

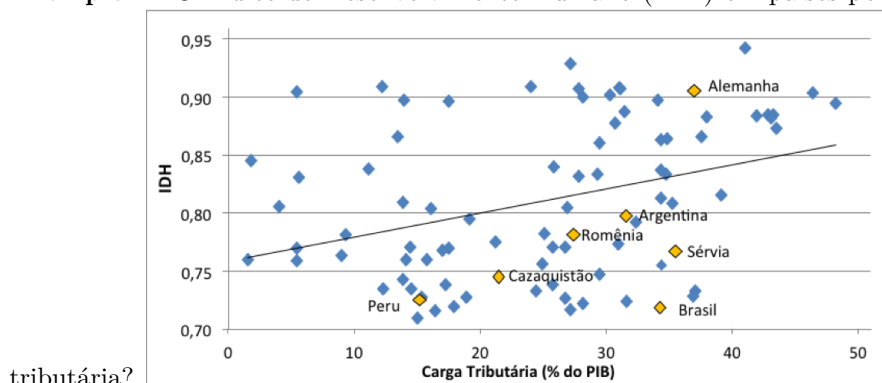


## Plano Aula 07 e 08

### Medidas de Associação

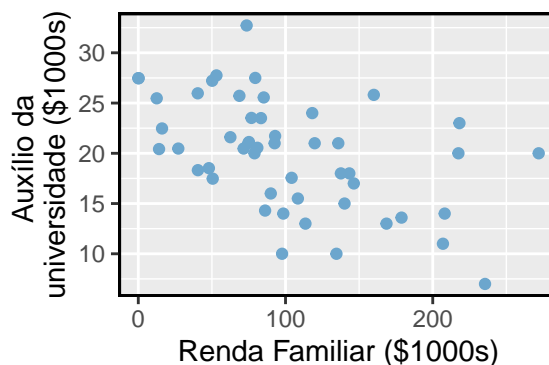
Agora, nosso interesse será analisar o relacionamento entre **duas variáveis numéricas** de interesse.

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



Artigo de 2012: <https://carodineiro.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?



## Coeficiente 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)?

**Correlação espúria**

**Causalidade e correlação**

Ler slides e ver vídeos da semana 4.

Continuar lista de exercícios 1-2.