

---

# TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO COMO SUPORTE PARA TOMADA DE DECISÕES NO COMBATE À DENGUE POR GESTORES MUNICIPAIS: ESTUDO DE CASO EM FOZ DO IGUAÇU - PR

MARA RUBIA SILVA

VINICIUS FERNANDES DE OLIVEIRA

FABIANA COSTA DE ARAUJO SCHUTZ

Universidade Federal da Integração Latino-Americana – UNILA  
Instituto Latino-Americano de Tecnologia, Infraestrutura e Território, Foz do Iguaçu – PR  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Medianeira – PR  
mara.silva@unila.edu.br, vinicius.fernandes@aluno.unila.edu.br, fabianaschutz@utfpr.edu.br

---

**RESUMO** - Este trabalho teve como temática fazer a espacialização dos casos positivos de Dengue no município de Foz do Iguaçu. Com os dados fornecidos pelo setor de Epidemiologia, SINAN, obteve-se os pontos georreferenciados, através do Google Earth, dos casos positivos de Dengue, transformou-se as coordenadas desses pontos para o sistema de referência SAD69, o qual é compatível com a base cartográfica do município. Fez-se o processamento e cruzamento das informações da base cartográfica com os casos positivos de Dengue. Gerou-se os mapas temáticos apresentado a espacialização dos casos de Dengue para cada distrito sanitário do município. Verificou-se que o distrito que apresentou mais casos de Dengue no ano de 2011 foi o distrito Leste, seguido do distrito Norte, Oeste, Nordeste e Sul. A partir dos mapas foi possível verificar as regiões onde ocorreram mais casos positivos da doença.

**ABSTRACT** - The theme of this study was the spatial distribution of positive cases of break bone fever in the city of Foz do Iguaçu. With data provided by the Epidemiology sector, SINAN, obtained georeferenced points, using Google Earth, of positive cases of dengue, became the coordinates of these points for the reference system SAD69, which is compatible with the base map of the municipality. Became the crossroads of information processing and the cartographic base with positive cases of dengue. Generated thematic maps presented the spatial distribution of dengue cases for each health district of the city. It was found the district had more cases of dengue in 2011 was the Eastern District, the district followed the north, west, north and south. From the maps it was possible to determine the regions where there were more positive cases of the disease.

---

## 1 INTRODUÇÃO

A dengue é uma doença grave do mundo global. Não existe vacina, o controle é feito por medidas preventivas visando a eliminação dos focos do mosquito. Por isso, quanto mais rápido for identificado os locais de foco do mosquito, mais rápido serão aplicadas às técnicas de controle.

Em Foz do Iguaçu há o agravante de estar situada em região de fronteira com Paraguai e Argentina. Em Cidade de Leste no Paraguai, por exemplo, em 2011 foi declarado estado de emergência sanitária, o que provavelmente impactou os casos em Foz de Iguaçu.

Em decorrência dessa situação pergunta-se: como otimizar o processo de identificação, análises dos casos de Dengue e tomada de decisão dos gestores? As técnicas de Geoprocessamento, como ferramenta e instrumento para análise, podem ser utilizadas no planejamento de medidas de controle da doença, uma vez que, que elas possibilitam identificar os casos e cruzar essas informações com dados socioeconômicos, socioambientais dentre outros, permitindo assim, agilizar o processo de tomada de decisão dos agentes.

O Geoprocessamento é uma ferramenta que pode ser utilizada como instrumento para análise, conhecimento e tomada de decisão relacionada à dengue. Pois através de análises espaciais é possível identificar os focos da doença e ainda, através do cruzamento com outros dados identificar os principais fatores geradores dos focos do mosquito.

Skaba et al. (2004) afirmam que o georreferenciamento dos eventos de saúde é importante na análise e avaliação de riscos à saúde coletiva, particularmente as relacionadas com o meio ambiente e com o perfil socioeconômico da população. E Costa (2011) relata que o uso do SIG pode ser um método efetivo na identificação de áreas prioritárias onde há necessidade de ações de controle com o objetivo de interromper a transmissão da doença e reduzir sua incidência.

O município em estudo, Foz do Iguaçu, utiliza técnicas analógicas e digitais, no combate à doença, tais como, mapas em papel, onde os casos positivos, são marcados com alfinetes, gráficos e tabelas. Todas essas técnicas são utilizadas com o objetivo de espacializar os casos da Dengue na cidade.

Os argumentos apresentados confirmam a gravidade da dengue no município de Foz do Iguaçu, com o presente trabalho propôs testar uma metodologia de análise espacial dos casos de dengue, baseada em técnicas de Geoprocessamento, que objetivem agilizar o processo de tomada de decisão dos gestores públicos.

## 2 METODOLOGIA DO TRABALHO

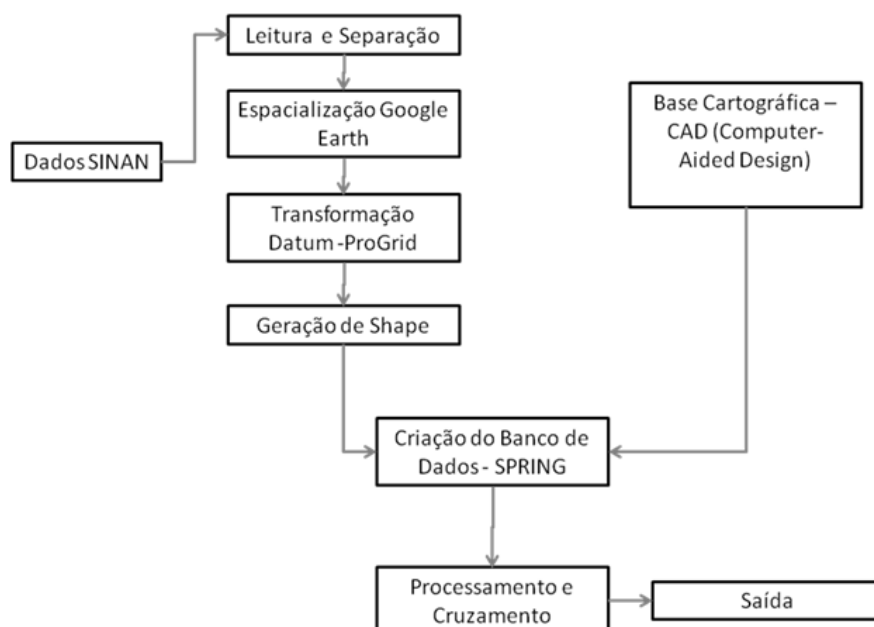


Figura 1 - Fases Metodológicas.

Primeiramente adquiriu-se os dados do SINAN – Sistema de Informação de Agravos de Notificação sobre os casos positivos da Dengue tabelados e fornecidos pelo setor de Epidemiologia do município de Foz do Iguaçu e a base cartográfica do município.

Fez-se o processamento dos dados do SINAN – Os dados foram processados nos programas Scalc do BrOffice, para ler os dados da tabela fornecida pela Vigilância Epidemiológica, Excel para concatenar as ruas com os números e gerar uma tabela com a cidade, estado, país e o endereço completo, com logradouro e o número. Salvou-se a tabela gerada no Excel em texto separado por tubulação (Notepad). Importou-se a tabela .txt para o Google Earth.

No Google Earth exportou-se um arquivo com extensão .kmz, contendo as coordenadas dos pontos. No programa ProGrid reconhecimento das coordenadas exportadas do Google Earth e transformação das coordenadas do Sistema Geodésico de Referência WGS84 para SAD69.

Criou-se um banco de dados e um projeto para importação delimitação do Município e dos Distritos Sanitários, no Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas (SPRING). Realizou-se a espacialização dos casos positivos por distritos sanitários.

Na sequência, foram criados mapas temáticos, os quais podem ser utilizados como suporte a tomadas de decisões pelos gestores municipais.

O trabalho desenvolvido pode ser classificado como uma pesquisa aplicada descritiva, conforme GIL (2010), uma vez que se deseja aplicar técnicas de Geoprocessamento, em especial o SIG – Sistema de Informação Geográfica, para verificar a representação espacial da Dengue no município de Foz do Iguaçu. Além disso, foi caracterizada a situação da Dengue dentro do município.

Conforme o mesmo autor, em relação aos métodos empregados a pesquisa é de levantamento de dados, tais como, mapas e tabelas, e também um estudo de caso-controle, pois se pretende verificar a espacialização da Dengue após a ocorrência.

### 3 RESULTADO E DISCUSSÃO

Para determinar a posição do caso positivo de Dengue, ou seja, as coordenadas planas (E, N) em metros utilizou-se o Google Earth. Na Tabela 1 é possível visualizar o modelo das tabelas em extensão “txt” para serem abertas no Google Earth e determinar as coordenadas do caso positivo de Dengue.

Tabela 1 – Determinação das coordenadas dos casos positivos da Dengue em Foz do Iguaçu.

Cidade	Estado	País	Endereço	Coordenadas Planas (Este,Norte) em metros	
Foz do Iguaçu	Paraná	Brasil	r martins pescador,69	747380,9	7176372,4
Foz do Iguaçu	Paraná	Brasil	r suica,814	748442,9	7175892,3
Foz do Iguaçu	Paraná	Brasil	rua jorge sanwais,2053	743821,3	7172893,1
Foz do Iguaçu	Paraná	Brasil	rua castelo,155	746020,2	7177562,5
Foz do Iguaçu	Paraná	Brasil	rua assum preto,32	747517,7	7176533,1
Foz do Iguaçu	Paraná	Brasil	rua bolivia,641	742306,8	7174393,0
Foz do Iguaçu	Paraná	Brasil	r alagoas,1350	744105,0	7173479,3
Foz do Iguaçu	Paraná	Brasil	rua das dalias,1321	744154,0	7168608,3
Foz do Iguaçu	Paraná	Brasil	r almirante barroso,100	742568,5	7171559,0
Foz do Iguaçu	Paraná	Brasil	r herculano de oliveira,165	748585,8	7176275,3

Fonte: Adaptado da Vigilância Epidemiológica, 2011.

A espacialização dos casos positivos de Dengue foi realizada utilizando o limite dos distritos como máscara e a ferramenta recorta plano de informação do SPRING. Corroborando com estes dados, Flauzino em (2009), avaliou o geoprocessamento juntamente com indicadores socioeconômicos e ambientais na busca de uma melhor compreensão do comportamento da doença. Ele concluiu que, a complexidade da dengue está intimamente relacionada com as características ecológicas do ambiente, os estudos que utilizam agregados de unidades espaciais aliados à análise das características ambientais locais fornecem uma visão mais completa da doença e permitem a identificação de heterogeneidade espacial, que mostrou ser um aspecto importante para o entendimento do desenrolar da epidemia de dengue.

Na Figura 2 verifica-se a espacialização dos casos positivos de Dengue ocorridos no ano de 2011 de janeiro a setembro no município de Foz do Iguaçu.

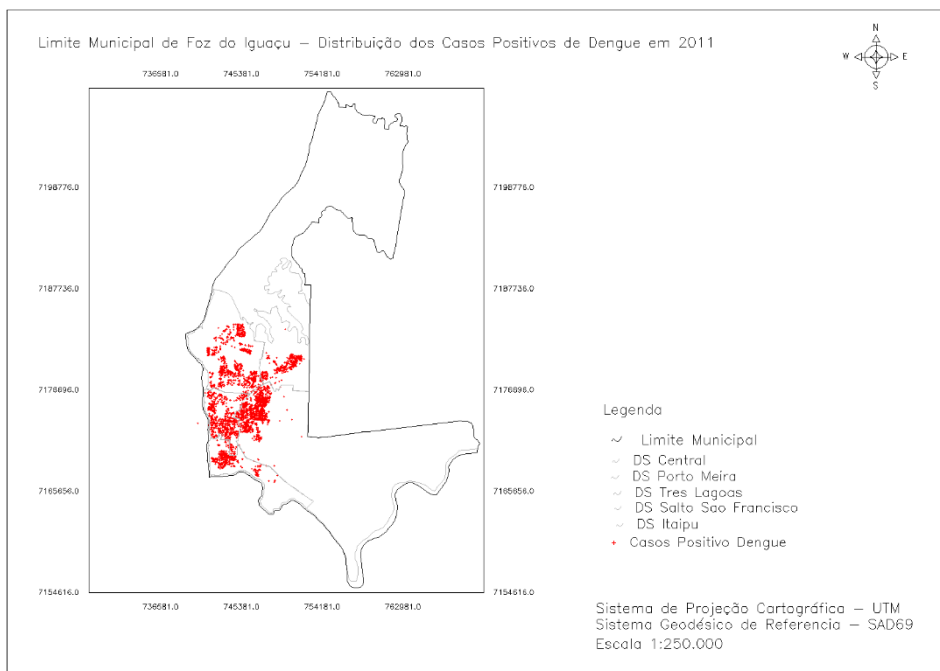


Figura 2 - Espacialização dos casos positivos de Dengue no município de Foz do Iguaçu.

O município de Foz do Iguaçu é composto por cinco distritos sanitários. O Distrito Sanitário Norte também é denominado de Distrito Sanitário Itaipu, já o Nordeste é denominado de Distrito Sanitário Três Lagoas, o Distrito Oeste é denominado de Distrito Sanitário Central, o Distrito Leste, é chamado também de Distrito Sanitário Salto São Francisco, e finalmente o Distrito Sul é chamado de Distrito Sanitário Porto Meira.

A Figura 3 mostra o número de casos positivos de Dengue por distrito sanitário, sendo que, a cor mais escura indica um número maior de ocorrência e a cor mais clara menor ocorrência.

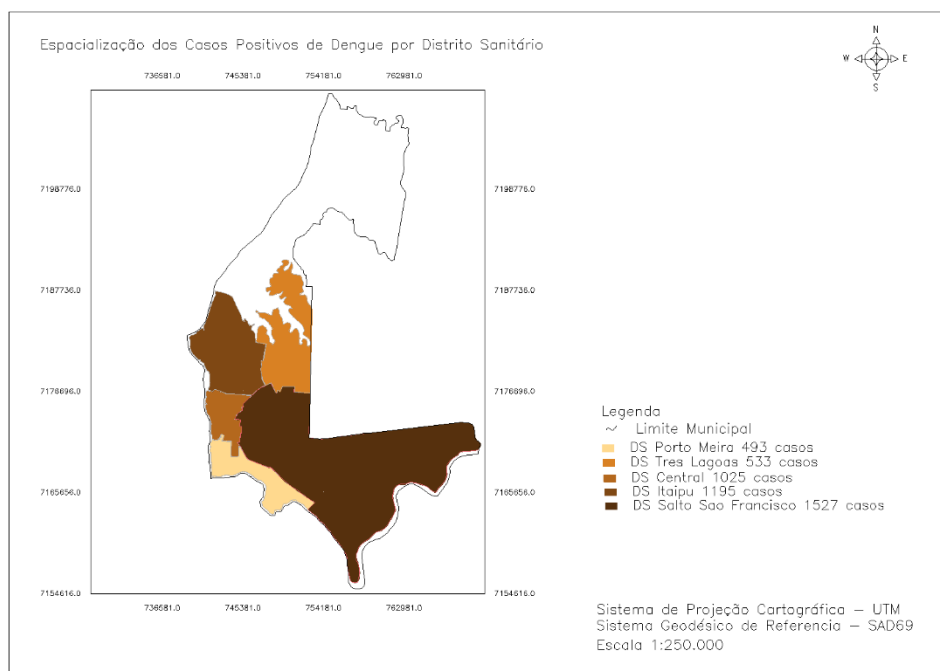


Figura 3 - Ocorrência de casos positivos por distritos sanitários.

A Figura 4 mostra a relação de habitantes por distrito sanitário. A cor escura representa maior número de habitantes e a mais clara o menor número.

Os dados de habitantes por distrito sanitário foram obtidos do censo 2010, do IBGE.

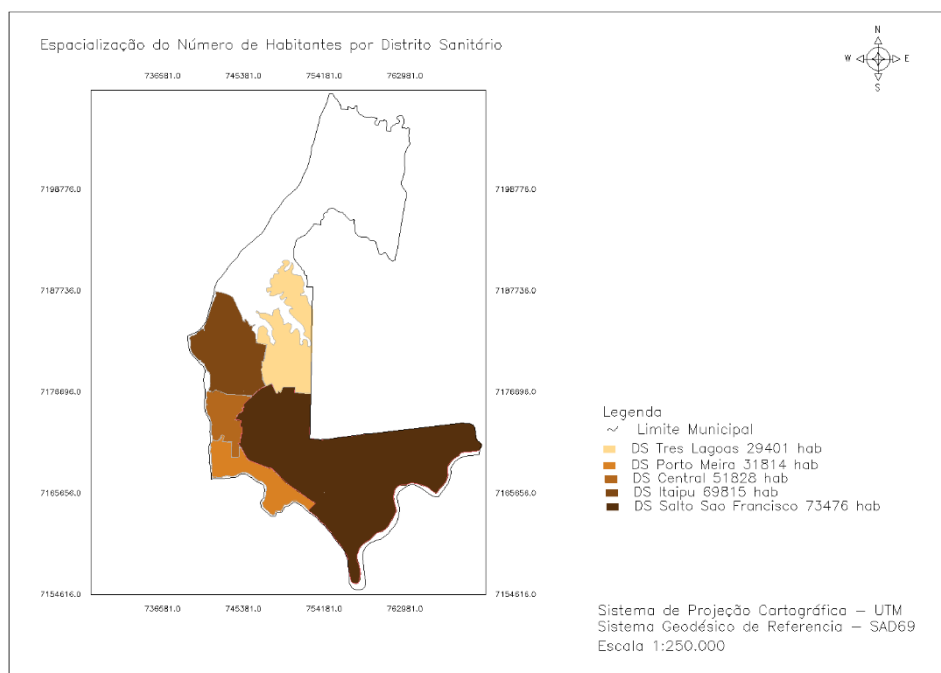


Figura 4 - Número de habitantes por distrito sanitário.

Verifica-se que há uma tendência de quando a população é maior por distrito sanitário a quantidade de casos positivos de Dengue também é maior. Mas o distrito de Três Lagoas não segue esta tendência, uma vez que, sua população é menor que do Porto Meira e tem maior ocorrência de casos positivos de Dengue.

Corroborando com Meira et al. (2011) que relata que o Ministério da Saúde afirma que uma incidência maior de 300 para cada cem mil habitantes é considerada alta e geralmente está associada a quadros de epidemia. E como foi mostrado na espacialização dos casos de Dengue por distrito sanitário, e na quantidade de habitantes por distrito sanitário, observa-se que a população é sempre menor que cem mil habitantes e que os casos de Dengue são sempre superiores a 300 casos. Confirmando assim o quadro de epidemia.

#### 4 CONCLUSÕES

Mediante aos dados alfanuméricos dos casos positivos de Dengue fornecidos pelo sistema SINAN foi possível desenvolver uma metodologia e fazer a espacialização desde casos para o município de Foz do Iguaçu, a qual poderá contribuir com o trabalho dos gestores municipais que poderão visualizar a quantidade de casos de Dengue ocorridos por distritos sanitários sem sobreposição de informação como é feito no mapa analógico, onde um marcador pode representar um caso ou mais ocorrido no distrito.

A base cartográfica do município juntamente com os perímetros dos distritos sanitários foi de extrema importância para a análise espacial dos casos positivos de Dengue, possibilitando a geração de mapas.

A partir da confecção dos mapas foi possível verificar as regiões onde ocorreram mais casos positivos de Dengue, que foram nos distritos de Salto São Francisco, Itaipu e Central respectivamente. E estes mapas poderão servir como base para o planejamento das práticas de controle do mosquito transmissor.

#### AGRADECIMENTOS

Às nossas famílias pelo apoio e incentivo.

À professora MEng. Fabiana Costa de Araujo Schutz, pela sua disponibilidade, interesse, orientação e receptividade com que nos ajudou.

Aos colegas professores do Instituto Latino-Americano de Tecnologia, Infraestrutura e Território.

Aos colegas do curso de Geografia – Bacharelado, em especial ao Gabriel Ferreira, pelo apoio e discussão do tema.

À Universidade Federal da Integração Latino Americana, pela oportunidade de pesquisa.

À Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu e as secretarias de Planejamento e de Vigilância Epidemiológica por terem cedidos os dados para o desenvolvimento do trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brasil. **Dengue instruções para pessoal de combate ao vetor: manual de normas técnicas.** - 3. ed., rev. - Brasília: Ministério da Saúde: Fundação Nacional de Saúde, 2001. 84 p.

\_\_\_\_\_. **Guia de vigilância epidemiológica** – 6. ed. – Brasília: Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, 2005. 816 p.

COSTA, Giseli Fernandes da. Geoprocessamento: Uso e Aplicação na Saúde Pública e na Saúde Ambiental. 2011. Disponível em: <[http://www.anppas.org.br/encontro\\_anual/encontro1/gt/sustentabilidade\\_cidades/Giseli%20Fernandes%20da%20Costa.pdf](http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro1/gt/sustentabilidade_cidades/Giseli%20Fernandes%20da%20Costa.pdf)>. Acesso em 05 jul. 2011.

FLAUZINO, Regina Fernandes; Souza-Santos, Reinaldo; Oliveira, Rosely Magalhães. Dengue, geoprocessamento e indicadores socioeconômicos e ambientais: um estudo de revisão. **Revista Panamericana de Salud Pública/Pan Am J Public Health.** v.25 n. 5. pp. 456-461. 2009. Disponível em: <<http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v25n5/12.pdf>>. Acesso em 22 jul. 2015.

MEIRA; Mara Cristina Rípoli; DOLDAN, Roberto Valiente; SILVA, Erica Ferreira da; NEUHAUS, Ilse Scherer. Boletim Epidemiológico de Foz do Iguaçu. n 2. 2011. 17 p.

SKABA, Daniel Albert; CARVALHO, Marília Sá; BARCELLOS, Christovam; MARTINS, Paulo Cesar; TERRON, Sonia Luiza. Geoprocessamento dos dados da saúde: o tratamento dos endereços. **Cad. Saúde Pública.** Rio de Janeiro. v. 20, n. 6, Dez. 2004.