

Elementos de Estatística

Lupércio F. Bessegato & Marcel T. Vieira

UFJF – Departamento de Estatística
2013

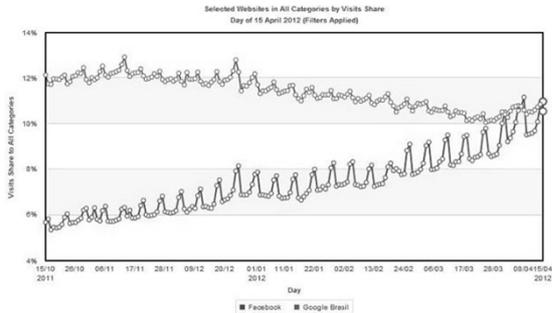


Séries

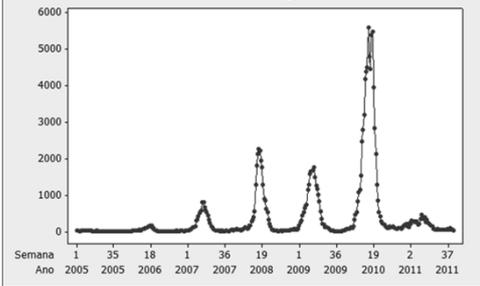
Séries Temporais

Exemplo

- Número de visitas ao Facebook e Google no período de 15/10/2011 a 15/04/2012

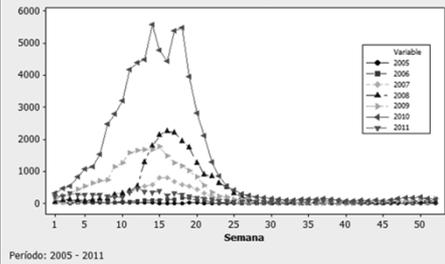


Total de Casos Notificados de Dengue - Belo Horizonte

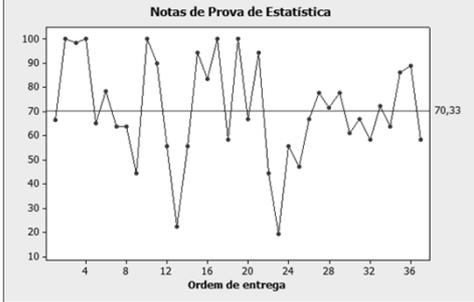


- Tendência
- Sazonalidade
- Estacionariedade

Total de Casos Notificados de Dengue - Belo Horizonte



- Sazonalidade
- Variáveis que podem ajudar a explicar total de casos



- Observa-se algum padrão?

Representação Espaci.

Mapa 1: Intensidade dos casos confirmados de dengue, Belo Horizonte, SE 32-36/2011.

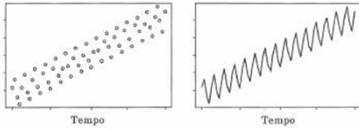


Fonte: Sisan Online e SISVE/GEEPI/GVSI/SMSA/PBH
incluindo casos importados - 05/09/2011

Séries Temporais

- Coleção de observações feitas sequencialmente ao longo do tempo
 - √ Em séries temporais a ordem dos dados é fundamental.
 - √ A distribuição não é necessariamente estável
- Característica importante:
 - √ Observações vizinhas são dependentes (em geral)
- Interesse: analisar e modelar esta dependência

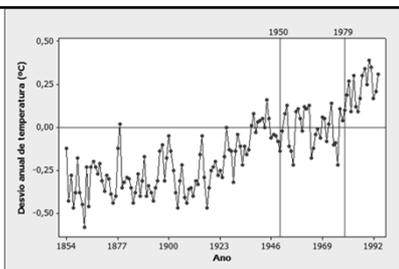
- É sempre bom ligar os pontos consecutivos no tempo



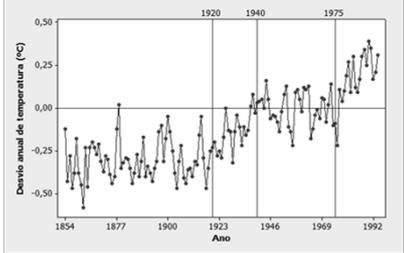
√ Gráfico da esquerda não é nada informativo.

Exemplo

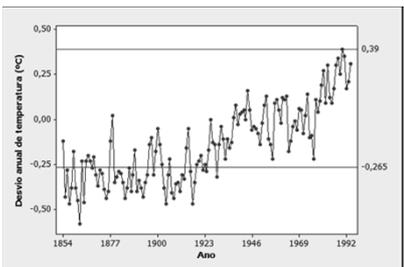
- Dados de temperatura de 3.000 pontos terrestres, usando cerca de 80 milhões observações de temperaturas marinhas
 - √ Série das temperaturas médias globais de 1854 a 1954.
 - √ Subtraídas a média dos anos de 1950 a 1979.



- √ As mudanças reais são pequenas:
 - A subtração da média 1950-1979 acentua as mudanças
- √ Série temporal sugere tendência global superposta a componente irregular de aparência aleatória
- √ Qual leitura podemos fazer do gráfico?



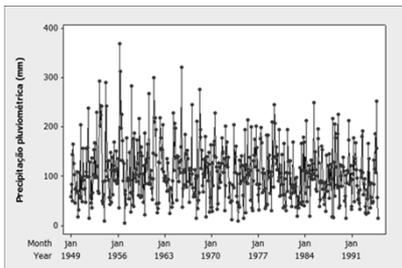
- √ 1845 – 1920: média aproximadamente constante
- √ 1920 – 1940: média cresce continuamente
- √ 1940 – 1975: permanece aproximadamente constante (ou talvez caia ligeiramente)
- √ 1975 – 1994: cresce continuamente (quase linearmente)



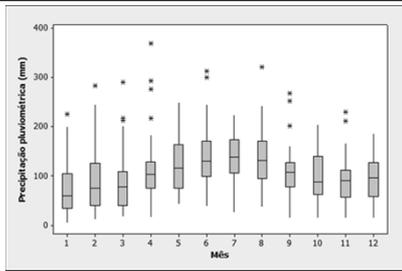
√ Indicação de que a temperatura média do mundo aumentou cerca de 0,7 °C ao longo de 140 anos.

• Dados pluviométricos (Auckland, N.Zelandia)

√ Coleta de 1949 a 1994

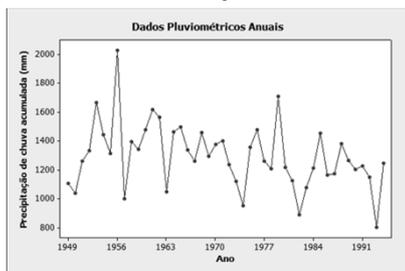


- √ Muitos “altos e baixos”
- √ Pouco ou nenhuma evidência de tendência



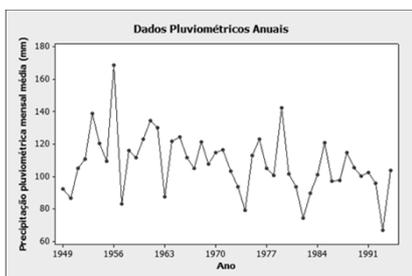
✓ Variação sazonal

• Gráfico dos totais anuais (juntar os dados mensais)



- ✓ Filtrado parte do 'ruído'
- ✓ Parece haver um tendência vagarosa para baixo
 - indicação de flutuação de longo prazo no clima
- ✓ Flutuações de longo prazo ("ciclos")

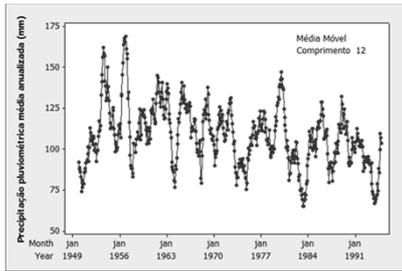
• Média mensal de precipitação pluviométrica



✓ Mesma informação!

- Gráfico da média móvel anual:

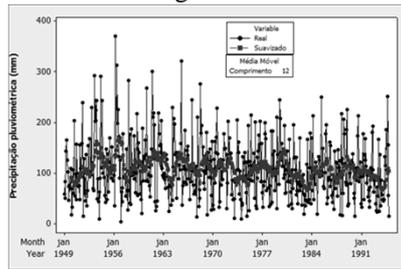
- √ média da precipitação do mês e dos 11 meses anteriores



- √ Padrão similar ao da precipitação anual

- √ Correlação entre as observações

- Gráfico da série original e das médias móveis



- √ A média móvel suavizou os dados

- √ Procedimento filtrou parte do 'ruído'

- Para fazer previsões precisamos:

- √ Buscar e explorar padrões nos dados:

- características regulares

- Características a serem investigadas:

- √ Tendências

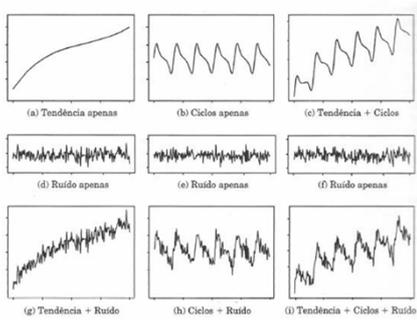
- √ Ciclos (variação sazonal)

- √ Correlação residual entre as observações

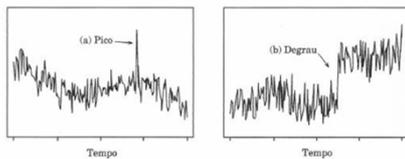
Predição

- **Importante:**
 - √ Dados só fornecem informação preditiva se podemos supor que os padrões observados no passado, continuarão a existir no futuro.
- **Suposição:**
 - √ Estabilidade no mecanismo de produção dos dados

- **Decomposição das séries temporais:**
 - √ Soma das várias componentes para obter a série final



- **Mudanças inesperadas prejudicam previsão:**
 - √ Valores atípicos (picos)
 - √ Quebra estrutural (degrau)



Números Índices

Números Índices

- Em muitas situações, estamos interessados na mudança relativa, em vez da mudança do valor absoluto
- Número Índice:
 - √ Número que mede a mudança relativa em uma variável de série temporal y_t .

- Exemplo: Preços anuais de um utensílio
 - √ Números índices para dois anos-base

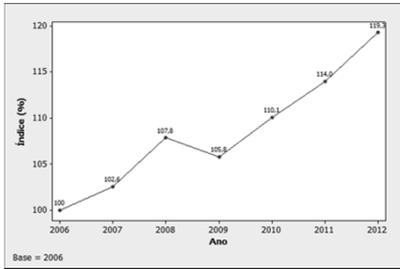
Ano	Y_t	I_t	I_t^*
	Preço (\$)	base=2006	base=2009
2006	586	100	94,5
2007	601	102,6	96,9
2008	632	107,8	101,9
2009	620	105,8	100
2010	645	110,1	104,0
2011	668	114,0	107,7
2012	699	119,3	112,7

$$I_t = \frac{y_t}{y_{2006}} \times 100$$

$$I_t^* = \frac{y_t}{y_{2009}} \times 100$$

$$I_{2008} = \frac{632}{586} \times 100 = 107,8 \quad I_{2008}^* = \frac{632}{620} \times 100 = 101,9$$

- Gráfico dos números índices (base = 2006)



- √ Preço 7,8% maior em 2008 do que em 2006
- √ Em 2008–2012, preço aumentou $119,3 - 107,8 = 11,5\%$?
- √ Preço aumentou 10,7%! $\frac{119,3}{107,8} \times 100 = 110,7$

Número Índice

$$I_t = \frac{y_t}{y_{base}} \times 100$$

- É importante selecionar um período base apropriado.
 - √ Evento especial, etc.
- A mudança de ano-base não fará diferença na razão entre de dois números índices.
- Os números índices são adimensionais
 - √ Indicam comportamento ou tendência de variável

Índices

- Números índices são usados frequentemente usados para preço (ou cesta de preços)
- São usados também para variáveis associadas a:
 - √ Clima
 - Índice pluviométrico, etc.
 - √ Demografia:
 - Natalidade, mortalidade, fecundidade, etc.
 - √ Gestão:
 - Produtividade, lucratividade, etc.

Razão

- Razão:

- √ Padronização em relação ao tamanho

$$\text{Razão} = \frac{f_1}{f_2}$$

- √ Exemplo: 150 entrevistados negros e 100 entrevistados brancos

$$\frac{150}{100} = \frac{3}{2}$$

- √ 3 entrevistados negros para cada 2 entrevistados brancos

Razão de Sexo

- Empregada por demógrafos para comparar as quantidades de homens e mulheres em qualquer população

$$\text{Razão de sexo} = \frac{f_{\text{homens}}}{f_{\text{mulheres}}} \times 100$$

- √ Exemplo: Há 150 homens para 50 mulheres

$$\text{Razão de sexo} = \frac{300}{100} \times 100 = 300$$

- √ Há 300 homens para cada 100 mulheres

Taxa

- Tipo de razão utilizado com frequência pelos pesquisadores sociais

- √ Taxa de mortalidade infantil, taxa de criminalidade, taxa de natalidade, etc.

- √ Comparações entre os casos *efetivos* e os casos *potenciais*

- √ A maior parte das razões compara número de casos em qualquer subgrupo

• Exemplo:

√ Taxa de natalidade = número de nascidos vivos entre as mulheres em idade fértil

√ Considerar situação com 500 nascimentos entre 4.000 mulheres férteis

$$\text{Taxa de natalidade} = (1.000) \frac{f_{\text{efetivos}}}{f_{\text{potenciais}}} = (1.000) \frac{500}{4.000} = 125$$

√ 125 nascidos vivos para cada 1.000 mulheres férteis

• Taxa per capita: calculadas por caso

√ Exemplo: Gasto com educação *per capita*

$$\text{Gasto per capita} = \frac{\text{gastos nas escolas públicas}}{\text{número de alunos}}$$

• Taxa de homicídios:

√ Em geral avaliadas com número de crimes por 100.000 habitantes

$$\text{Taxa de homicídio} = (100.000) \frac{\text{número de homicídios}}{\text{população}}$$

√ 1.124 homicídios em população de 9.200.000

$$\text{Taxa de homicídio} = (100.000) \frac{1.124}{9.200.000} = 12,2$$

√ 12,2 homicídios para cada 100.000 moradores

Atividade

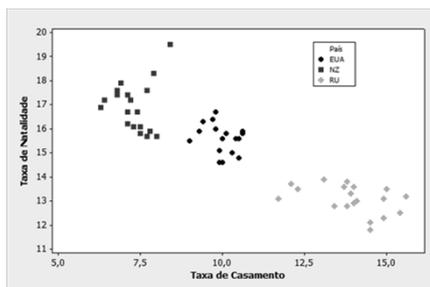
- Taxas de casamento e de natalidade

√ Nova Zelândia, Reino Unido e EUA

√ Período: 1974 – 1993

Ano	NZ.marr	UK.marr	US.marr	NZ.birth	UK.birth	US.birth
1974	8,4	15,6	10,5	19,5	13,2	14,8
1975	7,9	15,4	10,0	18,3	12,5	14,6
1976	7,7	14,5	9,9	17,6	12,1	14,6
1977	7,2	14,5	9,9	17,2	11,8	15,1
1978	7,1	14,9	10,3	16,2	12,3	15,0
1979	7,1	14,9	10,4	16,7	13,1	15,6
1980	7,3	15,0	10,6	16,1	13,5	15,9
1981	7,5	14,1	10,6	16,1	13,0	15,8
1982	8,0	13,4	10,6	15,7	12,8	15,9
1983	7,7	13,8	10,5	15,7	12,8	15,6
1984	7,8	14,0	10,5	15,9	12,9	15,6
1985	7,5	13,9	10,1	15,8	13,3	15,8
1986	7,3	13,9	10,0	16,1	13,3	15,6
1987	7,4	14,0	9,9	16,7	13,6	15,1
1988	7,1	13,8	9,8	17,4	13,8	16,0
1989	6,8	13,7	9,7	17,4	13,6	16,4
1990	6,9	13,1	9,8	17,9	13,9	16,7
1991	6,8	12,1	9,4	17,6	13,7	16,3
1992	6,4	12,3	9,3	17,2	13,5	15,9
1993	6,3	11,7	9,0	16,9	13,1	15,5

- Diagrama de Dispersão



- Correlação Casamento x Natalidade

```

Correlations: Casamento; Natalidade

Results for Pais = EUA
Pearson correlation of Casamento and Natalidade = -0,184
P-Value = 0,437

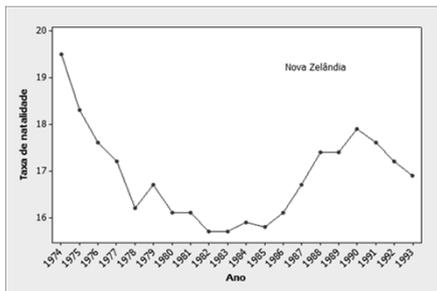
Results for Pais = NZ
Pearson correlation of Casamento and Natalidade = 0,054
P-Value = 0,822

Results for Pais = RU
Pearson correlation of Casamento and Natalidade = -0,420
P-Value = 0,065

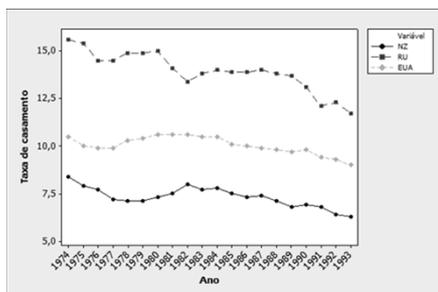
MTB > corr c23 c24

Correlations: Casamento; Natalidade
Pearson correlation of Casamento and Natalidade = -0,894
P-Value = 0,000
    
```

- Taxas de natalidade – Nova Zelândia



- Taxas de casamento – Global



Dado Adicional

- A frota nacional, em 1997, era de 30.939.466 e em 2006, 45.370.640.
- Sua resposta à pergunta anterior continua a mesma?

Taxa de Acidentes por Veículo

- Razão entre número de acidentes e veículos:

$$\text{Taxa de acidentes} = \frac{\text{número de acidentes}}{\text{número de veículos}}$$

- Em 1997: $\frac{262.374}{30.939.466} = 0,008480$

- Em 2006: $\frac{320.333}{45.379.640} = 0,007060$

- O resultado ficou muito pequeno

√ Multiplicamos por 10.000 e obtemos a **taxa**:
quantidade de acidentes com vítima a cada 10.000 veículos.

- Em 1997: $\frac{262.374}{30.939.466} \times 10.000 = 84,80$

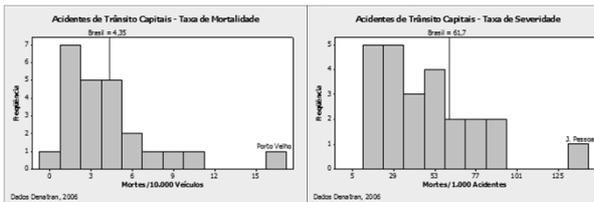
- Em 2006: $\frac{320.333}{45.379.640} \times 10.000 = 70,60$

A taxa de acidentes caiu 16,7% !!

Taxas

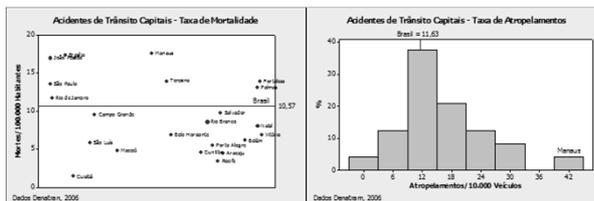
- Taxa de motorização:
√ Veículos por 100 habitantes
- Taxa de severidade:
√ Mortos por 1.000 acidentes
- Taxa de Mortalidade (1):
√ Mortos por 10.000 veículos
- Taxa de Mortalidade (2):
√ Mortos por 100.000 habitantes

Taxas de Acidentes por Capital – 2006



- Porto Velho: 15,81
√ 3,63 vezes a taxa nacional
- Belo Horizonte: 1,79
√ 41% da taxa nacional
- João Pessoa: 141,79
√ 2,29 vezes a taxa nacional
- Belo Horizonte: 15,84
√ 27% da taxa nacional

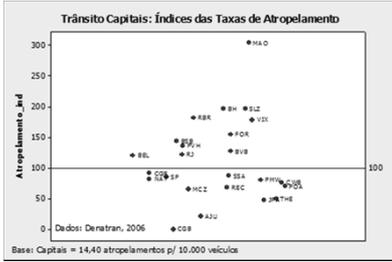
Taxas de Acidentes por Capital (2)



- São Paulo: 13,51
√ 1,28 vezes a taxa nacional
- Belo Horizonte: 6,92
√ 65% da taxa nacional
- Manaus: 43,80
√ 3,77 vezes a taxa nacional
- Belo Horizonte: 28,35
√ 2,43 vezes a taxa nacional

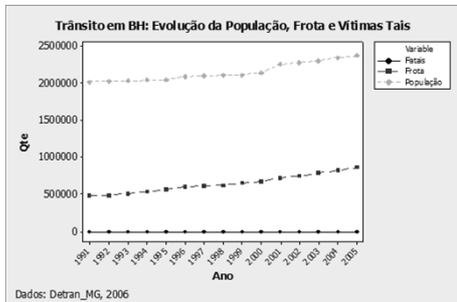
Taxa de Atropelamento por Capital – 2006

- Usado como base a taxa de atropelamentos de todas as capitais
- √ Capitais: 14,40 atropelamentos p/ 10.000 veículos



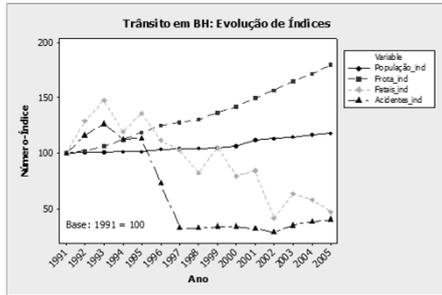
Dados sobre o trânsito em BH

- √ Período: 1991 – 2009
- √ Variáveis:
 - Total de vítimas
 - Total de vítimas fatais
 - Total de vítimas não fatais
 - Total de acidentes
 - Total de atropelamentos
 - Tamanho da frota
 - População
- √ Fonte: Prefeitura de Belo Horizonte



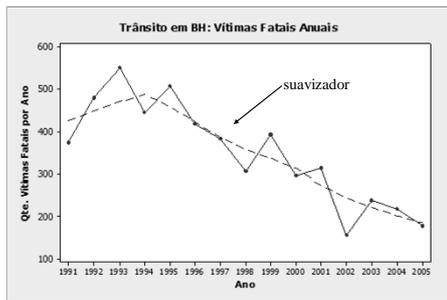
- Escalas de magnitude diferentes atrapalham a comparação entre diferentes evoluções
- Uma solução: números-índice

Trânsito em BH: Alguns Índices



- Que conjecturas podemos levantar?

Evolução de Vítimas Fatais



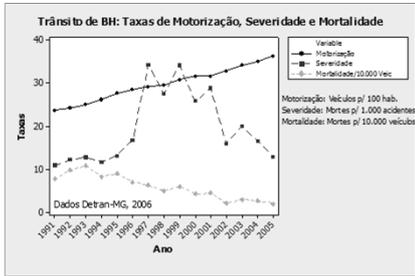
- Há um ponto aparente de inflexão da curva?

Evolução da Frota



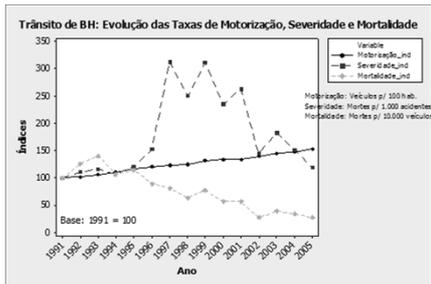
- ✓ Qual a tendência dos dados?
- ✓ A taxa (velocidade) de crescimento é constante?

Taxas de Motorização, Mortalidade e Severidade



√ Quais as tendências de cada taxa?

Números-índice das Taxas



- Em 2005:
 - √ Motorização: 153,0
 - √ Severidade: 118,5
 - √ Mortalidade: 26,3

Alguns Dados Demográficos

População

- População por região

População e distribuição relativa (%) para o Brasil e as Grandes Regiões - 2000/2010

Brasil e Grandes Regiões	População		Distribuição Relativa	
	2000	2010	2000	2010
Brasil	169.799.170	190.755.799	100,0	100,0
Norte	12.900.704	15.864.454	7,6	8,3
Nordeste	47.741.711	53.081.950	28,1	27,8
Sudeste	72.412.411	80.364.410	42,6	42,1
Sul	25.107.616	27.386.891	14,8	14,4
Centro-Oeste	11.636.728	14.058.094	6,9	7,4

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000/2010.

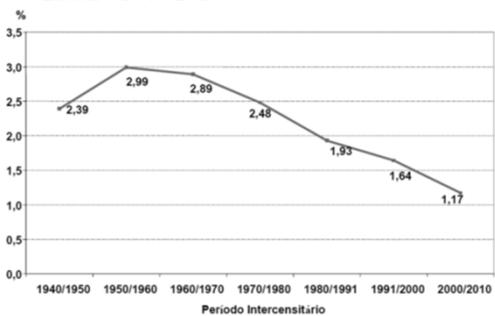
Taxas

- Taxa média geométrica de crescimento anual
 $\sqrt[n]{\text{incremento médio anual da população}}$

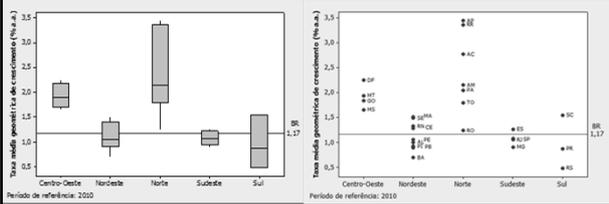
$$\sqrt[n]{\frac{P_{t+n}}{P_t}}$$

- $\sqrt{P_{t+n}}$ e P_t : populações em duas datas sucessivas
- \sqrt{n} : intervalo de tempo entre essas datas
(em ano ou fração de ano)

- Evolução da Taxa Média Geométrica de Crescimento Anual
 $\sqrt{\text{Brasil - 1940/2010}}$



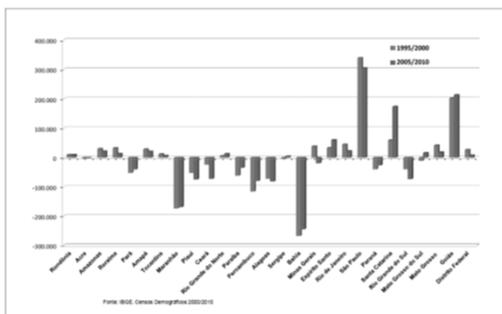
- Taxa média geométrica de crescimento:
 - √ Período de referência: 2010
 - √ Por Unidade da Federação



Migração

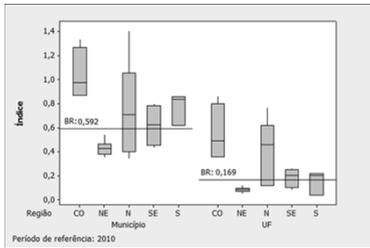
- Volume de migrantes entre Ufs:
 - √ 1995/2000: 5.196.093
 - √ 2005/2010: 5.018.898
- Taxa de mobilidade espacial:
 - √ 1995/2000: 30,6 migrantes p/ 1.000 habitantes
 - √ 2005/2010: 26,3 migrantes p/ 1.000 habitantes

- Saldos migratórios por UF's:

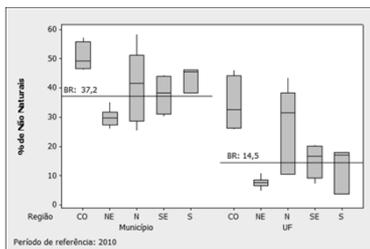


- Índice de população não natural de município e/ou UF:

√ População não-natural / população natural



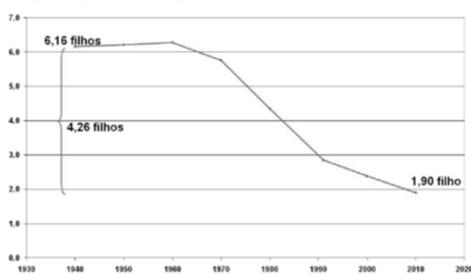
- % da população não natural de município e/ou UF de nascimento



- Taxa de fecundidade total:

√ Estimativa do número médio de filhos nascidos vivos, por mulher, ao final de seu período fértil (15 a 49 anos)

√ Brasil: 1940 – 2010



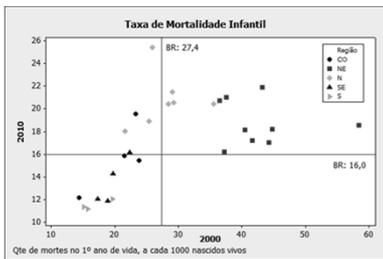
Mortalidade Infantil

- Taxa de mortalidade infantil:
 - √ Quantidade de óbitos no primeiro ano de vida a cada 1.000 nascidos vivos
 - √ Índice aceitável (OMS):
 - 10 mortes no primeiro ano de vida a cada 1.000 nascidos vivos

Unidade de Federação	Taxa de mortalidade infantil		Diferença Relativa
	2007	2010	
Brasil	27,4	16,0	-41,4
Roraima	25,4	19,9	-25,2
Acre	35,0	20,4	-42,0
Amazonas	29,2	20,0	-29,8
Roraima	21,0	18,0	-14,3
Pará	29,0	21,0	-27,6
Amapá	20,0	25,4	+27,0
Tocantins	29,5	20,5	-29,8
Maranhão	43,2	21,9	-49,3
Piauí	30,5	20,7	-32,1
Ceará	37,2	16,2	-56,5
Rio Grande do Norte	41,0	17,2	-58,0
Paraná	44,0	18,2	-59,1
Pernambuco	44,3	17,0	-61,4
Alagoas	50,4	18,0	-64,6
Sergipe	40,5	18,2	-55,0
Bahia	37,0	21,0	-43,2
Minas Gerais	22,3	16,2	-27,3
Espírito Santo	18,8	11,9	-36,2
Rio de Janeiro	19,7	14,3	-27,4
São Paulo	17,3	12,0	-30,6
Paraná	19,0	12,0	-36,8
Santa Catarina	15,7	11,2	-28,0
Rio Grande do Sul	15,1	11,3	-25,2
Mato Grosso do Sul	23,8	15,4	-35,3
Mato Grosso	23,2	19,0	-17,7
Goiás	21,5	15,9	-26,0
Distrito Federal	14,4	12,0	-16,7

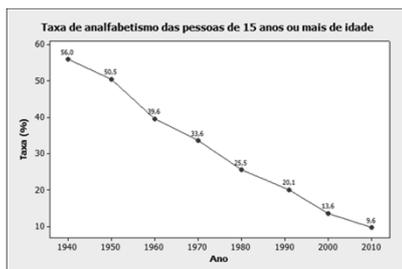
Fonte: DATASUS - Portal da Saúde - 2010/2011
 Obs.: Taxa de mortalidade infantil = número de óbitos de crianças de até 1 ano de idade a cada 1.000 nascidos vivos.

- Taxa de mortalidade infantil (2000 e 2010)



Taxa de Analfabetismo

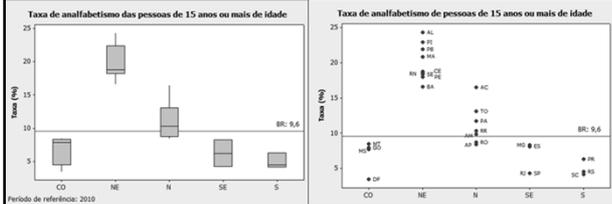
- √ Percentagem de pessoas acima de quinze anos de idade que não têm capacidade de ler e escrever
- Evolução da taxa de analfabetismo – Brasil



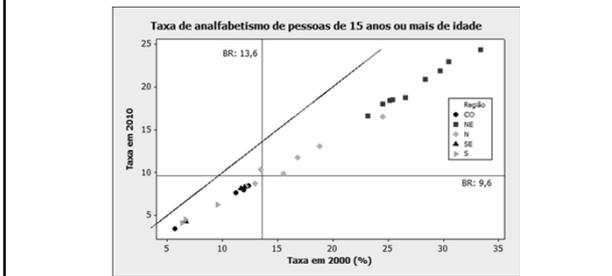
- Taxa de analfabetismo das pessoas de 15 anos ou mais de idade, por raça e UF – 2010

UF	Raça	Pessoas de 15 anos ou mais de idade que "sabem ler e escrever"											
		15 anos ou mais		Branca		Preta		Parda		Amarela		Indígena	
		Total	Taxa	Total	Taxa	Total	Taxa	Total	Taxa	Total	Taxa	Total	Taxa
Total													
		13.933.173	9,6	4.166.552	5,9	1.703.899	14,4	7.797.954	10,0	144.485	8,7	121.558	23,3
Rorônia	Norte	99.451	8,3	28.298	7,0	11.759	13,4	57.001	9,2	1.058	6,3	1.335	13,9
Acre	Norte	80.249	16,9	13.987	11,1	7.768	24,7	59.849	16,7	1.592	14,0	2.092	39,6
Roraima	Norte	229.197	9,6	20.955	6,3	15.907	14,6	148.818	9,3	2.058	7,1	21.029	34,4
Roraima	Norte	31.152	10,4	3.886	5,9	2.911	14,0	15.074	8,1	212	9,8	8.959	34,4
Piauí	Norte	619.656	11,7	99.979	8,0	79.471	17,4	429.289	12,0	5.205	10,0	6.644	28,8
Pernambuco	Norte	17.696	8,4	4.795	6,3	4.092	10,3	25.177	8,7	407	8,9	684	16,4
Pernambuco	Norte	129.099	13,0	21.520	8,7	20.384	20,4	88.099	13,6	2.102	11,1	1.994	27,9
Pernambuco	Nordeste	948.169	20,3	197.179	15,3	148.239	38,8	698.107	21,6	11.469	21,0	7.247	36,6
Pernambuco	Nordeste	524.704	22,6	97.434	17,6	70.205	30,0	344.479	23,8	11.191	24,3	397	16,5
Pernambuco	Nordeste	1.176.582	18,8	276.887	13,9	93.197	28,8	788.060	20,5	15.308	18,7	3.130	22,2
Pernambuco	Nordeste	441.729	18,6	128.476	14,1	97.187	26,8	243.514	21,1	4.929	18,8	329	15,6
Pernambuco	Nordeste	616.581	21,6	190.465	17,1	53.477	30,6	362.647	24,3	5.407	19,8	3.099	20,5
Pernambuco	Nordeste	1.177.854	18,0	336.428	14,1	105.512	23,5	717.229	20,0	9.787	15,5	8.687	23,9
Pernambuco	Nordeste	57.598	24,3	128.476	18,7	51.913	32,1	348.826	28,3	9.784	22,3	2.599	20,6
Pernambuco	Nordeste	278.221	18,4	65.185	15,5	31.884	21,7	177.979	19,3	2.091	14,4	475	11,3
Pernambuco	Nordeste	1.729.297	16,0	329.895	14,9	399.284	17,8	1.040.578	17,1	17.600	15,0	7.735	18,8
Pernambuco	Nordeste	1.264.896	8,3	420.414	5,7	198.449	13,1	654.896	10,1	10.344	7,0	3.876	10,4
Pernambuco	Sudeste	219.762	8,1	72.728	6,1	31.865	13,2	110.242	9,0	1.161	6,8	765	10,4
Pernambuco	Sudeste	539.389	4,9	184.354	3,0	108.916	6,7	239.772	5,0	4.809	5,0	835	6,6
Pernambuco	Sudeste	1.423.948	4,3	689.088	3,3	384.970	7,0	579.059	6,3	12.021	2,6	2.651	7,7
Pernambuco	Sul	506.096	6,4	202.348	4,7	36.479	13,0	197.118	10,0	3.842	3,7	3.109	17,1
Pernambuco	Sul	202.452	4,1	139.818	3,4	19.302	8,8	47.008	8,2	1.904	6,8	1.219	11,4
Pernambuco	Sul	389.377	4,5	297.499	3,8	17.312	7,9	75.942	8,6	2.898	10,1	3.661	16,5
Pernambuco	Sul	141.141	7,1	47.344	5,4	12.763	12,6	71.517	9,0	969	4,0	8.648	20,5
Pernambuco	Sul	191.016	8,0	47.803	5,0	25.987	13,7	109.207	9,4	1.742	6,5	7.027	11,4
Pernambuco	Sul	363.829	8,0	119.962	6,1	48.897	13,8	197.162	8,8	4.127	5,5	720	10,4
Pernambuco	Sul	68.114	3,9	19.807	2,4	9.319	5,6	37.945	4,1	1.059	3,2	275	5,9

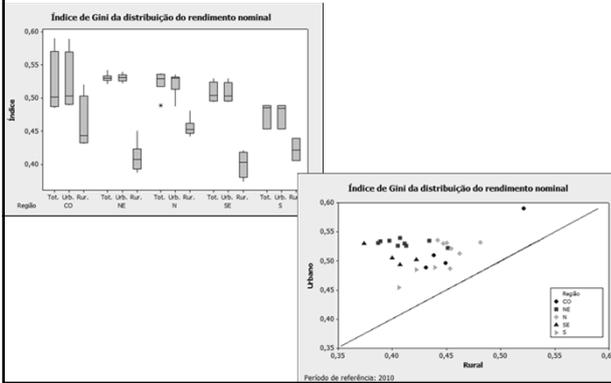
- Taxa de analfabetismo das pessoas de 15 anos ou mais de idade, por UF – 2000/2010



- Taxa de analfabetismo das pessoas de 15 anos ou mais de idade, por UF – 2000/2010



• Índice Gini – Urbano e Rural, 2010:



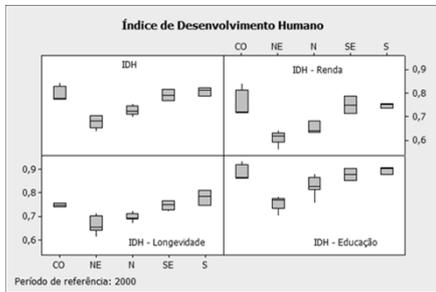
Índice de Desenvolvimento Humano

- Índice de Desenvolvimento Humano (IDH):
 - √ Medida comparativa usada para classificar os países pelo seu grau de "desenvolvimento humano"
 - √ Composição:
 - dados de expectativa de vida ao nascer, educação e PIB (PPC) per capita (como um indicador do padrão de vida)
 - √ Classificação:
 - Desenvolvidos (IDH muito alto – acima de 0,799), em desenvolvimento (IDH médio e alto – de 0,500 a 0,799) e subdesenvolvidos (IDH baixo – abaixo de 0,500).

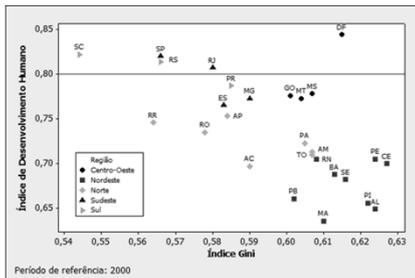
• IDH por Unidade da Federação



• IDH – Composição:

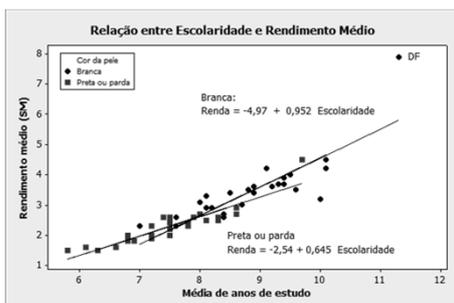


• Índice Gini e IDH – 2000:

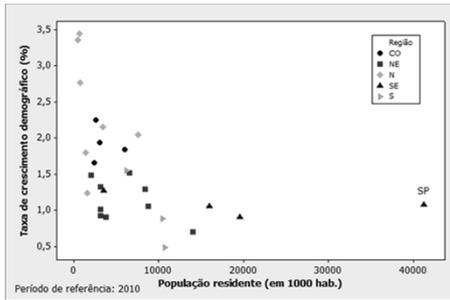


• Rendimento médio e escolaridade:

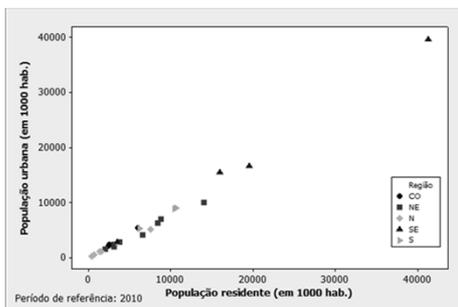
√ Média de anos de estudo e rendimento médio mensal de todos os trabalhos, das pessoas de 10 anos ou mais de idade, ocupadas na semana de referência, com rendimento de trabalho, por cor ou raça, segundo as UF's



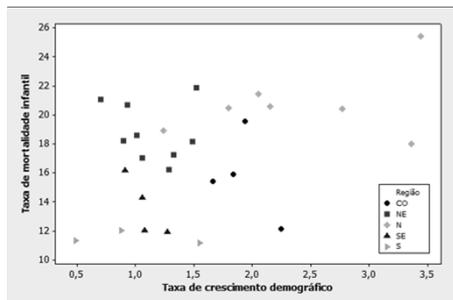
- População residente vs. Taxa de crescimento demográfico:



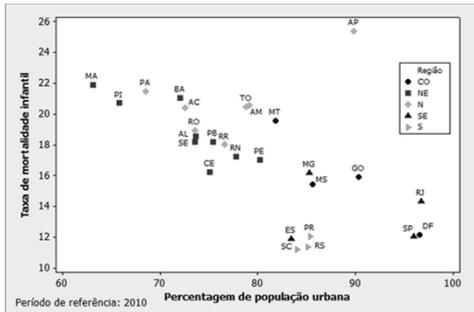
- População residente vs. População urbana



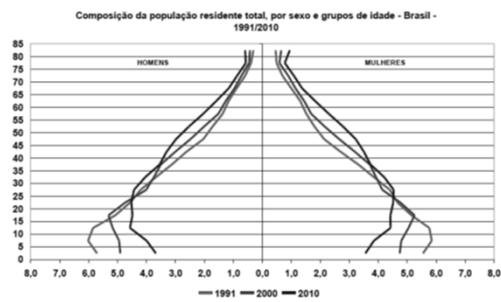
- Taxa de crescimento demográfico vs. Taxa de mortalidade infantil



- Percentagem de população urbana vs. Taxa de mortalidade infantil



Envelhecimento Populacional



Referências

Bibliografia

- Wild, C.J. e Seber, G.A.F. (LTC)
Encontros com o Acaso: um Primeiro Curso de Análise de Dados e Inferência
- Moore, D.S. e McCabe, G.P. (LTC) *Introdução à Prática da Estatística*
- Agresti, A. e Finlay, B. (Penso) *Métodos Estatísticos para as Ciências Sociais*
