



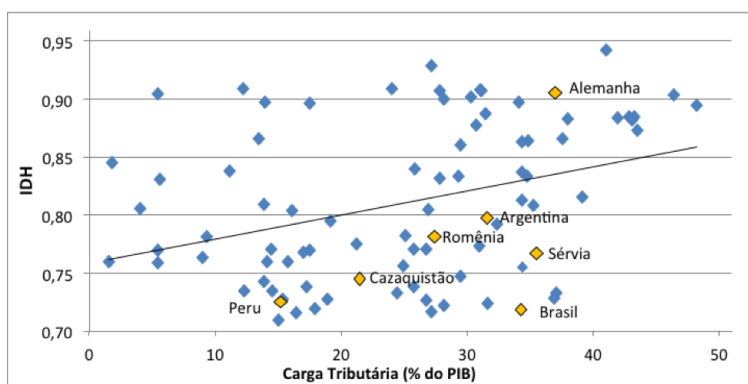
Plano Aula 07 e 08

Medidas de Associação

Agora, nosso interesse será analisar o relacionamento entre **duas variáveis** de interesse. Também explorar a possibilidade de associação entre elas.

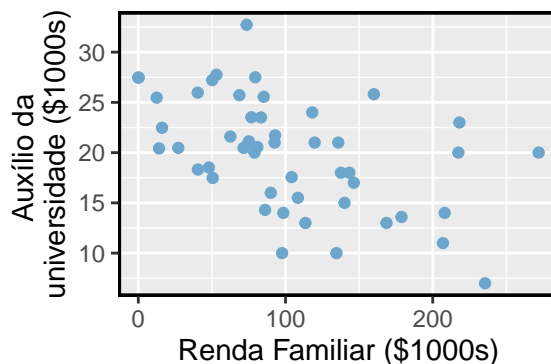
Para variáveis numéricas

- **Exemplo 1:** O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) em países pode estar associado à carga tributária?



Artigo de 2012: <https://carodinho.blogfolha.uol.com.br/2012/12/14/pagamento-de-impostos-no-brasil-e-um-investimento-sem-retorno/>

- **Exemplo 2:** O valor do auxílio estudantil oferecido por uma universidade pode estar relacionado com a renda familiar dos estudantes?



Associação entre Variáveis Quantitativas (Bussab e Morettin - seção 4.5)

Para duas variáveis quantitativas também podemos estar interessados em verificar se existe associação (relação) entre elas.



Gráfico de Dispersão

- ... cont. exemplo 1:

Como resumir a informação do gráfico acima em um só número?

Coefficiente de correlação (linear) (de Pearson)

Relembrando sobre covariância em probabilidade:

Definição (**covariância**): Sejam X e Y duas v.a. então $Cov(X, Y) = E\{[X - E(X)][Y - E(Y)]\}$.

Definição (**covariância amostral**): Dados n pares de valores observados $(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$ (de duas v.a. X e Y), chamaremos de covariância amostral entre X e Y a expressão

$$cov(X, Y) = \frac{s_{xy}}{n},$$

em que $s_{xy} = \sum_i (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = \sum_i x_i y_i - [(\sum_i x_i)(\sum_i y_i)]/n$.

Assim, “padronizamos” a covariância para obtemos o coeficiente $corr(X, Y) \approx \frac{cov(X, Y)}{s_x \cdot s_y}$, em que s_x e s_y são os desvios padrões de X e Y respectivamente, então $-1 \leq corr(X, Y) \leq 1$.

Definição (**coeficiente de correlação**): Dados n pares de valores observados $(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$ (de duas v.a. X e Y), chamaremos de covariância amostral entre X e Y a expressão

$$r = corr(X, Y) = \frac{s_{xy}}{\sqrt{s_{xx} s_{yy}}},$$

em que

- $s_{xx} = \sum_i (x_i - \bar{x})^2 = \sum_i x_i^2 - (\sum_i x_i)^2/n$,
- $s_{yy} = \sum_i (y_i - \bar{y})^2 = \sum_i y_i^2 - (\sum_i y_i)^2/n$ e
- $s_{xy} = \sum_i (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = \sum_i x_i y_i - [(\sum_i x_i)(\sum_i y_i)]/n$;

ou

$$r = corr(X, Y) = \frac{cov(X, Y)}{\sqrt{\frac{s_{xx}}{n} \frac{s_{yy}}{n}}}.$$

Em Estatística Geral 2 veremos como usar os valores de uma amostra observada para testar se existe correlação (associação)?

Associação entre Variáveis Qualitativas (Slides do Livro, ufrgs.br/probabilidade-estatistica - capítulo 1)

- **Exemplo 1:** A quantidade de abstenções na última eleição para reitor na UFRGS está associada à categoria dos votantes?

	Docentes	Técnicos	Estudantes	Total
Votos	2605	1828	11292	15725
Abstenções	327	717	28836	29880
Total habilitados	2932	2545	40128	45605

- **Exemplo 2:** As proporções de votos em cada chapa pode estar associada à categoria dos votantes?



	Docentes	Técnicos	Estudantes	Total
Chapa 1	436	208	1216	1860
Chapa 2	1454	516	2713	4683
Chapa 3	679	1056	7212	8947
Total votos válidos	2605	1828	11292	15725

Para duas variáveis qualitativas podemos estar interessados em verificar se existe associação (relação) entre elas.

Para variáveis categóricas e combinação de categóricas e numéricas

- ver slides site ufrgs.br/probabilidade-estatistica - capítulo 1

Correlação espúria

Causalidade e correlação

Ler slides e ver vídeos da semana 4.

Continuar lista de exercícios 1-2.
