

Princípios de cartografia

Oswaldo Santos Baquero



VPS-FMVZ-USP

2017

Sumário

Introdução

Fundamentos da representação gráfica de elementos geográficos.

Sumário

Introdução

Fundamentos da representação gráfica de elementos geográficos.

Projeções cartográficas

Há várias formas de representar a terra em duas dimensões e todas introduzem distorções.

Sumário

Introdução

Fundamentos da representação gráfica de elementos geográficos.

Projeções cartográficas

Há várias formas de representar a terra em duas dimensões e todas introduzem distorções.

Semiologia gráfica

Conjunto de regras para diminuir a ambiguidade das representações.

Sumário

Introdução

Fundamentos da representação gráfica de elementos geográficos.

Projeções cartográficas

Há várias formas de representar a terra em duas dimensões e todas introduzem distorções.

Semiologia gráfica

Conjunto de regras para diminuir a ambiguidade das representações.

Elementos do mapa

Alguns são indispensáveis, outros contextuais e outros de apoio.

Sumário

Introdução

Fundamentos da representação gráfica de elementos geográficos.

Projeções cartográficas

Há várias formas de representar a terra em duas dimensões e todas introduzem distorções.

Semiologia gráfica

Conjunto de regras para diminuir a ambiguidade das representações.

Elementos do mapa

Alguns são indispensáveis, outros contextuais e outros de apoio.

Tipos de mapas temáticos

Os mapas temáticos mostram a distribuição geográfica de uma variável.

Contexto

Argumentos epidemiológicos (AE)

Contexto

Argumentos epidemiológicos (AE)



Coleta de dados

Contexto

Argumentos epidemiológicos (AE)



Coleta de dados



(Geo)processamento

Representação gráfica dos AE

Contexto

Argumentos epidemiológicos (AE)



Coleta de dados



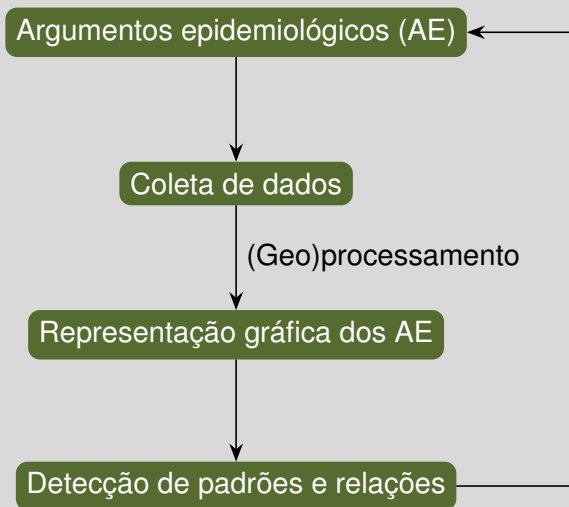
(Geo)processamento

Representação gráfica dos AE



Detecção de padrões e relações

Contexto



Contexto

Na verdade não mapeamos dados. Em vez disso, mapeamos teorias usando dados para representá-las no lugar (Koch, 2011).

Contexto

Na verdade não mapeamos dados. Em vez disso, mapeamos teorias usando dados para representá-las no lugar (Koch, 2011).

Os mapas são instrumentos cognitivos cuja razão de ser é o modo de argumentação e não as técnicas de representação (Koch, 2011).

Contexto

Na verdade não mapeamos dados. Em vez disso, mapeamos teorias usando dados para representá-las no lugar (Koch, 2011).

Os mapas são instrumentos cognitivos cuja razão de ser é o modo de argumentação e não as técnicas de representação (Koch, 2011).

Os processos cognitivos ativados pelos mapas permitem detectar padrões e descobrir informações não sempre aparentes no dados brutos (Lamigueiro 2014).

Mas o que é um mapa e o que é cartografia?

Mapa

Representação gráfica em escala, usualmente desenhada em uma superfície plana, com características de uma área da terra. Um globo é um mapa representado em uma superfície esférica (Enc. Brit., 2015).

Mas o que é um mapa e o que é cartografia?

Mapa

Representação gráfica em escala, usualmente desenhada em uma superfície plana, com características de uma área da terra. Um globo é um mapa representado em uma superfície esférica (Enc. Brit., 2015).

Cartografia

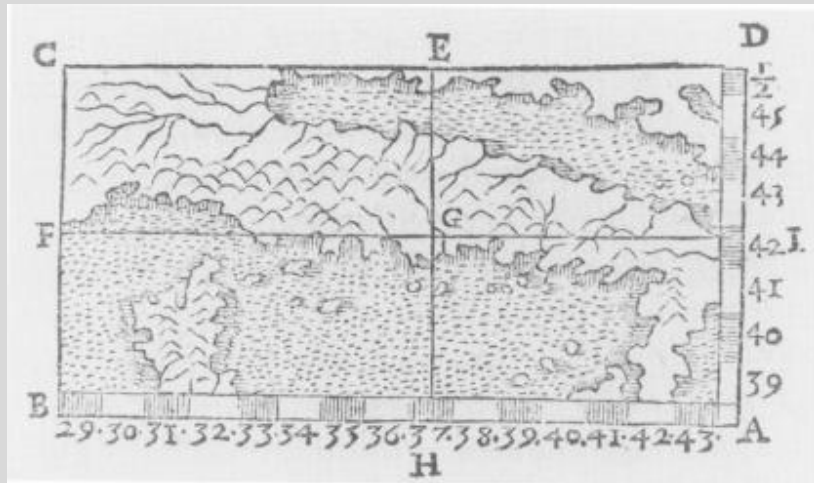
Arte e ciência da representação gráfica de elementos geográficos, usualmente em superfícies planas (Enc. Brit., 2015).

Cartografia da saúde

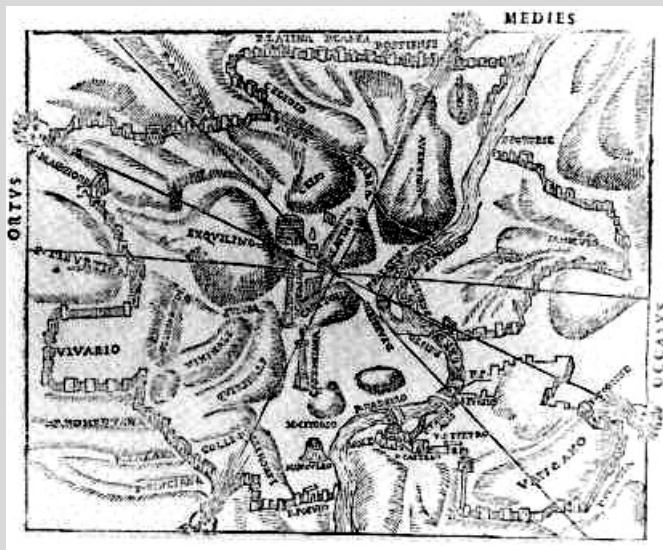
Por que cartografia da saúde?

Os mapas permitem a construção de argumentos sobre doenças, levando em consideração variações geográficas tanto da doença em si como dos fatores associados.

“Qualidade atmosférica”, características geográficas e saúde (Cagnati, 1599)



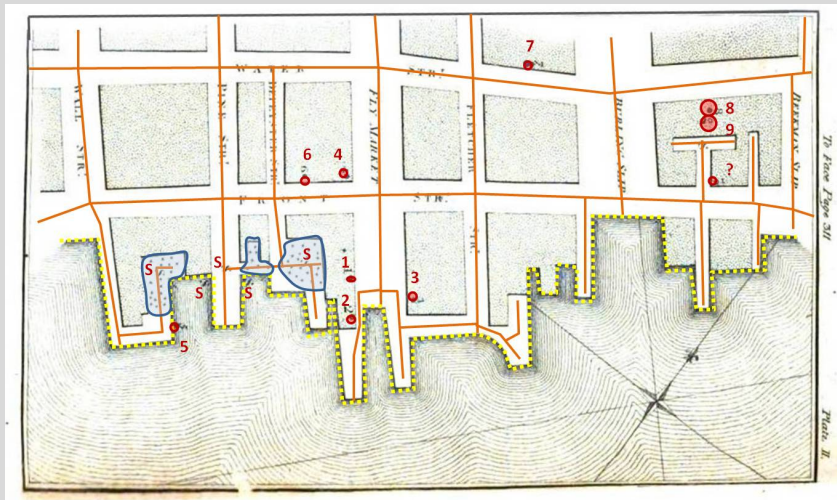
“Qualidade atmosférica”, características geográficas e saúde (Cagnati, 1599)



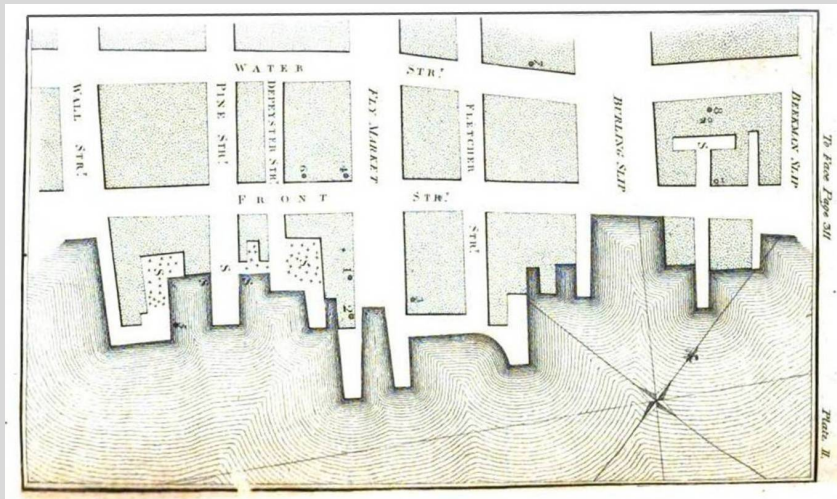
Praga na província de Bari (1690 - 1692)



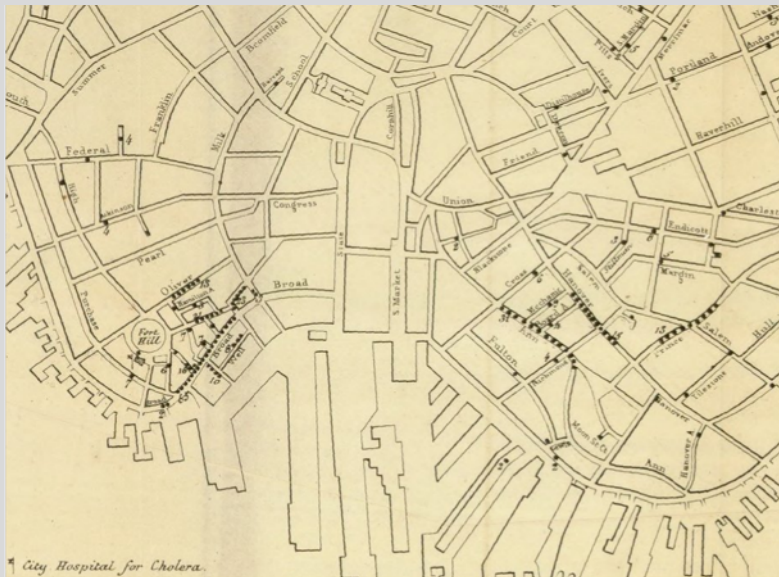
Febre amarela em Nova York (Seaman, 1798)



Febre amarela em Nova York (Seaman, 1798)



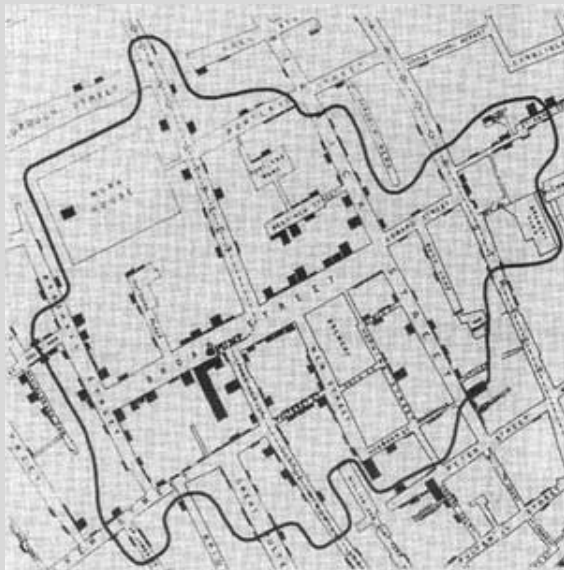
Cólera em Boston (Williams, 1849)



Cólera em Londres (Snow, 1855)



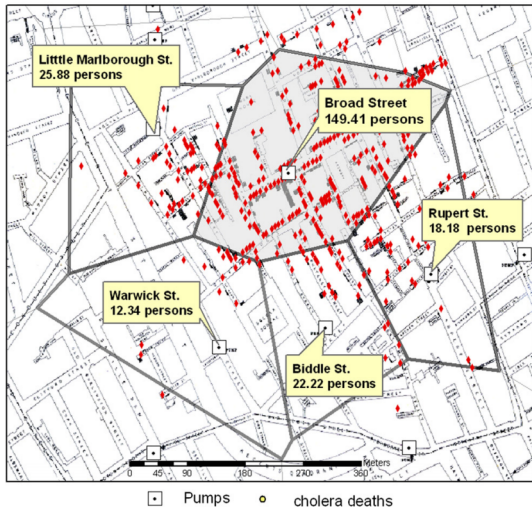
Cólera em Londres (Snow, 1855)



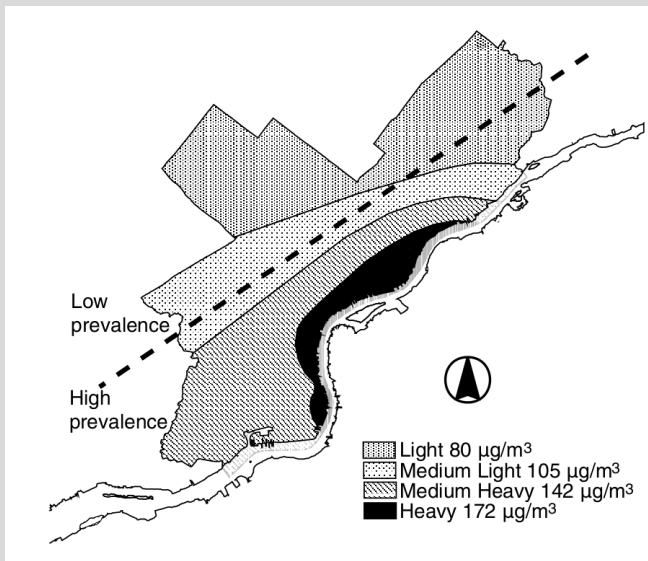
Cólera em Londres (Snow, 1855)

T. Koch, K. Denike / *Social Science & Medicine* 69 (2009) 1246–1251

Remaking Snow's 1855 Map Cholera Mortality per 1,000 persons



COPD em cães (Reif e Cohen, 1970)



Sumário

Introdução

Fundamentos da representação gráfica de elementos geográficos.

Projeções cartográficas

Há várias formas de representar a terra em duas dimensões e todas introduzem distorções.

Semiologia gráfica

Conjunto de regras para diminuir a ambiguidade das representações.

Elementos do mapa

Alguns são indispensáveis, outros contextuais e outros de apoio.

Tipos de mapas temáticos

Os mapas temáticos mostram a distribuição geográfica de uma variável.

Da terra ao mapa em duas dimensões

Da terra ao mapa em duas dimensões

Elipse: descreve a forma generalizada da superfície terrestre. Todos os sistemas de coordenadas começam com essa descrição

Da terra ao mapa em duas dimensões

Elipse: descreve a forma generalizada da superfície terrestre. Todos os sistemas de coordenadas começam com essa descrição

Datum: define a origem e a orientação dos eixos das coordenadas

Globo: elipse 3D

Da terra ao mapa em duas dimensões

Elipse: descreve a forma generalizada da superfície terrestre. Todos os sistemas de coordenadas começam com essa descrição

Datum: define a origem e a orientação dos eixos das coordenadas

Globo: elipse 3D

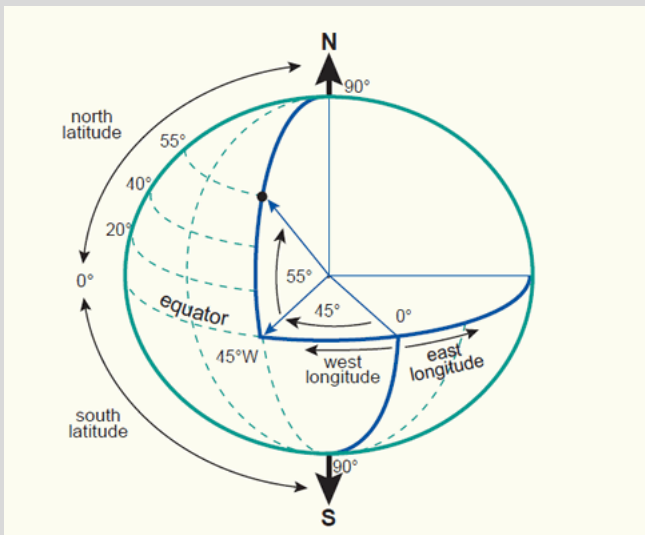
Projeção

Mapa: representação 2D do globo

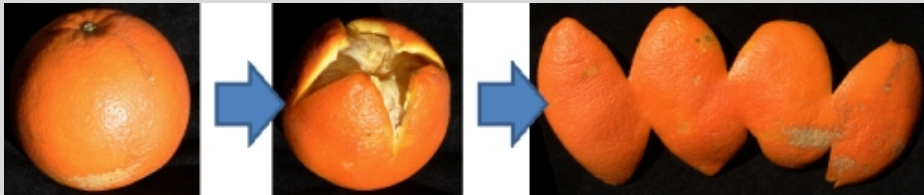
Datums e elipsoides no Brasil

Elipsoide	Datum
UGGI-67	SAD-69 (descontinuado)
GRS-80	SIRGASS2000
GRS-80 / WGS-84	WGS84

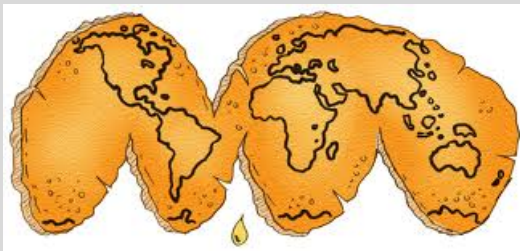
Sistemas de coordenadas geográficas



Projeções cartográficas

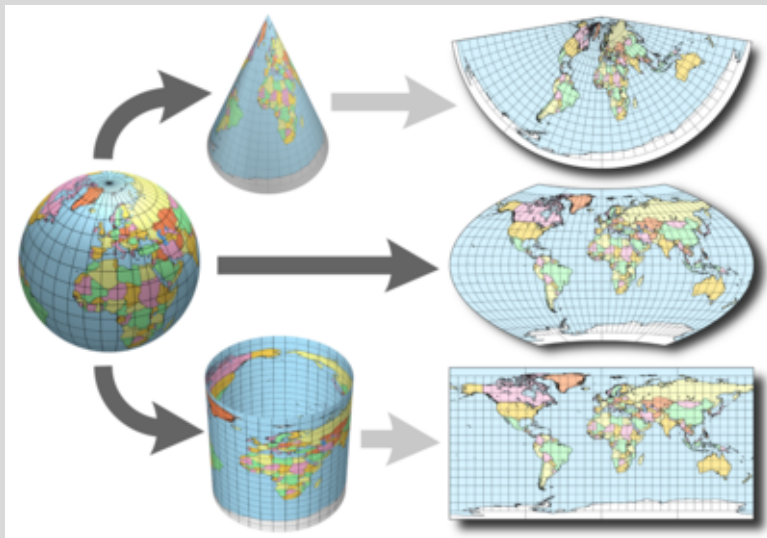


www.learnz.org.nz

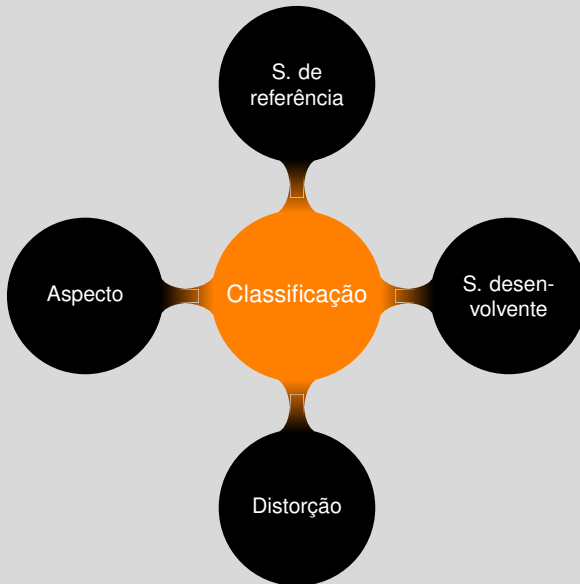


gisedu.colostate.edu

Projeções cartográficas

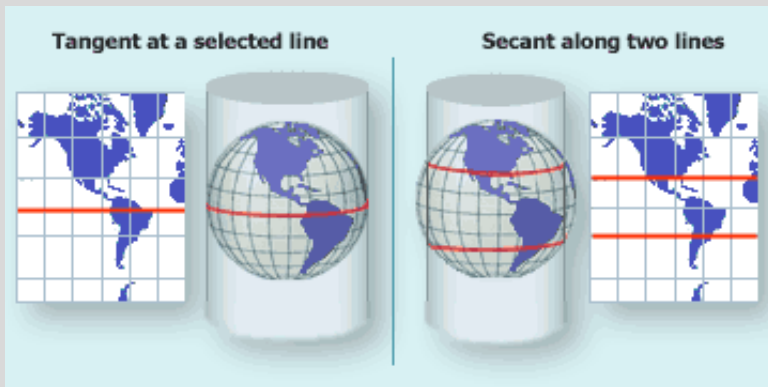


Projeções cartográficas



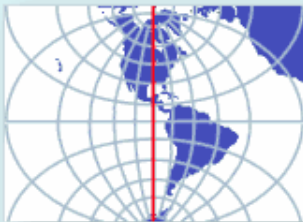
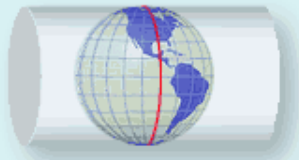
Superfície desenvolvente: cilíndrica

Não há distorção nas linhas.

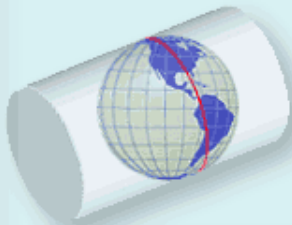


Superfície desenvolvente: cilíndrica

Transverse Mercator



Oblique Mercator

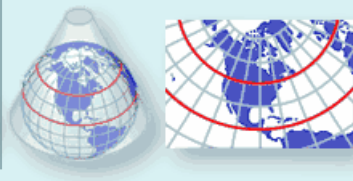


Superfície desenvolvente: cônica

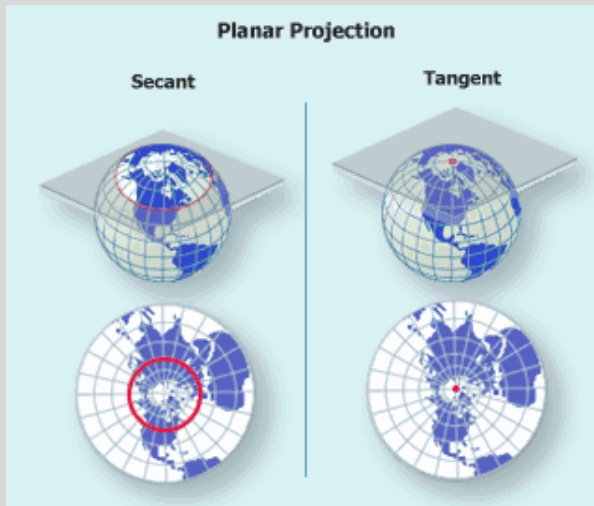
Tangent at a single parallel



Secant at two parallels

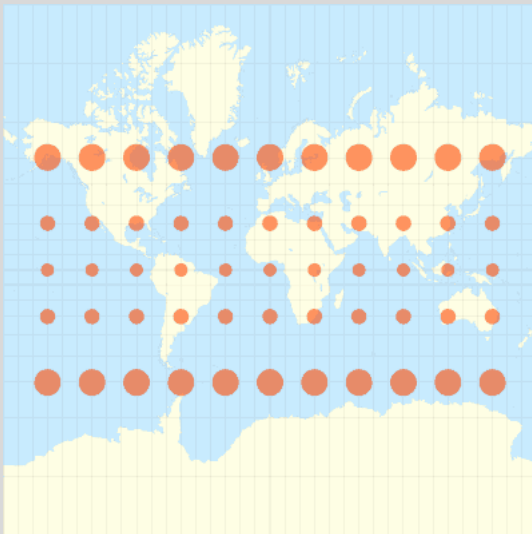


Superfície desenvolvente: plana



Distorção: conformidade

A forma é preservada, mas a área fica distorcida.

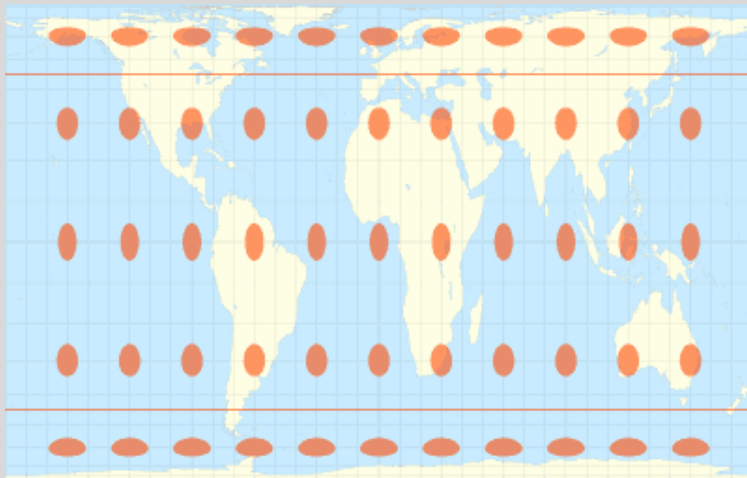


Distorção de área



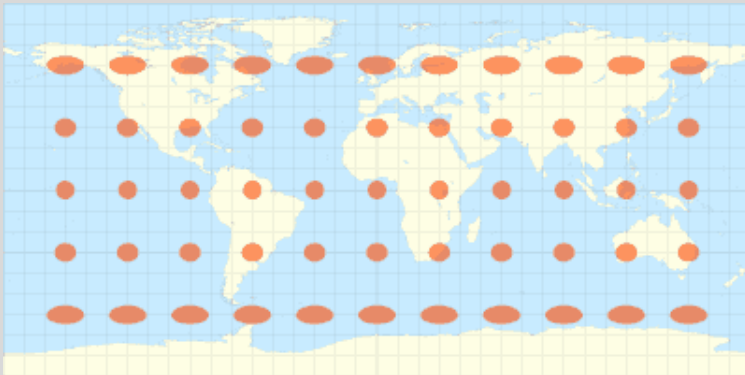
Distorção: equivalência

A proporcionalidade das áreas é mantida, mas a forma é distorcida.



Distorção: equidistância

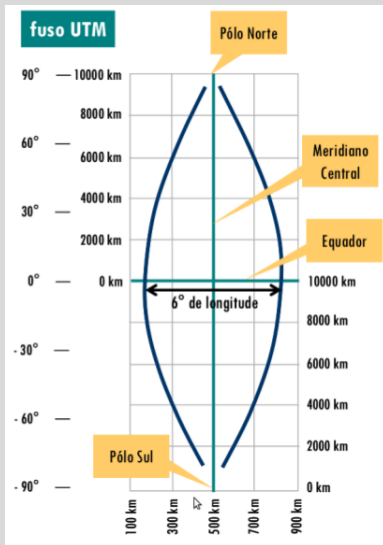
A distância é preservada em uma dada direção.



Coordenadas projetadas: UTM



Coordenadas projetadas: UTM



Sumário

Introdução

Fundamentos da representação gráfica de elementos geográficos.

Projeções cartográficas

Há várias formas de representar a terra em duas dimensões e todas introduzem distorções.

Semiologia gráfica

Conjunto de regras para diminuir a ambiguidade das representações.

Elementos do mapa

Alguns são indispensáveis, outros contextuais e outros de apoio.

Tipos de mapas temáticos

Os mapas temáticos mostram a distribuição geográfica de uma variável.

Semiologia gráfica

Conjunto de regras de um sistema gráfico de signos para a transmissão de informação.

Semiologia gráfica

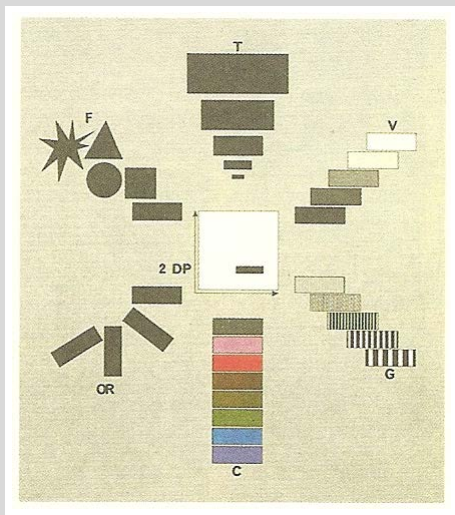
Conjunto de regras de um sistema gráfico de signos para a transmissão de informação.

Objetivo: polissemia \Rightarrow monossemia.

Representação gráfica

Relações entre objetos			Conceitos	Transcrição gráfica
Caderno	Lápis	Borracha	≠ Diversidade	● + ▲
Medalha de ouro	Medalha de prata	Medalha de bronze	○ Ordem	● ○ ○
1 kg de arroz	4 kg de arroz	16 kg de arroz	Q Proporcionalidade	■ ■■ ■■■■

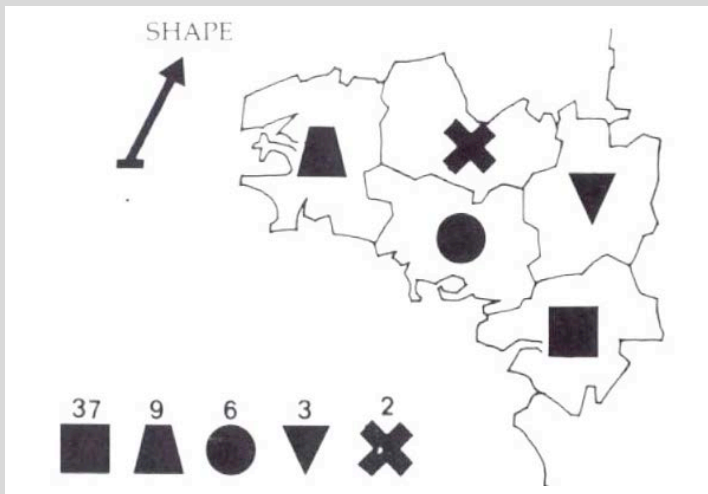
Variáveis visuais



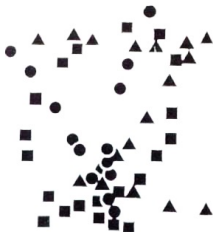
Variáveis visuais

	<i>Points</i>	<i>Lines</i>	<i>Areas</i>	<i>Best to show</i>
<i>Shape</i>		<i>possible, but too weird to show</i>	<i>cartogram</i>	<i>qualitative differences</i>
<i>Size</i>			<i>cartogram</i>	<i>quantitative differences</i>
<i>Color Hue</i>				<i>qualitative differences</i>
<i>Color Value</i>				<i>quantitative differences</i>
<i>Texture</i>				<i>qualitative & quantitative differences</i>

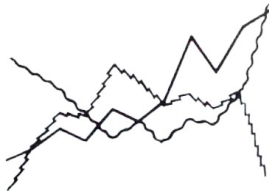
Forma



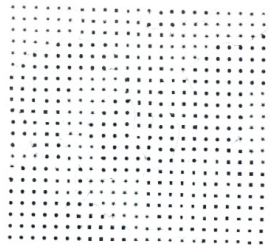
Forma



Points

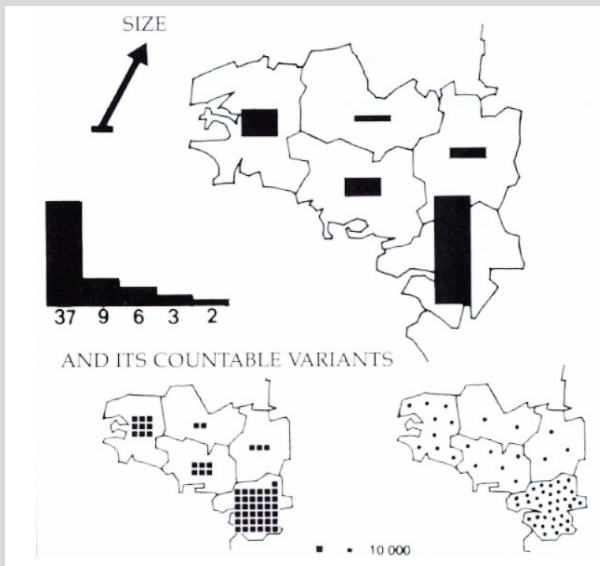


Lines

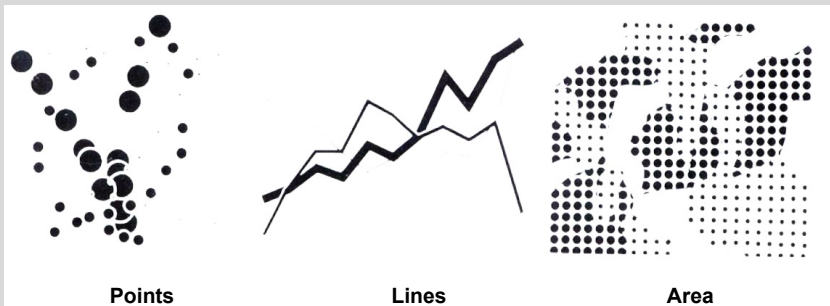


Area

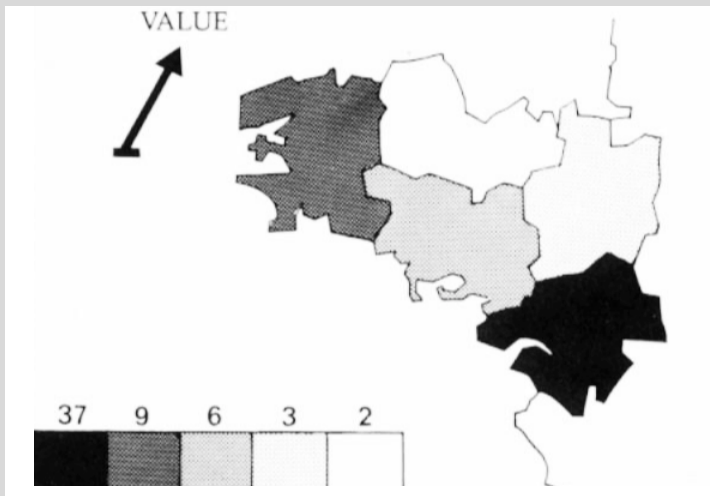
Tamanho



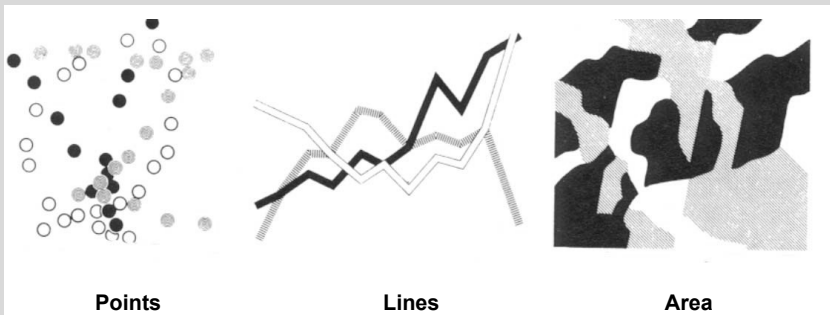
Tamanho



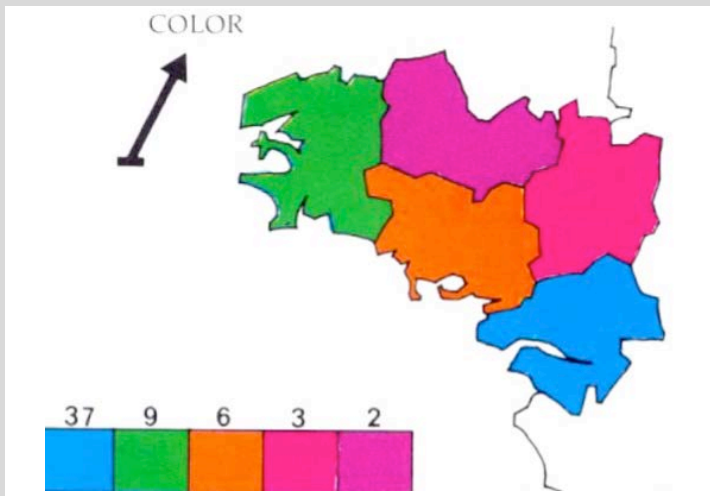
Valor



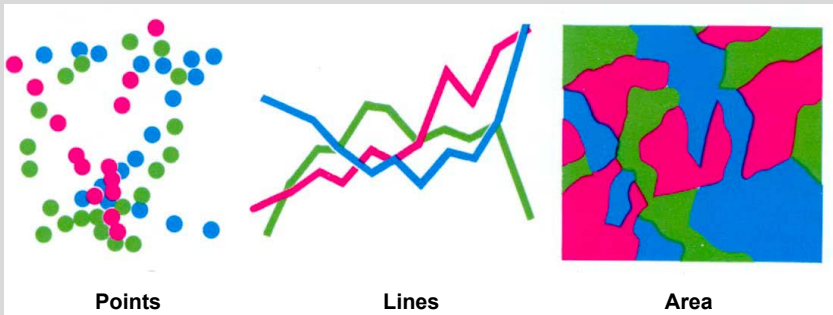
Valor



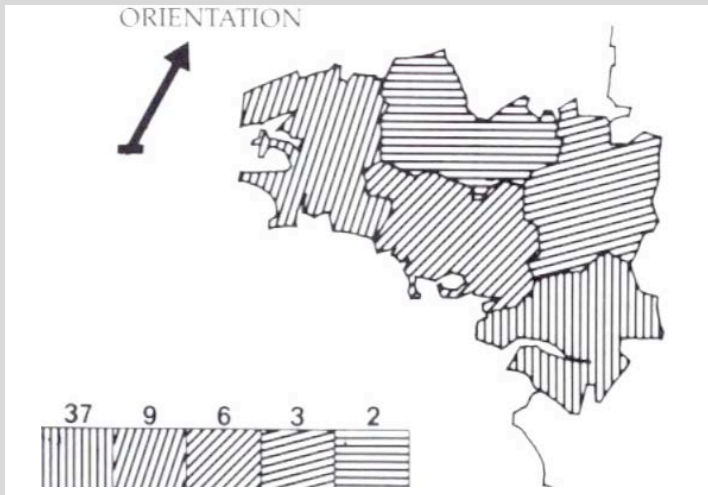
Cor



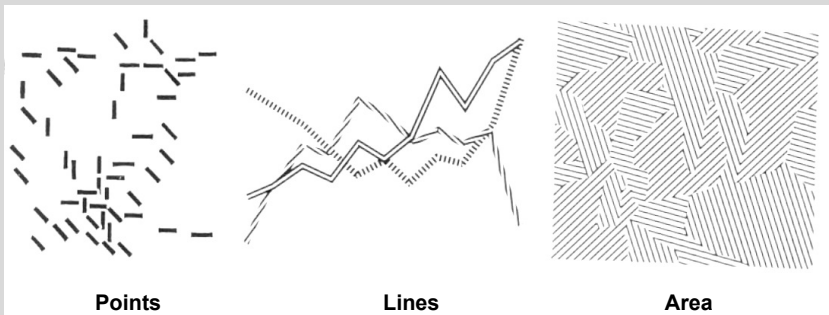
Cor



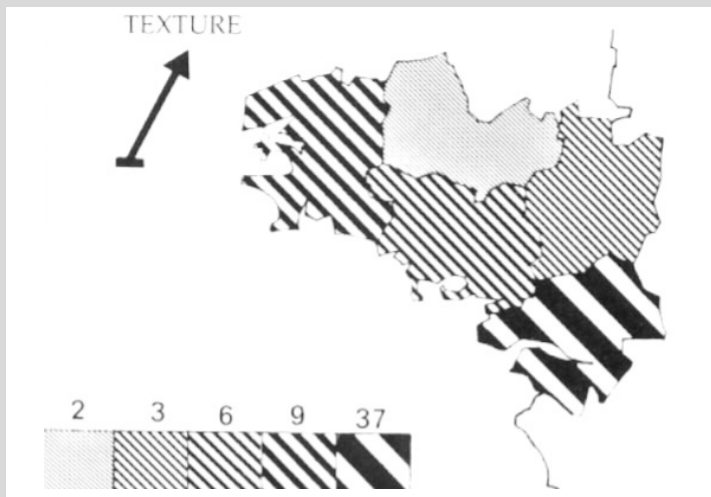
Orientação



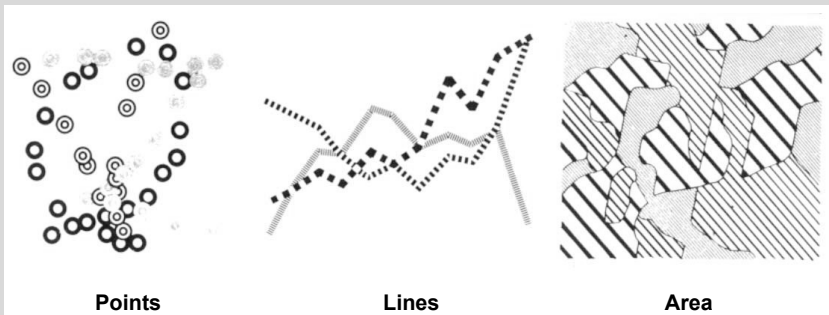
Orientação



Textura



Textura



Sumário

Introdução

Fundamentos da representação gráfica de elementos geográficos.

Projeções cartográficas

Há várias formas de representar a terra em duas dimensões e todas introduzem distorções.

Semiologia gráfica

Conjunto de regras para diminuir a ambiguidade das representações.

Elementos do mapa

Alguns são indispensáveis, outros contextuais e outros de apoio.

Tipos de mapas temáticos

Os mapas temáticos mostram a distribuição geográfica de uma variável.

Elementos do mapa

Indispensáveis

Elementos do mapa

Indispensáveis

Escala

Elementos do mapa

Indispensáveis

Escala

Orientação

Elementos do mapa

Indispensáveis

Escala

Orientação

Legenda

Elementos do mapa

Indispensáveis

Escala

Orientação

Legenda

Dependentes do contexto

Elementos do mapa

Indispensáveis

Escala

Orientação

Legenda

Dependentes do contexto

Título

Elementos do mapa

Indispensáveis

Escala

Orientação

Legenda

Dependentes do contexto

Título

Fontes de informação

Elementos do mapa

Indispensáveis

Escala

Orientação

Legenda

Dependentes do contexto

Título

Fontes de informação

Sistema de coordenadas

Elementos do mapa

Indispensáveis

Escala

Orientação

Legenda

Dependentes do contexto

Título

Fontes de informação

Sistema de coordenadas

Projeção

Elementos do mapa

Indispensáveis

Escala

Orientação

Legenda

Dependentes do contexto

Título

Fontes de informação

Sistema de coordenadas

Projeção

Autoria

Elementos do mapa

Indispensáveis

Escala

Orientação

Legenda

Dependentes do contexto

Título

Fontes de informação

Sistema de coordenadas

Projeção

Autoria

Data de produção

Elementos do mapa

Indispensáveis

Escala

Orientação

Legenda

Dependentes do contexto

Título

Fontes de informação

Sistema de coordenadas

Projeção

Autoria

Data de produção

De apoio

Elementos do mapa

Indispensáveis

Escala

Orientação

Legenda

Dependentes do contexto

Título

Fontes de informação

Sistema de coordenadas

Projeção

Autoria

Data de produção

De apoio

Moldura

Elementos do mapa

Indispensáveis

Escala

Orientação

Legenda

Dependentes do contexto

Título

Fontes de informação

Sistema de coordenadas

Projeção

Autoria

Data de produção

De apoio

Moldura

Localização do mapa

Elementos do mapa

Indispensáveis

Escala

Orientação

Legenda

Dependentes do contexto

Título

Fontes de informação

Sistema de coordenadas

Projeção

Autoria

Data de produção

De apoio

Moldura

Localização do mapa

Índice de folhas

Elementos do mapa

Indispensáveis

Escala

Orientação

Legenda

Dependentes do contexto

Título

Fontes de informação

Sistema de coordenadas

Projeção

Autoria

Data de produção

De apoio

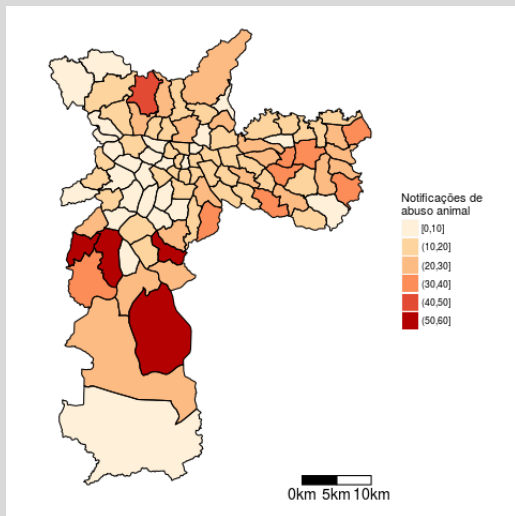
Moldura

Localização do mapa

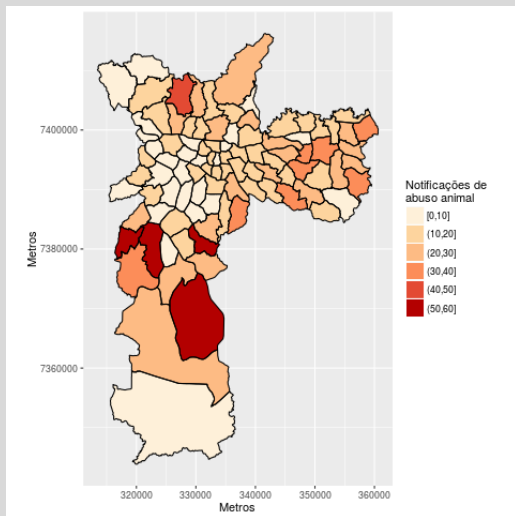
Índice de folhas

Etc.

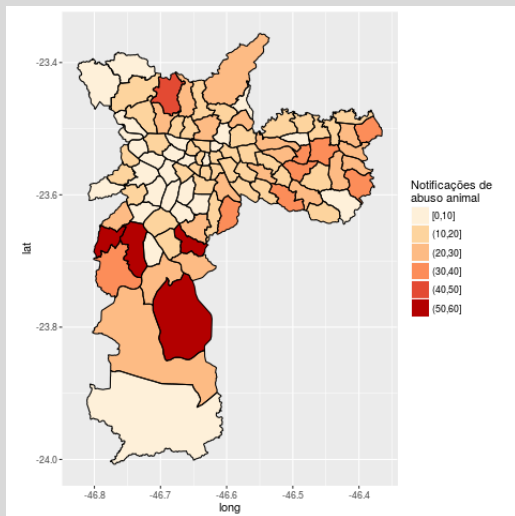
Escala



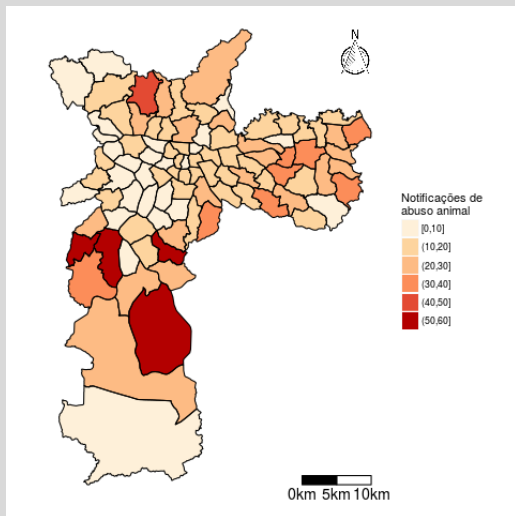
Escala



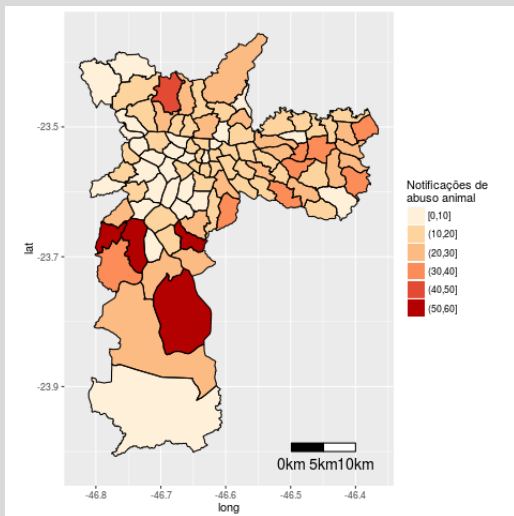
Escala



Orientação

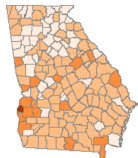


Orientação

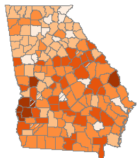


Legenda

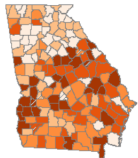
Selected Data Classification Schemes



Equal Intervals



Natural Breaks

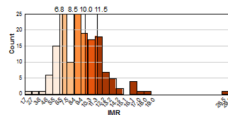
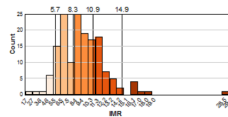
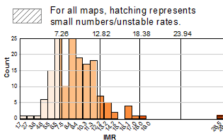


Quantiles

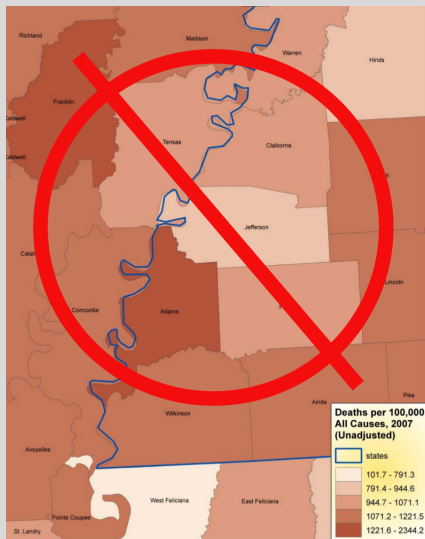


Infant Mortality Rates Georgia by County, 1999-2008

Deaths per 1,000 Births



Fontes de informação



Sumário

Introdução

Fundamentos da representação gráfica de elementos geográficos.

Projeções cartográficas

Há várias formas de representar a terra em duas dimensões e todas introduzem distorções.

Semiologia gráfica

Conjunto de regras para diminuir a ambiguidade das representações.

Elementos do mapa

Alguns são indispensáveis, outros contextuais e outros de apoio.

Tipos de mapas temáticos

Os mapas temáticos mostram a distribuição geográfica de uma variável.

Mapas temáticos

- Mapas corocromáticos qualitativos

Mapas temáticos

- Mapas corocromáticos qualitativos
- Mapas corocromáticos ordinais

Mapas temáticos

- Mapas corocromáticos qualitativos
- Mapas corocromáticos ordinais
- Mapas coropléticos

Mapas temáticos

- Mapas corocromáticos qualitativos
- Mapas corocromáticos ordinais
- Mapas coropléticos
- Mapas isarítmicos

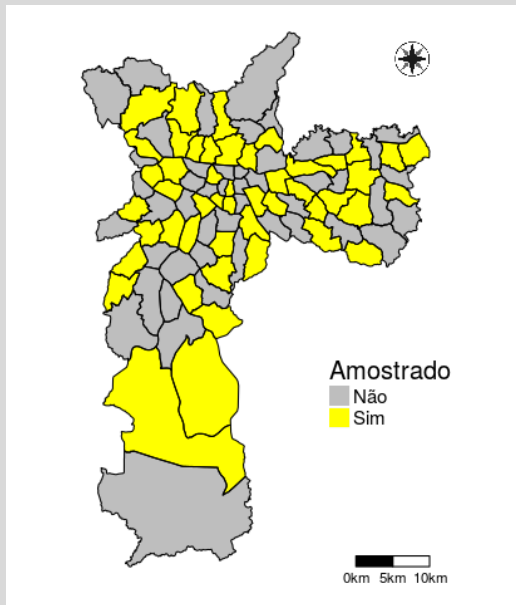
Mapas temáticos

- Mapas corocromáticos qualitativos
- Mapas corocromáticos ordinais
- Mapas coropléticos
- Mapas isarítmicos
- Mapas de símbolos proporcionais

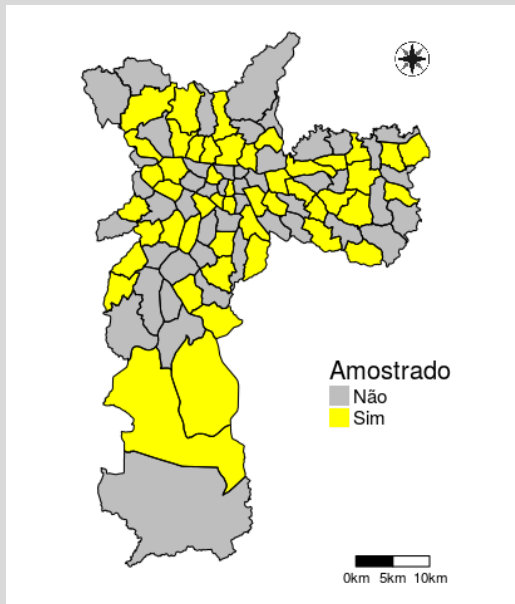
Mapas temáticos

- Mapas corocromáticos qualitativos
- Mapas corocromáticos ordinais
- Mapas coropléticos
- Mapas isarítmicos
- Mapas de símbolos proporcionais
- Mapas de pontos

Mapas corocromáticos qualitativos

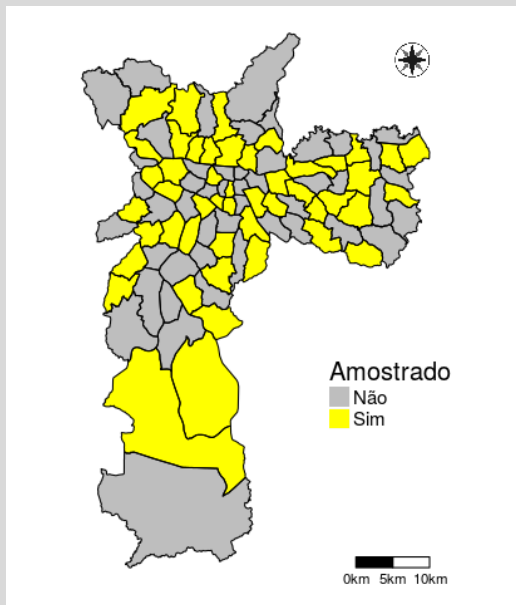


Mapas corocromáticos qualitativos



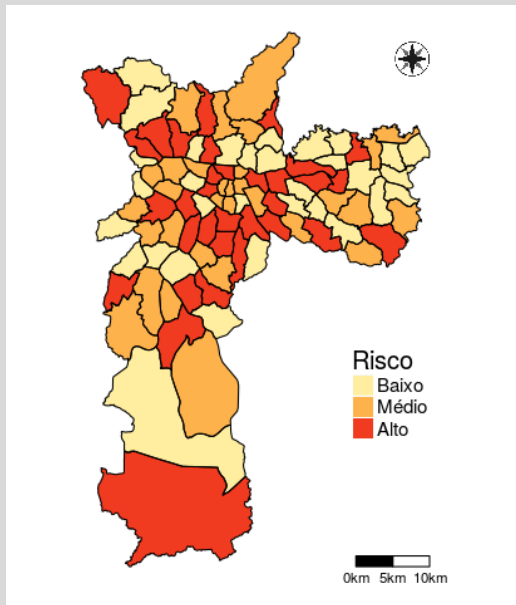
- Para unidades espaciais descontínuas e contíguas.

Mapas corocromáticos qualitativos

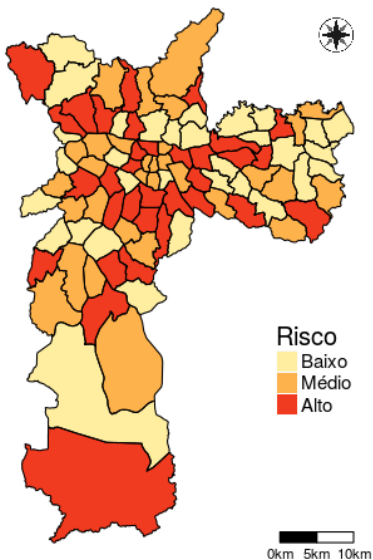


- Para unidades espaciais descontinuas e contíguas.
- Os fenômenos temáticos representados se diferenciam por atributos nominais.

Mapas corocromáticos ordinais

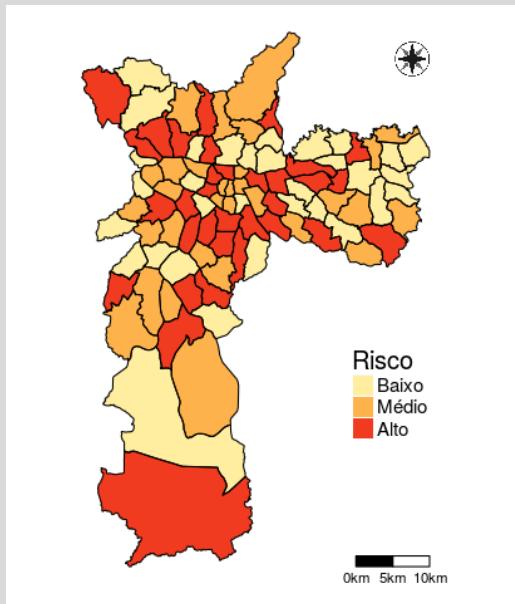


Mapas corocromáticos ordinais



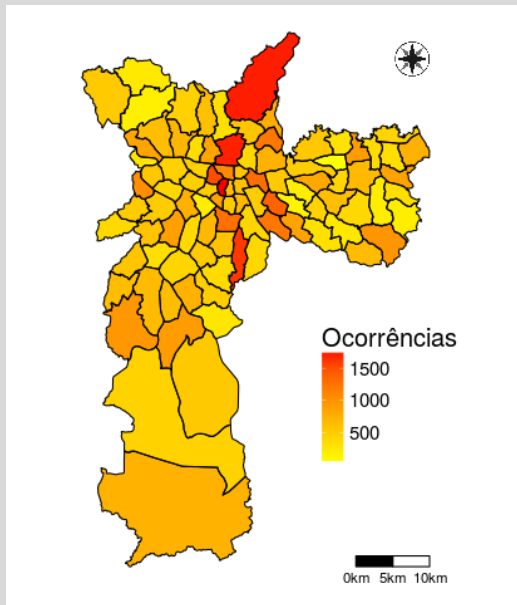
- Para unidades espaciais descontínuas e contíguas.

Mapas corocromáticos ordinais

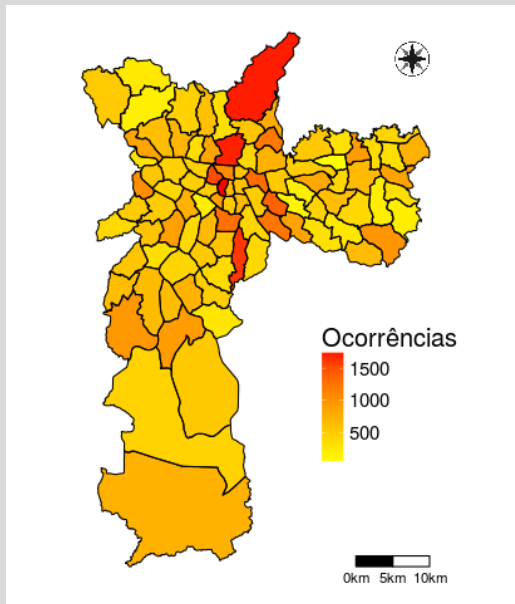


- Para unidades espaciais descontínuas e contíguas.
- Os fenômenos temáticos representados possuem uma ordem qualitativa.

Mapas coropléticos

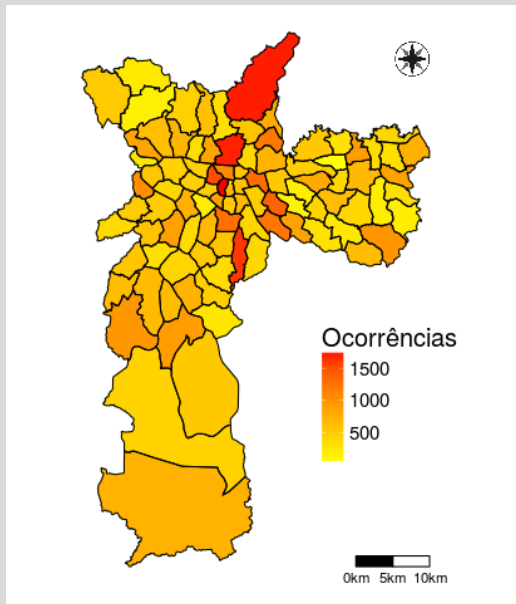


Mapas coropléticos



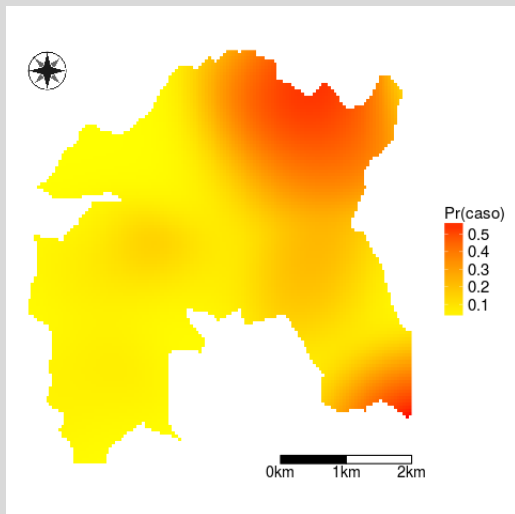
- Para unidades espaciais descontínuas e contíguas.

Mapas coropléticos

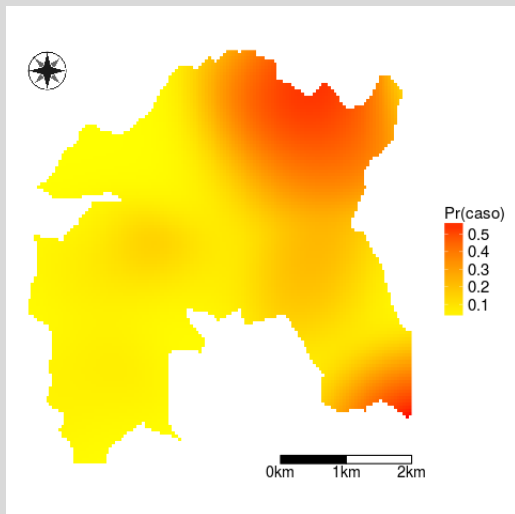


- Para unidades espaciais descontínuas e contíguas.
- O valor da variável de preenchimento é proporcional ao valor da variável representada.

Mapas isarítmicos

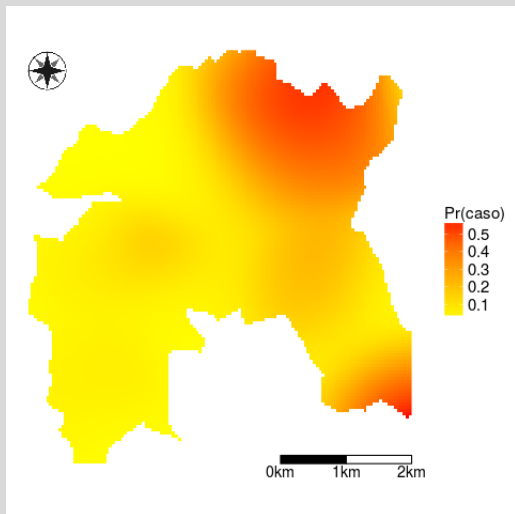


Mapas isarítmicos



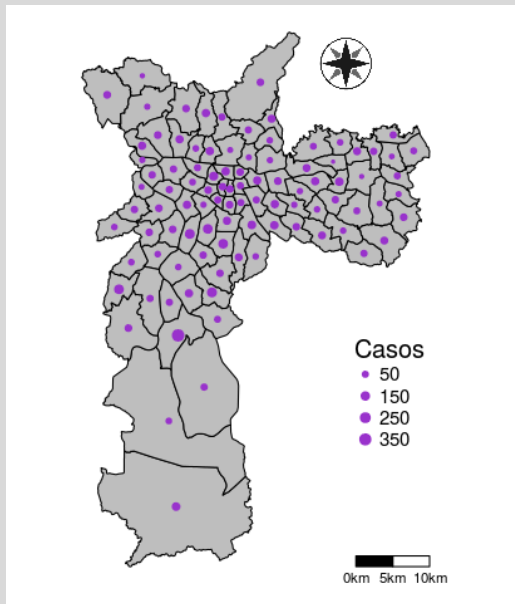
- Para campos contínuos representados por isolinhas (linhas com o mesmo valor) ou “isopleths” (áreas com valor semelhante).

Mapas isarítmicos

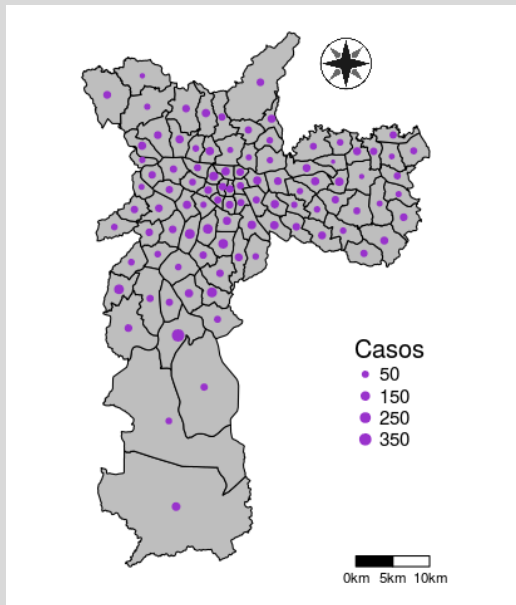


- Para campos contínuos representados por isolinhas (linhas com o mesmo valor) ou “isopleths” (áreas com valor semelhante).
- Criados por interpolação do valor da variável representada.

Mapas de símbolos proporcionais

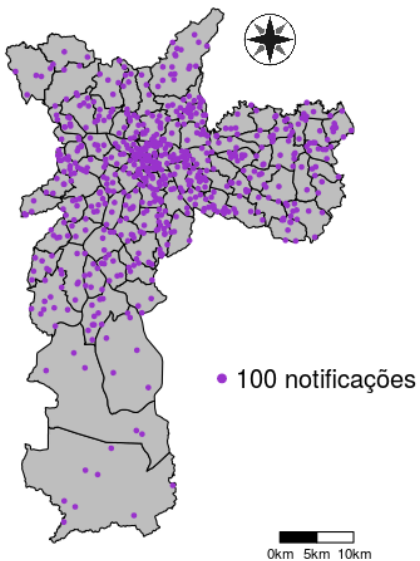


Mapas de símbolos proporcionais

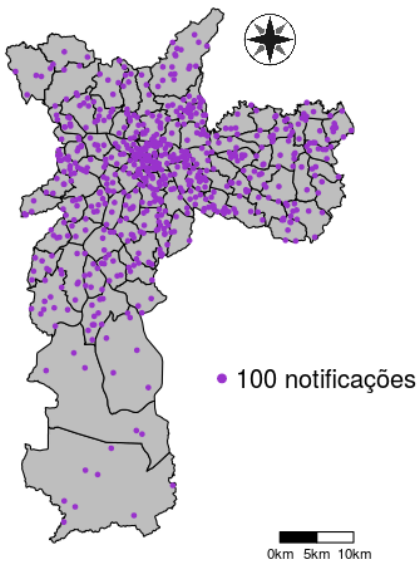


Relação proporcional entre o valor do atributo associado ao ponto e o tamanho do símbolo.

Mapas de pontos

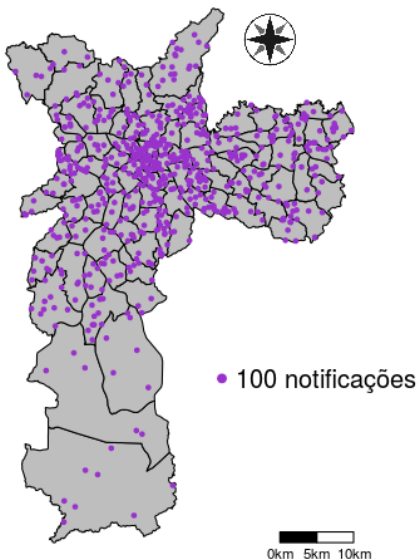


Mapas de pontos



- Relação proporcional entre o número de pontos e o valor da variável representada.

Mapas de pontos



- Relação proporcional entre o número de pontos e o valor da variável representada.
- A localização de cada ponto não representa a localização específica do evento representado.

Sumário

Introdução

Fundamentos da representação gráfica de elementos geográficos.

Projeções cartográficas

Há várias formas de representar a terra em duas dimensões e todas introduzem distorções.

Semiologia gráfica

Conjunto de regras para diminuir a ambiguidade das representações.

Elementos do mapa

Alguns são indispensáveis, outros contextuais e outros de apoio.

Tipos de mapas temáticos

Os mapas temáticos mostram a distribuição geográfica de uma variável.

Leituras sugeridas

- Krygier, J., & Wood, D. (2011). Making maps: a visual guide to map design for GIS. Guilford Press.
- Bertin, J. (2010). Semiology of graphics: diagrams, networks, maps. Ersi Press.
- Koch, T. (2005). Cartographies of disease: maps, mapping, and medicine (pp. 105-27). Redlands, CA: Esri Press.
- Altonen, B. (2016). Historical Disease Maps.
<http://brianaltonenmph.com/gis/historical-disease-maps/>
- CDC. (2002). Cartographic Guidelines for Public Health.