiciliares. Material educativo relativo à doença não são contabilizados nesse montante.

Identificou-se através de dados registrados e posteriormente analisados, que toda Goiânia possui casos notificados da doença, demonstrou-se pelos vetores sobre o cartograma espacializado que na Região Central, Região Sudoeste e Região Mendanha, foi onde constatou - se maior número de casos registrados de suspeita de dengue.

A utilização de um produto, no caso o cartograma, gerado pela aplicação de técnicas e ferramentas do geoprocessamento, demonstrando a espacialização dos números de casos de dengue registrados por região, poderá servir de auxílio para os responsáveis na distribuição de pessoal no combate a dengue, podendo ter um maior controle de contingente de mão-de-obra no combate ao mosquito, também melhor controle na distribuição de medicamentos nos respectivos CAIS e Hospitais públicos de cada região.

O cartograma acima, demonstra duas regiões distantes e que semelhantemente representam os dois maiores índices de casos notificados de dengue em Goiânia, isso esclarece que a dengue está desde as regiões mais centralizadas da cidade como também nos bairros mais periféricos.

Cada cidadão tem o dever de eliminar, de suas casas a água parada, pois o mosquito precisa desse ambiente para reproduzir. Receba bem o agente de saúde, acompanhe-o em sua ação, informe-se para desempenhar melhor o seu papel de cidadão no controle e combate a dengue. Os dados são claros e não são estáveis, depende só de um descuido para que esta estatística aumente.

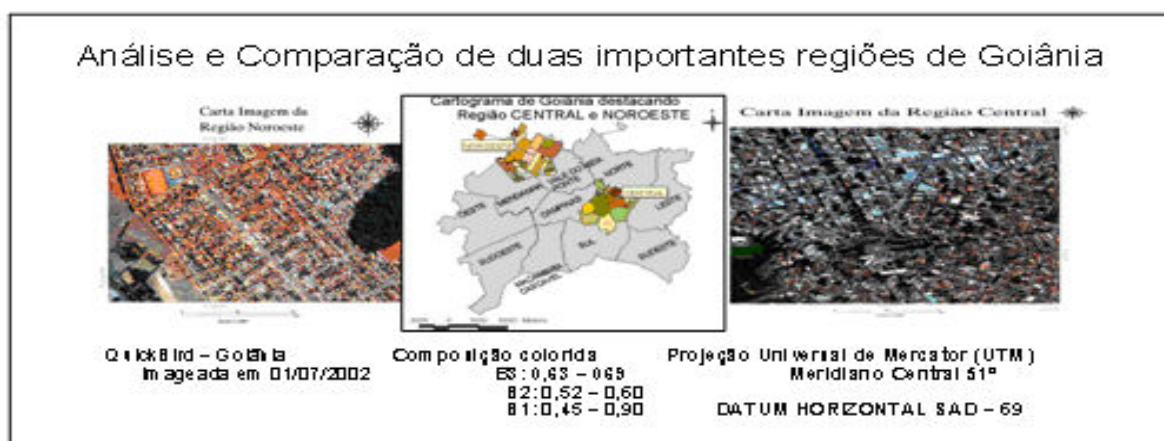
As tomadas de decisões podem começar de dentro da nossa própria casa, os dados estão expostos pelos cartogramas e toda população que participa da exposição deste trabalho já possui o esclarecimento que a dengue pode ser fatal e que em Goiânia a cada ano a situação não oferece melhoras, os dados existem para nos alertar, o resultado depende da ação popular e pública, mudar a consciência de uma população para que possamos ter uma melhor saúde depende de cada cidadão. Comece a combater a dengue dentro da sua própria casa, e denuncie aquele que não contribui na erradicação do mosquito.

A insistência sobre o controle do mosquito da dengue tem que ser tratada com muita atenção por toda a sociedade, os dados demonstrados espacialmente pelos cartogramas nos alertam com muita clareza que todos corremos riscos de vida, o mosquito da dengue esta por toda região de Goiânia, os meios de informações servem para alertar e colocar claramente a situação dos fatos e demonstrando perante aos olhos das pessoas que o perigo existe, mas o combate do mosquito da dengue tem que ser feito por meio do zelo da própria população com o meio em que vive, pois se deixar só o setor público tomar conta, de nada adiantará. As pessoas têm que tomar consciência e eliminar todos os meios de proliferação do mosquito.

Estudo de Caso

As imagens de satélites nos oferecem uma distinção visual de alvos sobre a superfície terrestre. Identifica – se duas regiões diferentes, uma com grande percepção de solo exposto que é a região Noroeste e outra com grande infra-estrutura e calçamentos que é a região Central.

Mapa 2.



As imagens de sensoriamento remoto de alta resolução identificam regiões espectralmente distintas, nos permite fazer análises espaciais. Foram selecionados dois grupos de amostras da imagem QuickBird do Município de Goiânia, afim de demonstrar as distinções espaciais das regiões Noroeste e Central, visto que, as análises nos mostra os aspectos de uma região periférica de classe baixa e outra central de classe mais elevada. A comparação da infra-estrutura de cada região nos faz crer que a dengue procura local de proliferação, na região noroeste podemos observar maior quantidade de solo exposto e menor infra-estrutura, com isso os locais que acumulam água são de menor proporcionalidade comparadas à imagem da direita que apresenta grande concentração de infra-estrutura.

A grande quantidade de concreto e calhas é visível na região central, dificultando o escoamento da água, fazendo que a mesma fique depositada por dias servindo de criadouro para o mosquito da *aedes aegypti* transmissor da dengue.

O mosquito da dengue não escolhe classe social, ele busca um ambiente propício para se reproduzir, procura água parada seja no centro ou na periferia. A dengue existe não por falta de informação e sim por falta de consciência das pessoas. A região Central possui o maior número de casos de dengue em Goiânia, se fosse por causa de grau de informação e poder aquisitivo, a região Noroeste teria mais dengue do que no centro, pois a região Noroeste possui menor favorecimento financeiro e conseqüentemente menos estrutura e desenvolvimento social.

Estudo e Análise Sobre a Região Noroeste e Região Central

As imagens de satélite e o cartograma demonstram duas regiões distantes que representam: região “Central” com maior índice de casos de dengue notificados, e a região “Noroeste” que representa uma das regiões de menor incidência de dengue em Goiânia. Isso esclarece que a dengue está desde as regiões mais periféricas, como também atinge os bairros centralizados da capital.

As imagens de satélites provenientes do sensoriamento remoto em conjunto com o cartograma temático, nos permite fazer a análise e identificação de alvos sobre a superfície terrestre, com isso podemos identificar onde é mais propício o acúmulo de água parada e com isso fazer um melhor monitoramento da região tomando as precauções necessárias para evitar a proliferação do mosquito da dengue.

Conclusão

O geoprocessamento é uma ferramenta que pode ser utilizada constantemente nas tomadas de decisões, isso demonstra que seu uso adequadamente, poderá servir de guia e suporte para as devidas avaliações e oferecer subsídios mais concretos é com maior rapidez sobre informações quantitativas, qualitativas e espaciais. O geoprocessamento é uma técnica recente e pouco conhecida no Brasil, faltam os setores que buscam e necessitam das tomadas de decisões, investir em equipamentos e mão-de-obra qualificada. A carência das aplicações do geoprocessamento, ainda se dá pela falta de reconhecimento e valorização dos profissionais da área. A utilização de ferramentas e produtos provenientes do geoprocessamento nos possibilita melhor compreensão das diferenças entre o índice de ocorrência dos casos da doença nas diferentes regiões de Goiânia. Mas de nada adiantará as técnicas avançadas do geoprocessamento sem que haja cooperação social de cada individuo, pois a consciência e o maior combatente do transmissor da dengue.

Referências Bibliográficas.

MACIEL, I.J. Avaliação epidemiológica do dengue no município de Goiânia no período de 1994 a 1997. Dissertação de mestrado, Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO, 1999;

MATA, C.L; OLIVEIRA, L. P; PAGOTTO, M. G; LUIZ, G.C. Espacialização do Número de Ocorrência dos Casos de Dengue em Goiânia-GO. In: CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO DA UFG - CONPEEX, 2., 2005, Goiânia. **Anais eletrônicos do II Seminário PROLICEN** [CD-ROM], Goiânia: UFG, 2005. n.p

SILVA, M JOSÉ. O mosquito está mais perigoso: Jornal Opção on_line_2.htm, Goiânia, 28 de março de 2006.

http://www.ig.ufu.br/revista/volume13/artigo15_vol13.pdf (acessado em 22 de março de 2006).