



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Workshop sobre Novas Tecnologias em
Ciências Geográficas, UNESP, Rio Claro, Nov, 2000

Representações Computacionais do Espaço Geográfico: Um Diálogo entre a Geografia e a Ciência da Informação Espacial

Gilberto Câmara

Antônio Miguel Vieira Monteiro

José Simeão de Medeiros

INPE



Licença de Uso: Creative Commons Atribuição-Usa Não-Comercial-Compartilhamento
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/br/>

Objetivo

- Buscar fundamentação teórica para a Ciência da Informação Espacial

Objetivo

- Buscar fundamentação teórica para a Ciência da Informação Espacial
- Rever a relação entre os conceitos de espaço da Teoria Geográfica e o Geoprocessamento

Objetivo

- Buscar fundamentação teórica para a Ciência da Informação Espacial
- Rever a relação entre os conceitos de espaço da Teoria Geográfica e o Geoprocessamento
- Especular sobre as novas gerações de GIS

Conteúdo

- Desafios Epistemológicos
 - Geoinformação x Teorias do Espaço Geográfico

- A Geografia Idiográfica e o Geoprocessamento

- A Geografia Quantativa e o Geoprocessamento

- A Geografia Crítica e o Geoprocessamento

- Futuro da Geoinformação

O que tem os geógrafos a aprender com os geoprocessadores?

- *Pergunte a um geógrafo o que ele sabe sobre:*
 - Representação matricial/vetorial
 - SPRING, IDRISI, ARC/VIEW,...
 - Bancos de dados espaciais
 - Autocorrelação espacial e krigagem
 - Lógica nebulosa (“fuzzy logic”)

O que tem os geoprocessadores a aprender com os geógrafos ?

- *Pergunte a um geoprocessador o que ele sabe sobre:*
 - Hartshorne e a “unidade-área”
 - Hagerstrand e a difusão da inovação
 - Milton Santos e a “rugosidade do espaço”
 - Harvey e a compressão do espaço-tempo

O que tem os geoprocessadores a aprender com os geógrafos ?

- Conceito de espaço utilizado em GIS de hoje
 - espaço cartográfico (“absoluto”) fixo no tempo
 - privilegia a *forma*, mas não a *função*
 - representa *estruturas*, mas não *processos*
- Conceitos da teoria geográfica
 - podem ajudar a guiar uma nova geração de GIS
- Limites da aplicação da teoria geográfica
 - representação computacional

Desafios Epistemológicos

- O que tem os geoprocessadores a aprender com a teoria geográfica ?
- Teoria Geográfica - conceito de *espaço*
 - Geografia Idiográfica (Hartshorne, Ritter)
 - Geografia Quantitativa (Berry, Marble, Haggett)
 - Geografia Crítica (M. Santos, Y. Lacoste)
 - Geografia do Tempo (Hagerstrand)
- Qual é o espaço realizado pela tecnologia de GIS?

A Geografia Idiográfica e o GIS

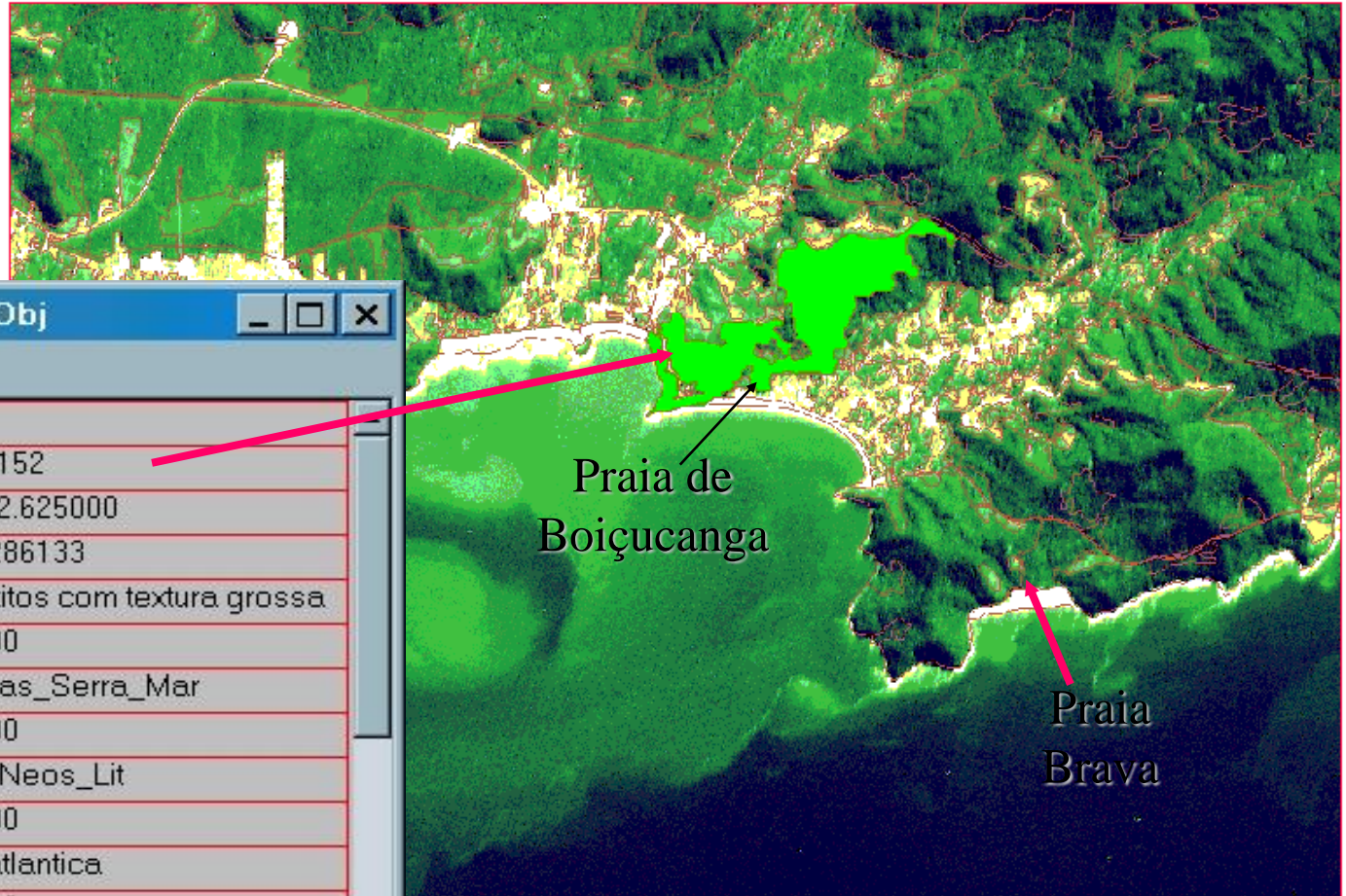
■ Espaço em Hartshorne

- Conceito fundamental - unicidade
- Idéia de “unidade-área” - partição singular do espaço geográfico (base da classificação)

■ Expressão computacional

- Repres.- Polígono como delimitador da região (e seus atributos)
- Instrumento de análise - consulta espacial e operações booleanas
- Exemplo - metodologia do ZEE (meio físico)

UTB como Expressão do Unidade-Área



Atributos: UnTerrBas_Obj

Ajuda

ID	43433
NOME	UTB_0152
AREA	1331122.625000
PERIMETRO	12710.286133
GEOL_CLS	Migmatitos com textura grossa
GEOL_VUL	1.300000
RELEVO_CLS	Escarpas_Serra_Mar
RELEVO_VUL	3.000000
SOLO_CLS	Camb_Neos_Lit
SOLO_VUL	2.700000
VGUSO_CLS	mata_atlantica
VGUSO_VUL	1.000000
VULN_MEDIA	2.000000
DECLIV_MEDIA	55.171955
ALTITUDE_MEDIA	139.339515

Exemplo de Unidade Territorial Básica - UTB

A Geografia Quantitativa e o GIS

- **Motivação da Geografia Quantitativa (Teórica)**
 - Aplicação do “método hipotético-dedutivo”
 - Proposição de modelos e teorias
 - Suporte ao critério da refutabilidade (Popper)
- **O espaço em Harvey e Chorley**
 - ênfase em fenômenos mensuráveis
 - estudo da distribuições espaciais (eventos, amostras e áreas)

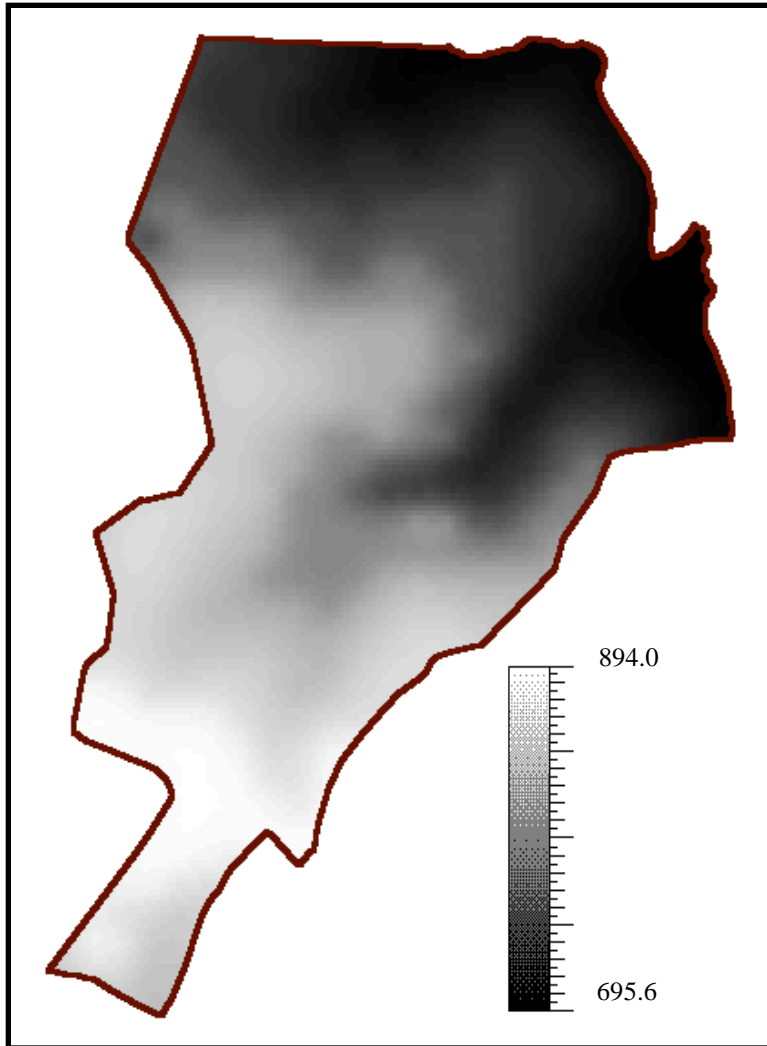
A Geografia Quantitativa e o GIS

- Ênfase computacional
 - Uso intensivo da tecnologia de GIS
 - Integração com Estatística Espacial
 - Técnicas de Inteligência Artificial: Lógica Fuzzy, Redes Neurais, Automatos Celulares

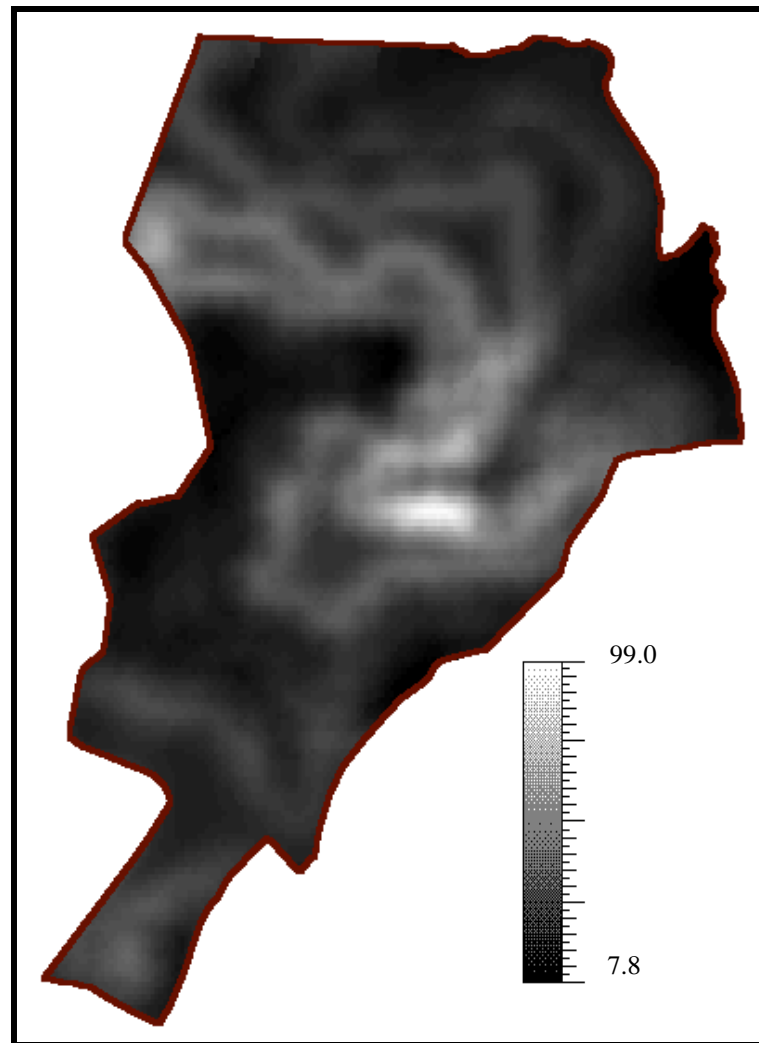
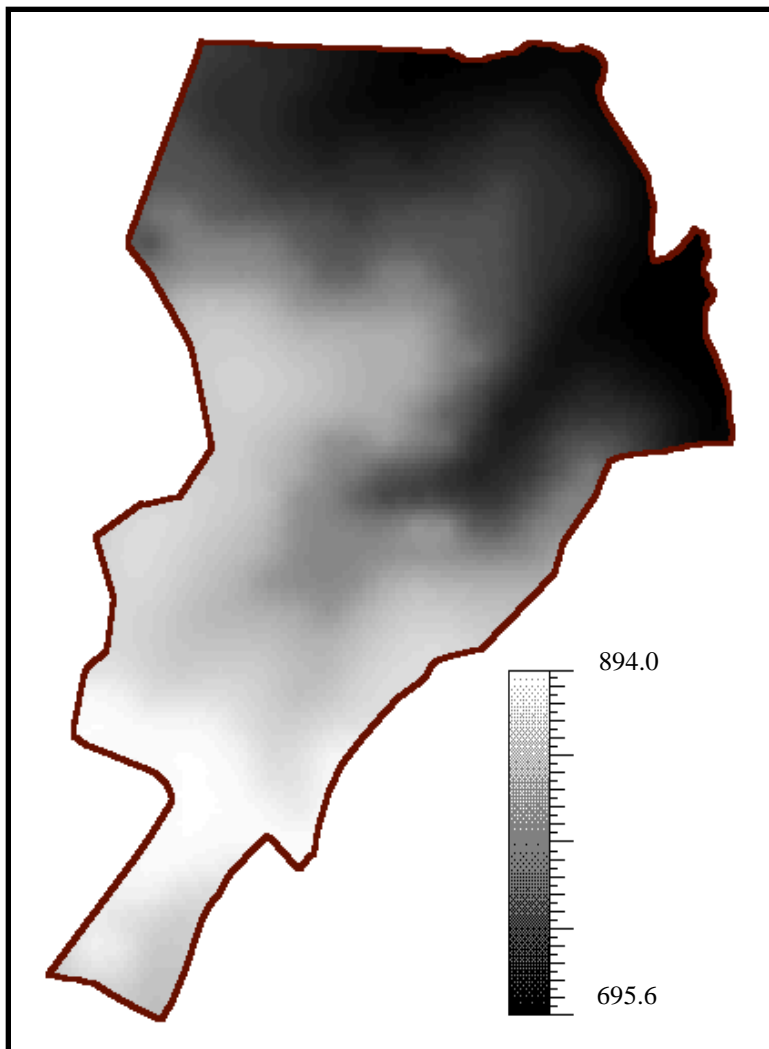
A Geografia Quantitativa e o GIS

- Expressão computacional da Geog. Quant.
 - repres. básica - superfície (MNT)
 - conceitos - autocorrelação espacial e processo estacionário
 - inst. análise - geoestatística e lógica “fuzzy”
 - exemplo - Krigeagem

Mapas são Mentirosos...

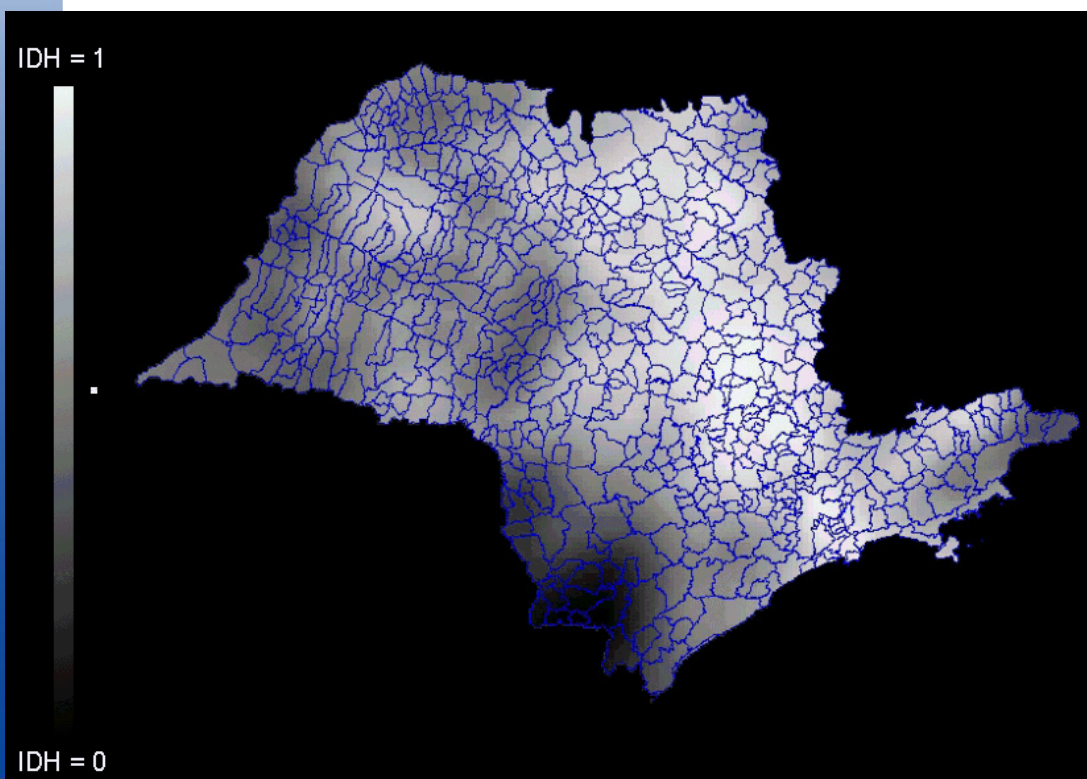
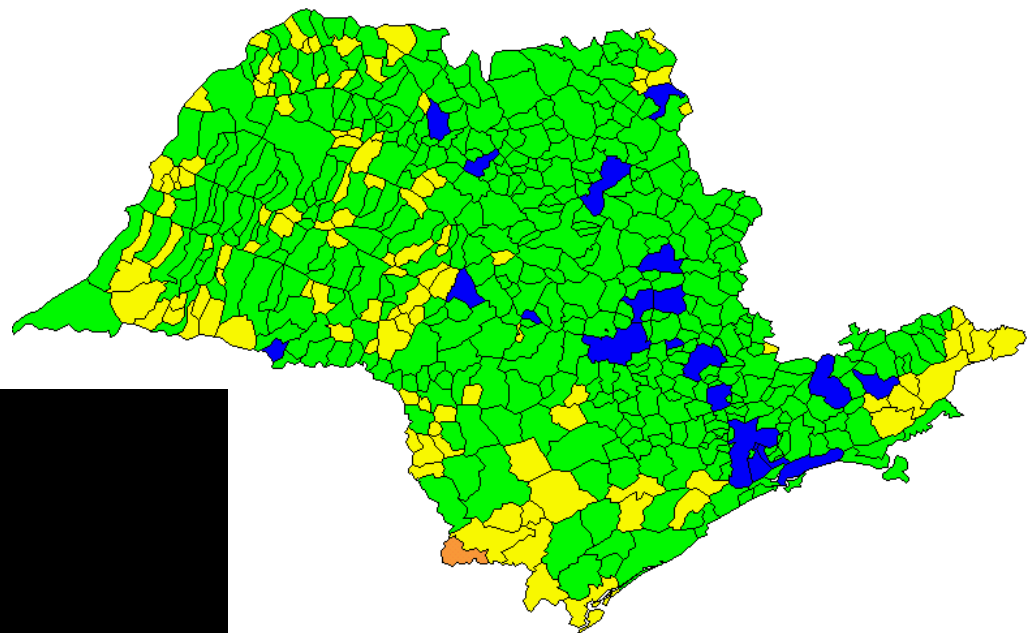


Mapas são Mentirosos... Quanto ?



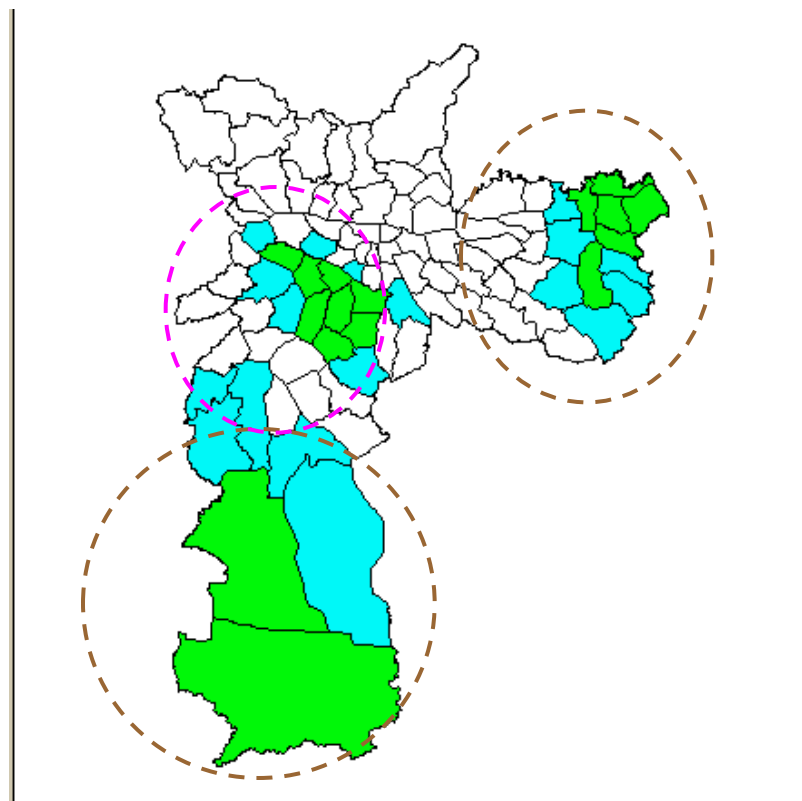
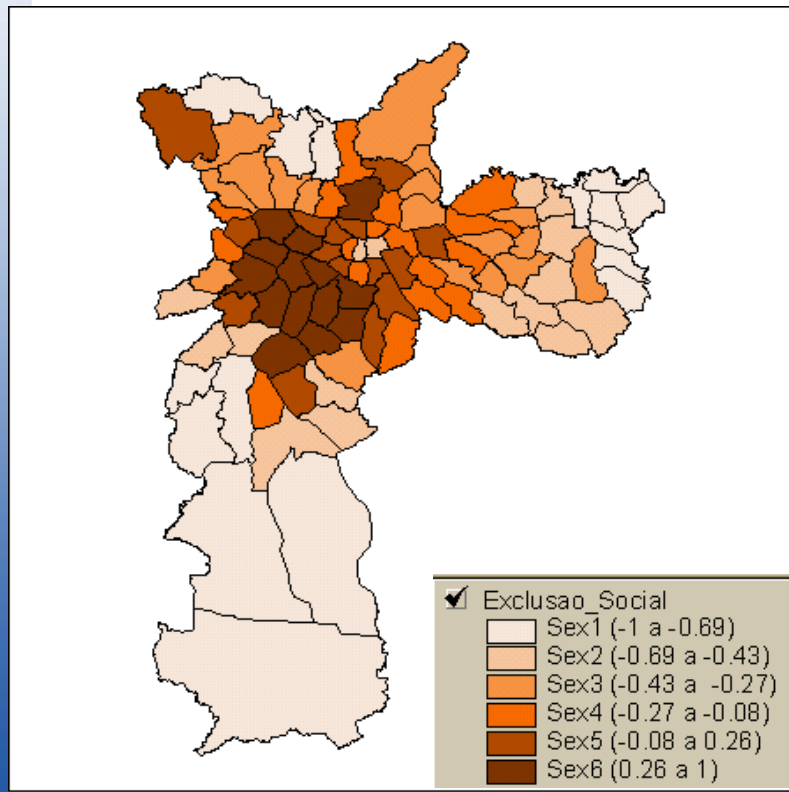
Espaço como Elemento de Análise

Espaço como uma subdivisão planar



Espaço como uma superfície contínua

Espaço como Elemento de Análise

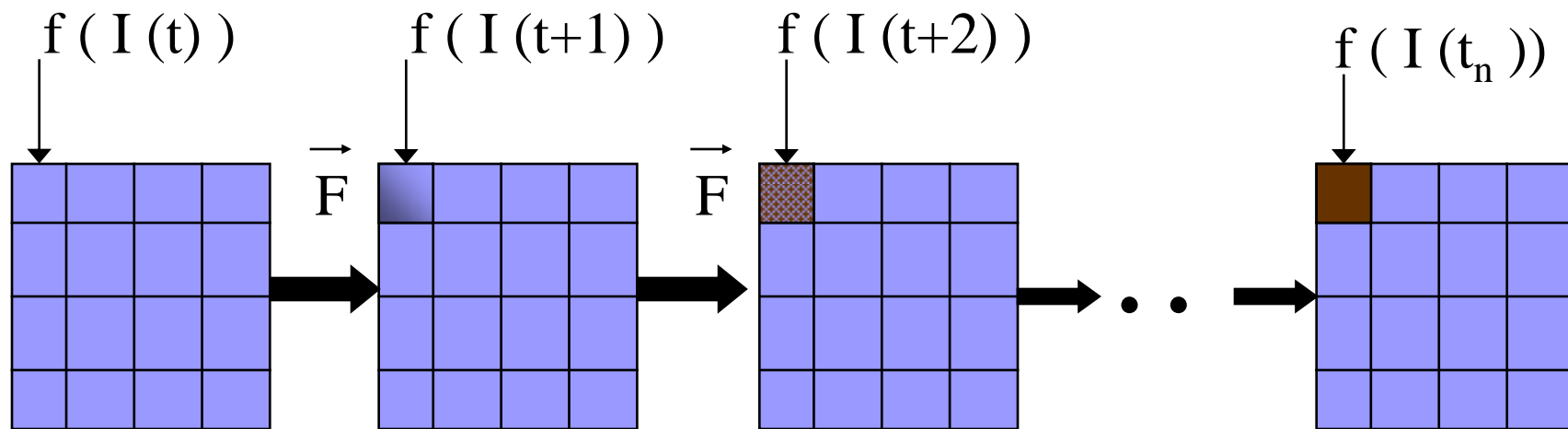


“Bolsões” de exclusão/inclusão social em São Paulo

A Geografia Quantitativa e o GIS

- Limites da atual geração de GIS
 - Modelos estáticos da realidade
- Desafio para SIGs
 - transformar sistemas estáticos em ferramentas de modelagem dos processos espaço-temporais
- Dificuldades
 - mundo real X representação computacional
 - modelos realistas de processos físicos e socio-econômicos
 - visualização X apresentação espaço-temporal

Modelos Dinâmicos



- Célula: localização
- Input: processo ocorre no lugar (ex. chuva)
- Função: entrada \rightarrow estado

A Geografia Crítica e o GIS

- Visão crítica das técnicas quantitativas
 - não explicam os processos sócio-econômicos
 - não captam as intenções dos agentes sociais
 - baseadas no espaço cartesiano (“absoluto”)
- Compressão do espaço-tempo (Harvey)
 - e.g. distância São Paulo - Rio
 - 1822 - 1 semana
 - 1870 - 10 horas
 - 1950 - 1 hora
 - 2000 - 10 segundos

A Geografia Crítica e o GIS

- Compressão do espaço-tempo
 - limitações do espaço absoluto
 - “espaços de geometria variável” (Castells)

- Novas concepções do espaço
 - “geografia das redes” (M. Santos)
 - “espaço relacional” (D. Harvey)

A Geografia Crítica e o GIS

- O Espaço em Milton Santos
 - “Sistema de objetos, sistema de ações”
 - “Conjunto de fixos e fluxos”
 - conceitos fundamentais: rede, rugosidade do espaço, processos espaço-temporais

A Geografia Crítica e o GIS

- Porque o espaço de M. Santos é relevante para o GIS?
 - Geografia Humana : requer a representação dos conceitos de *intenção* e *ação*
 - Libertação da tirania do espaço “cartográfico”
 - Construção de uma “geografia das redes”

A Geografia Crítica e o GIS

- É possível representar “sistemas de objetos e sistemas de ações” ?
 - Sistemas de objetos
 - relacionamentos dinâmicos e dependentes de contexto
 - Sistemas de ações
 - modelos funcionais não são suficientes
 - técnicas de representação de conhecimento
 - Relacionamentos entre objetos e ações
 - Espaços não-cartográficos

Teoria Geográfica e GeoInformação

Teoria	Conceito	Repres. Comput.	Técnica Análise
Possibilismo	Unicidade da Região	Polígono + atributos	“overlay”
Geogr. Quantit. (1)	Distribuições Espaciais	Superfícies (grades)	Geoestat. + lógica “fuzzy”
Geogr. Quantit. (2)	Modelos espaço-tempo	Funções	Modelos multi-escala
Geografia Crítica	Objet./Ações Processos	Redes + Esp. não-cartogrf.	Represen. Conhecim (??)

O GIS é um instrumento positivista ?

- Atual geração de GIS
 - impõe um modelo cartográfico do espaço
- Tecnologia como instrumento de libertação
 - autonomia tecnológica
 - disponibilidade de software (SPRING)
 - capacidade de desenvolvimento de novas gerações de GIS

Em Conclusão: Rumo a novas gerações de GIS

- GIS hoje
 - “sistemas cartográficos de informação”
- Futuras gerações de GIS
 - incorporar modelos espaço-temporais
 - suporte para diferentes concepções do espaço
 - espaços não-cartográficos ?
- Manutenção de visão crítica
 - diálogo permanente entre Teoria Geográfica e Ciência da Informação Espacial

“Geometrias não são Geografias” (Milton Santos)

In memoriam - Antonio Christofolletti