

# Geomedicina

Visualização Geográfica de  
doenças, elementos químicos e  
etiologias

Instituto Pelé Pequeno Príncipe

Pesquisa em saúde da criança e do adolescente

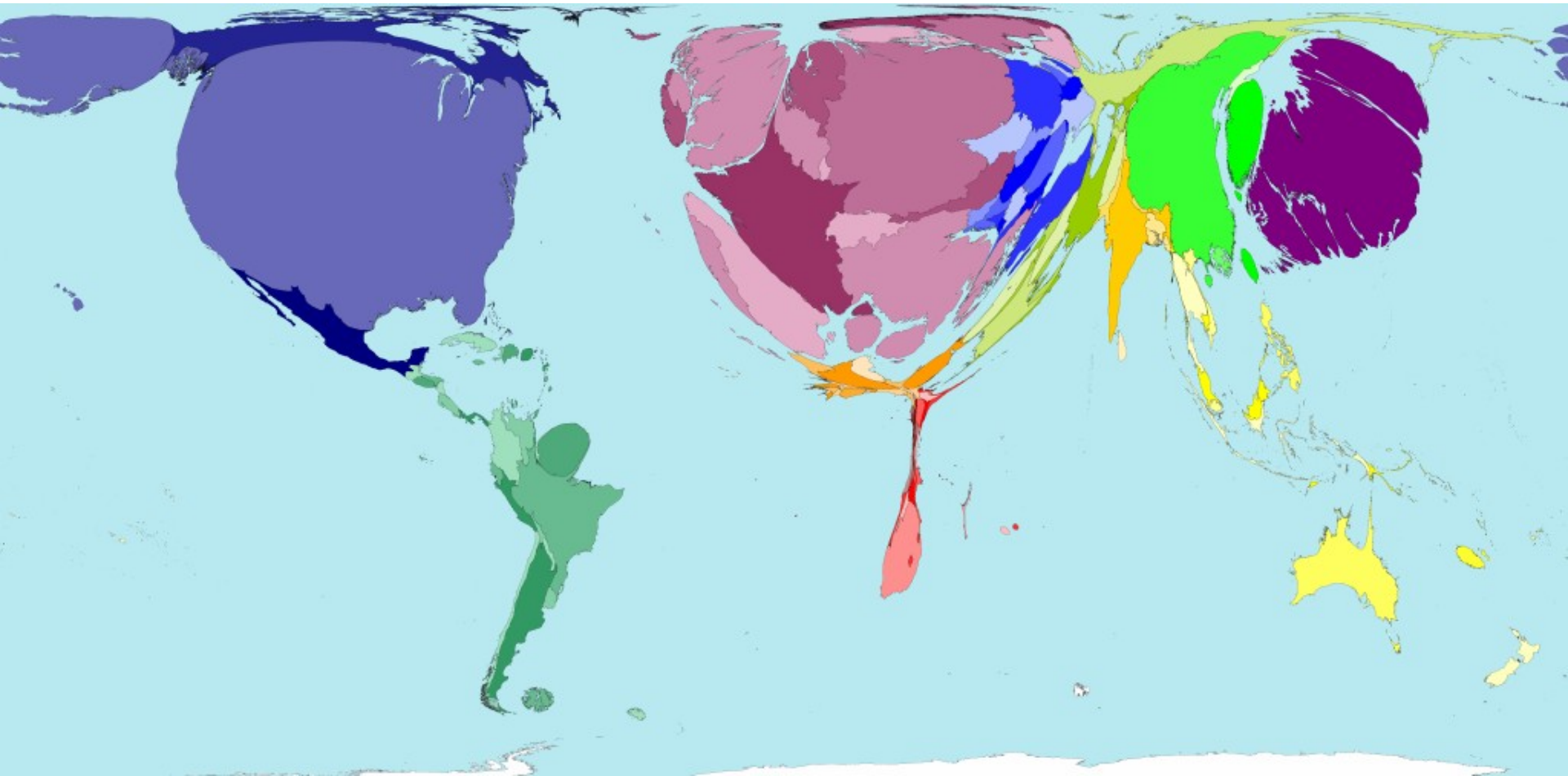
Humberto Cereser Ibanez

# Motivação

- A pesquisa das causas de doenças crônicas é auxiliada por um sistema computacional para a localização geográfica:
  - Dos teores de elementos químicos naturais ou inseridos pelo homem no ambiente
  - Das proporções de incidência das doenças pesquisadas em relação a população dos municípios
  - Das relações de causa-efeito existentes entre agentes químicos e doenças na região de estudo

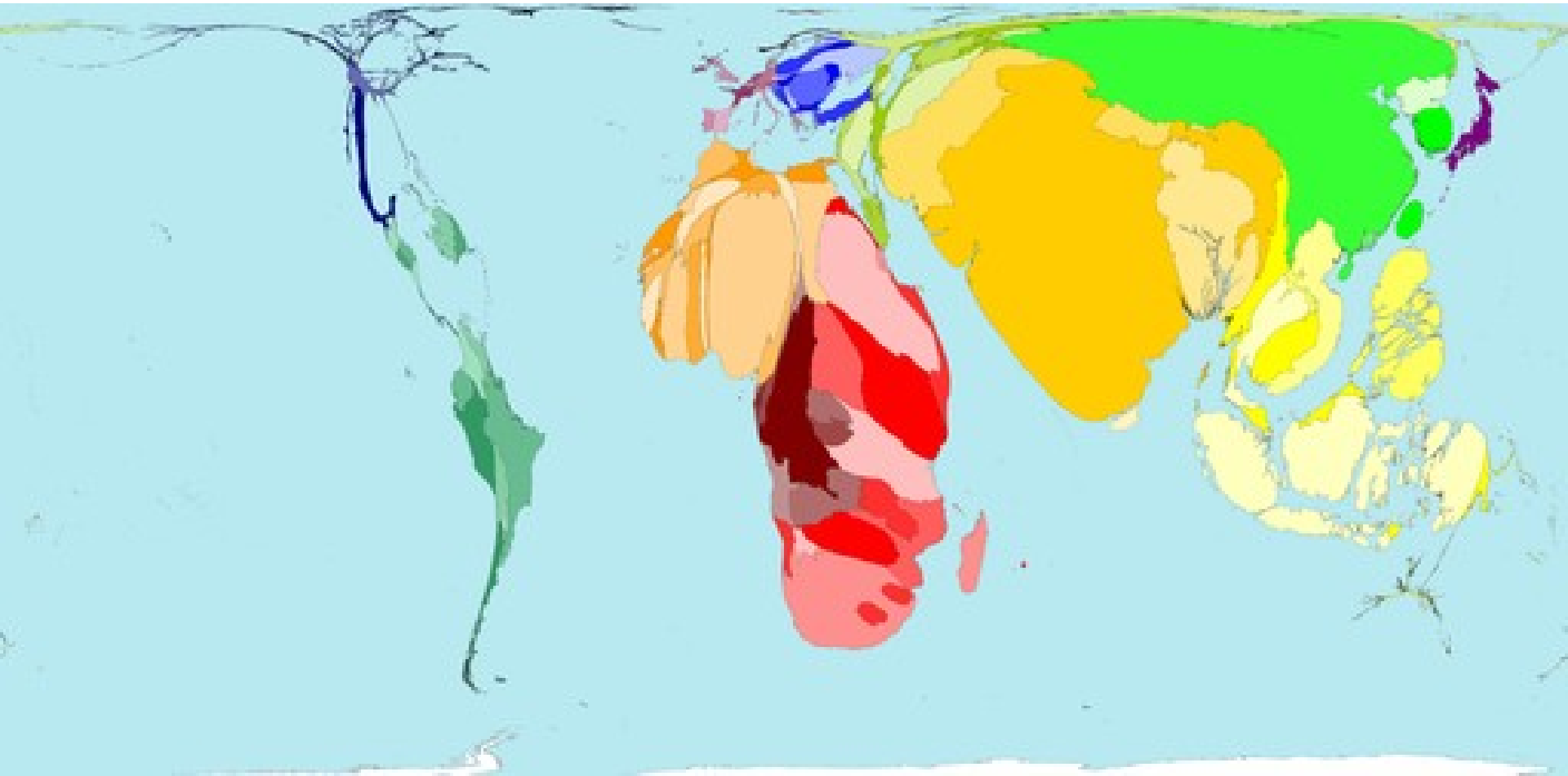
# Public Health Spending

- Public health spending is all government spending on health care, plus money from grants, social insurance and non-governmental organisations.



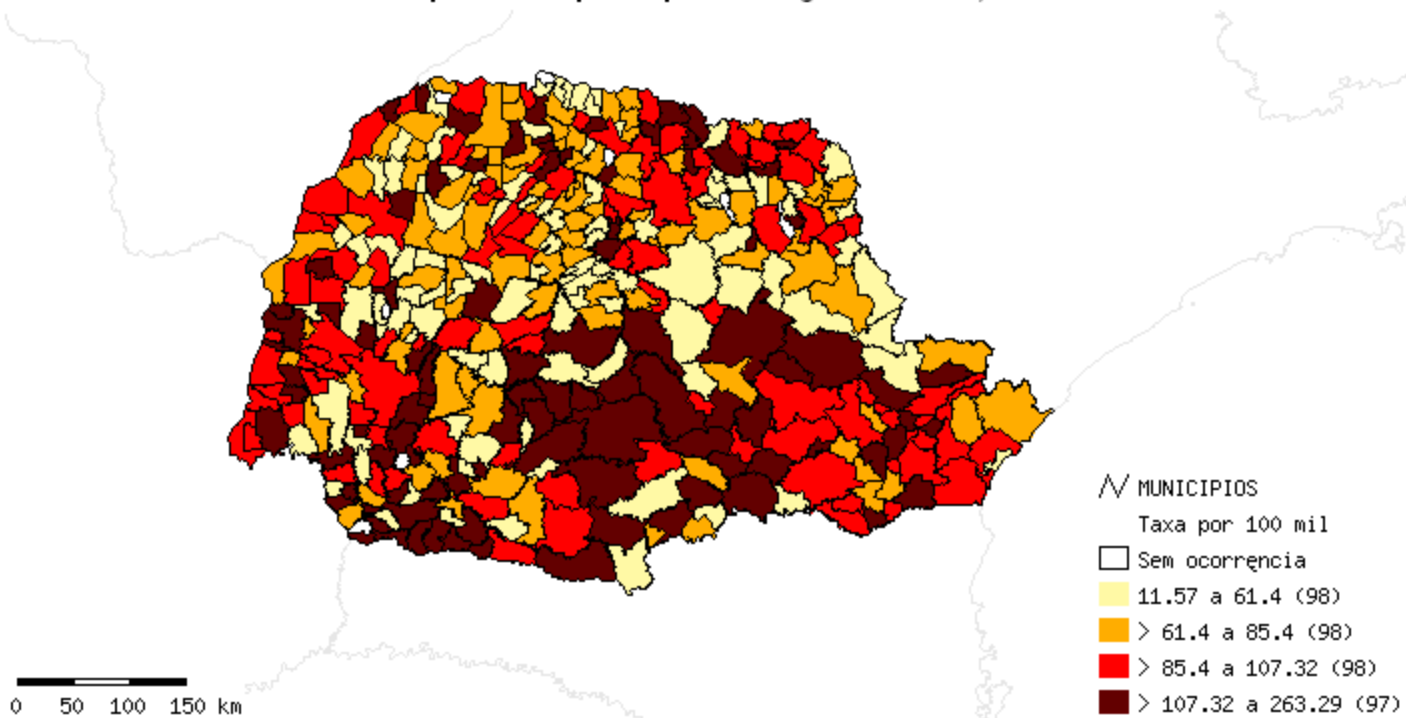
# Tuberculosis Cases 2003

- In 2003 tuberculosis affected 8.7 million people. Most of these people lived in Asia and Africa, a small proportion were in Europe and the Americas.



### Taxa padronizada por Neoplasias malignas no Paraná, 2003

🔄 🗺️ ⭐️ 📄  
v. 1.6.1



- ▬ MUNICIPIOS
- Taxa por 100 mil
- Sem ocorrência
- 11.57 a 61.4 (98)
- > 61.4 a 85.4 (98)
- > 85.4 a 107.32 (98)
- > 107.32 a 263.29 (97)



Fontes:  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
SIM - Sistema de Informação de Mortalidade

# Objetivos do Geomedicina

- Auxiliar a pesquisa da etiologia das doenças crônicas através:
  - Da visualização geográfica de teores de elementos químicos e da incidência de doenças crônicas  
Ex. <http://200.17.208.182/geomed/ka-map/htdocs/>
  - Do caderno eletrônico de anotações, onde o pesquisador delinea as regiões onde supostamente há uma relação de causa-efeito importante entre as variáveis do ambiente e as doenças pesquisadas  
Ex. <http://wikimapia.org/>
  - Da publicação de áreas de risco à saúde onde forem comprovadas as hipóteses de relação causa-efeito

# Contribuições

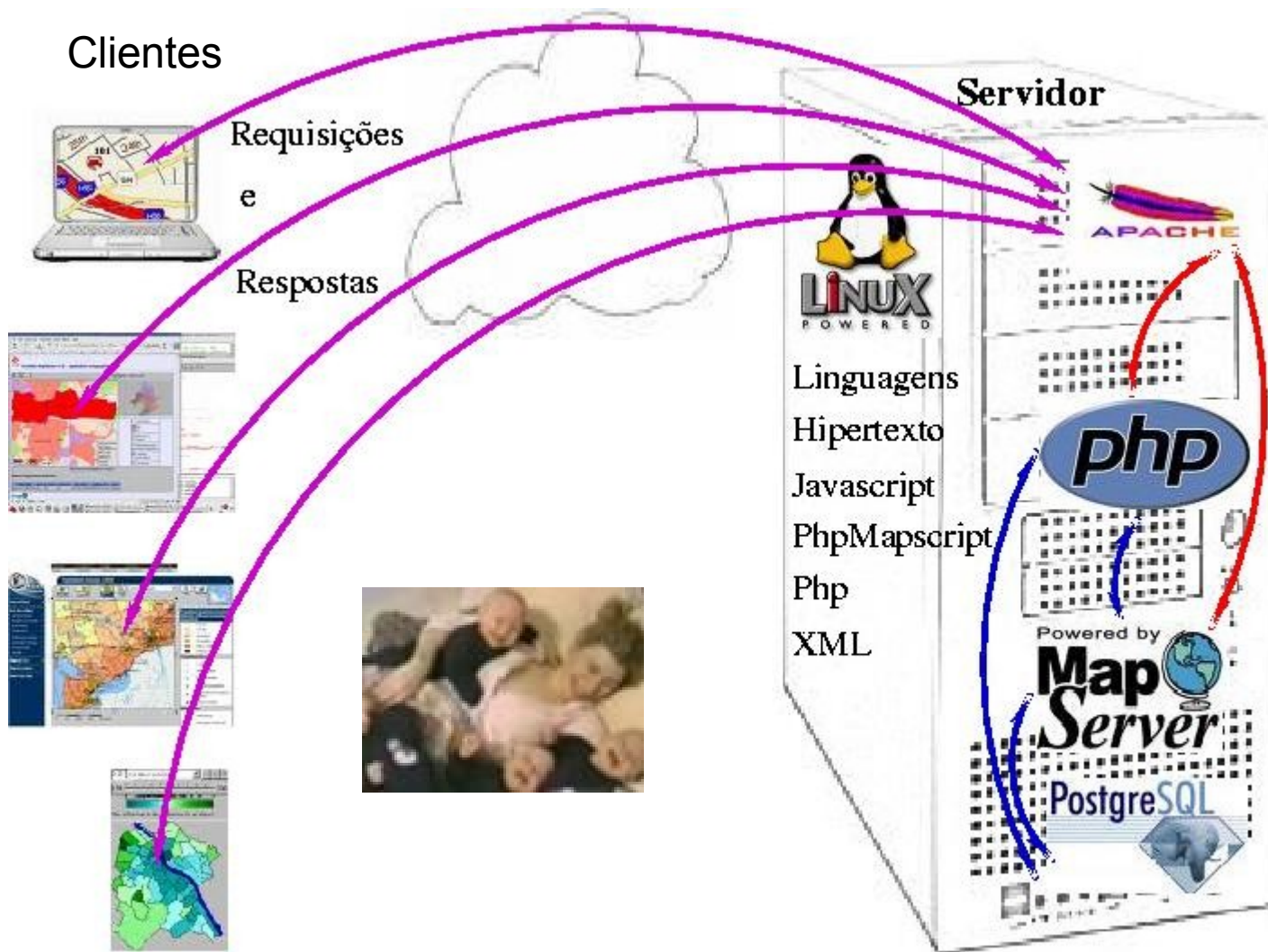
- Produto inédito no país
- Emprego de software livre – baixo custo
- Acesso ao sistema de qualquer computador conectado à rede, usando um navegador, sem a necessidade de instalação de software aplicativo
- Integração de métodos cartográficos e estatísticos que permitirão a descobertas de padrões ocultos

# Engenharia de Software

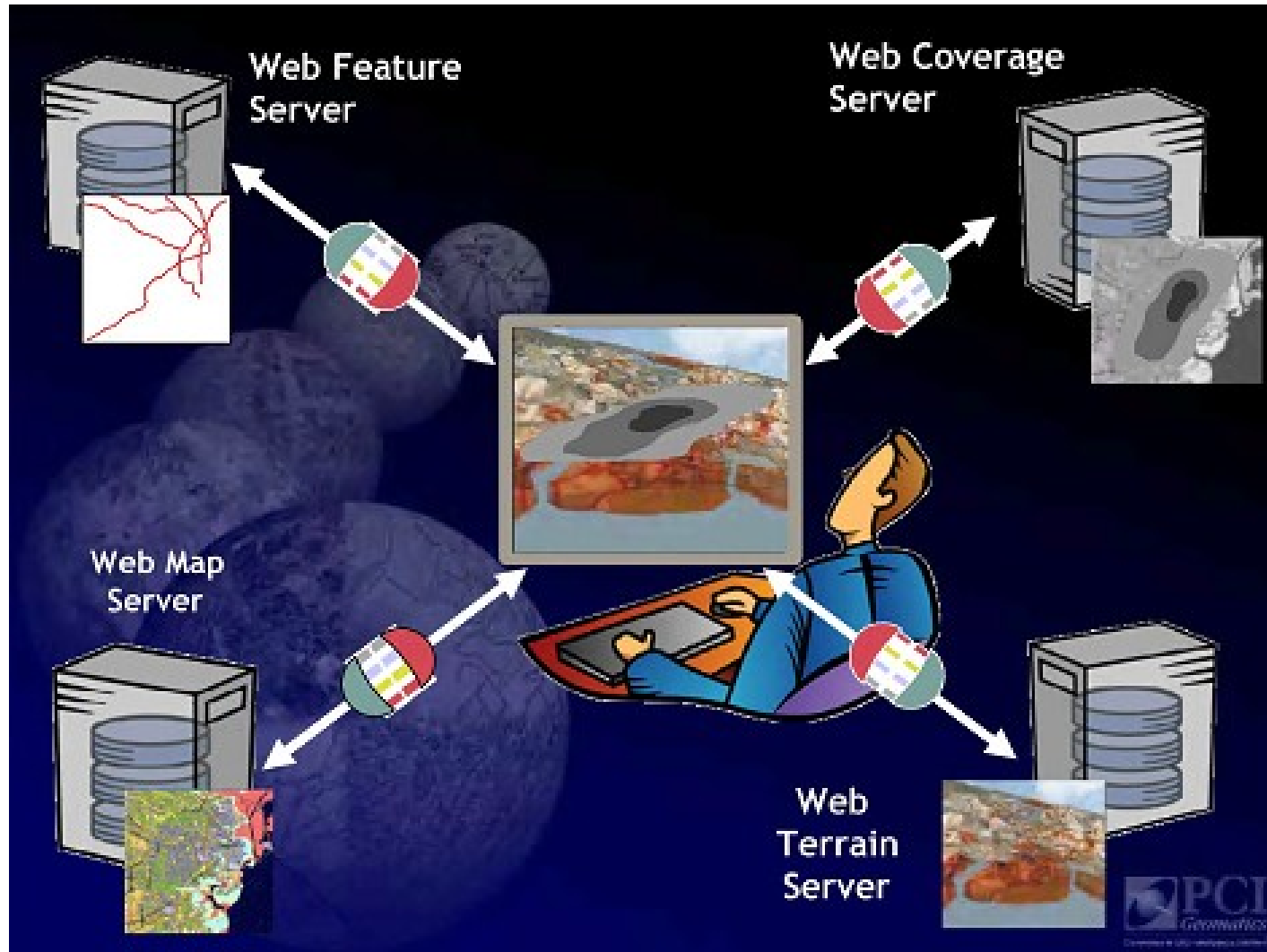
- Agilidade – desenvolvimento com reuso de software
- Eficiência – prototipação evolucionária
- Sucesso – minimização dos riscos com o emprego do modelo espiral
- Modelagem da base de dados e do sistema
  - Arquitetura cliente-servidor
  - Modelagem da base de dados espaço-temporal
  - Padrões de interoperabilidade



# Arquitetura Cliente-servidor



# Padrões de Interoperabilidade

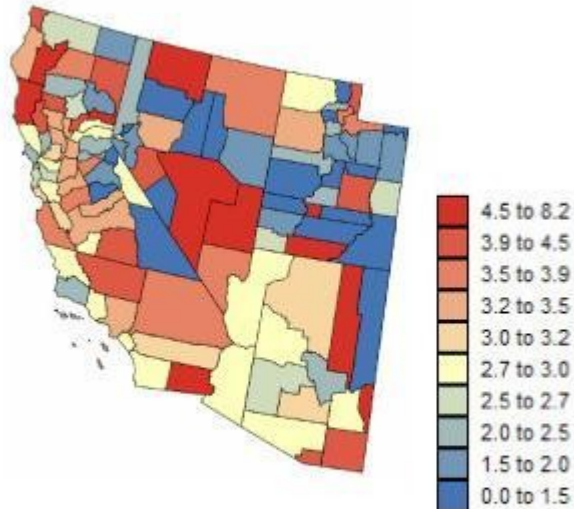


# Métodos cartográficos

- Problema: relacionamento de fenômenos com representações diferentes
- Solução: métodos geoestatísticos – transposição para grades congruentes
- International Journal of Health Geographics – artigo de Goovaerts  
<http://www.ij-healthgeographics.com/content/5/1/52>

# Métodos de Suavização

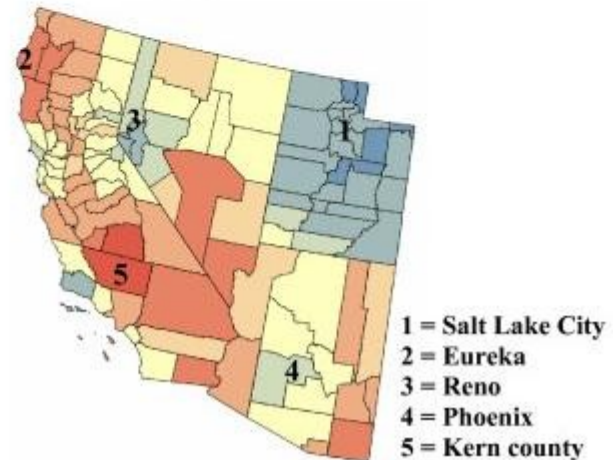
**Cervix cancer mortality**  
(rate/100,000 person-years)



**Local Empirical Bayes smoother**

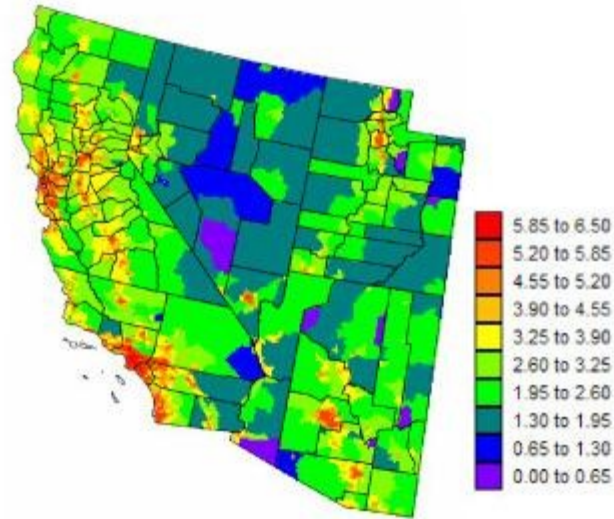


**Area-to-area Poisson kriging**



# Centróides dos municípios

Cervix cancer  
WF population



Region 2

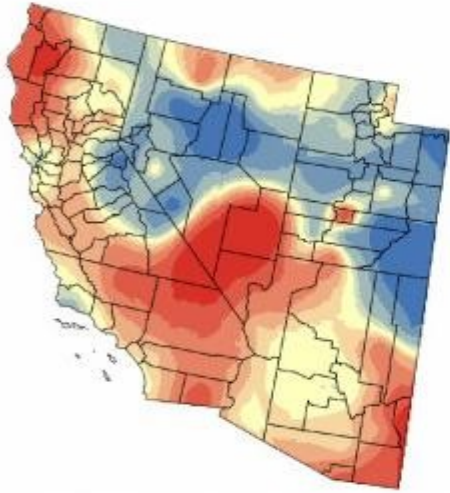


Centroids:  
● Geographic  
▲ Population-weighted



# Métodos de krigagem

**Kriging of raw rates**



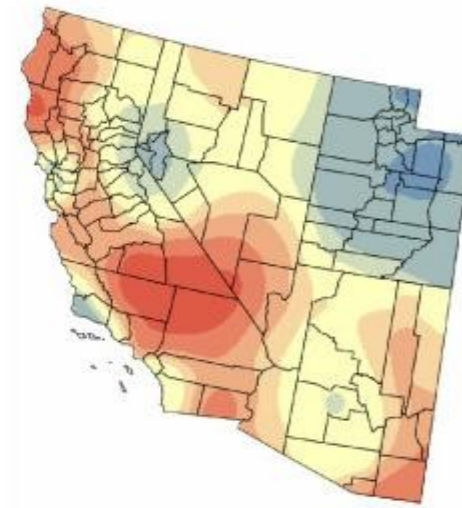
**Kriging of global EBS**



**Kriging of local EBS**



**ATP Poisson kriging**



# Conclusões

- Um sistema de informações geográficas será um instrumento para a pesquisa etiológica de doenças crônicas
- Haverá economia para o IPPP, considerando o desenvolvimento com software livre e reuso de software
- A participação dos pesquisadores na evolução do sistema proporcionará o desenvolvimento de um instrumento adequado as suas reais necessidades