

# Livro 'Econometria Básica de Gujarati'

## Resolvendo Exercícios Propostos

Francisco Piccolo

2020-03-10

Neste post vou resolver alguns exercícios de um livro de econometria bastante usado nos cursos de economia, que se chama [Econometria Básica](#) de Gujarati. Os códigos usados nos exercícios podem ser encontrados no arquivo .Rmd que gera este PDF neste [link](#). Os datasets dos exercícios também estarão no meu repositório do Github neste [link](#).

O foco será na resolução dos exercícios que permitem aplicações com o R, que serão na maior parte os que pedem para plotar um gráfico ou fazer uma regressão e interpretar os resultados.

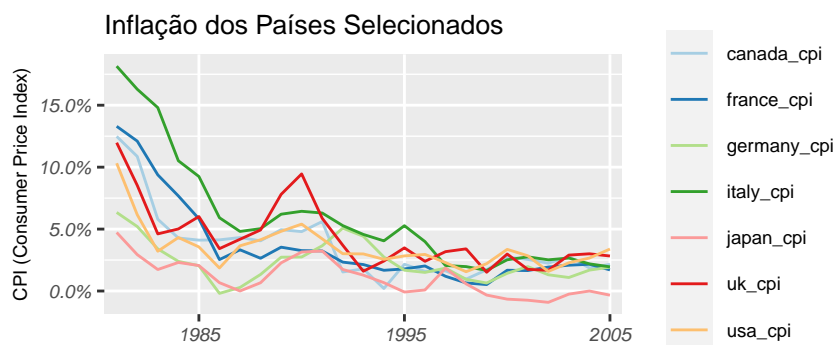
## Capítulo 1 - A Natureza da Análise de Regressão

**1.1. A Tabela 1.3 apresenta dados relativos ao Índice de Preços ao Consumidor (CPI) de sete países industrializados. A base do índice é 1982–1984 = 100.**

Table 1: Amostra do Dataset

year	usa	canada	japan	france	germany	italy	uk
1980	824	761	910	722	867	639	785
1981	909	856	953	818	922	755	879
1982	965	949	981	917	970	878	954
1983	996	1.004	998	1.003	1.003	1.008	998
1984	1.039	1.047	1.021	1.080	1.027	1.114	1.048

**b. Represente graficamente a taxa de inflação de cada país em relação ao tempo (isto é, use o eixo horizontal para o tempo e o eixo vertical para a taxa de inflação).**

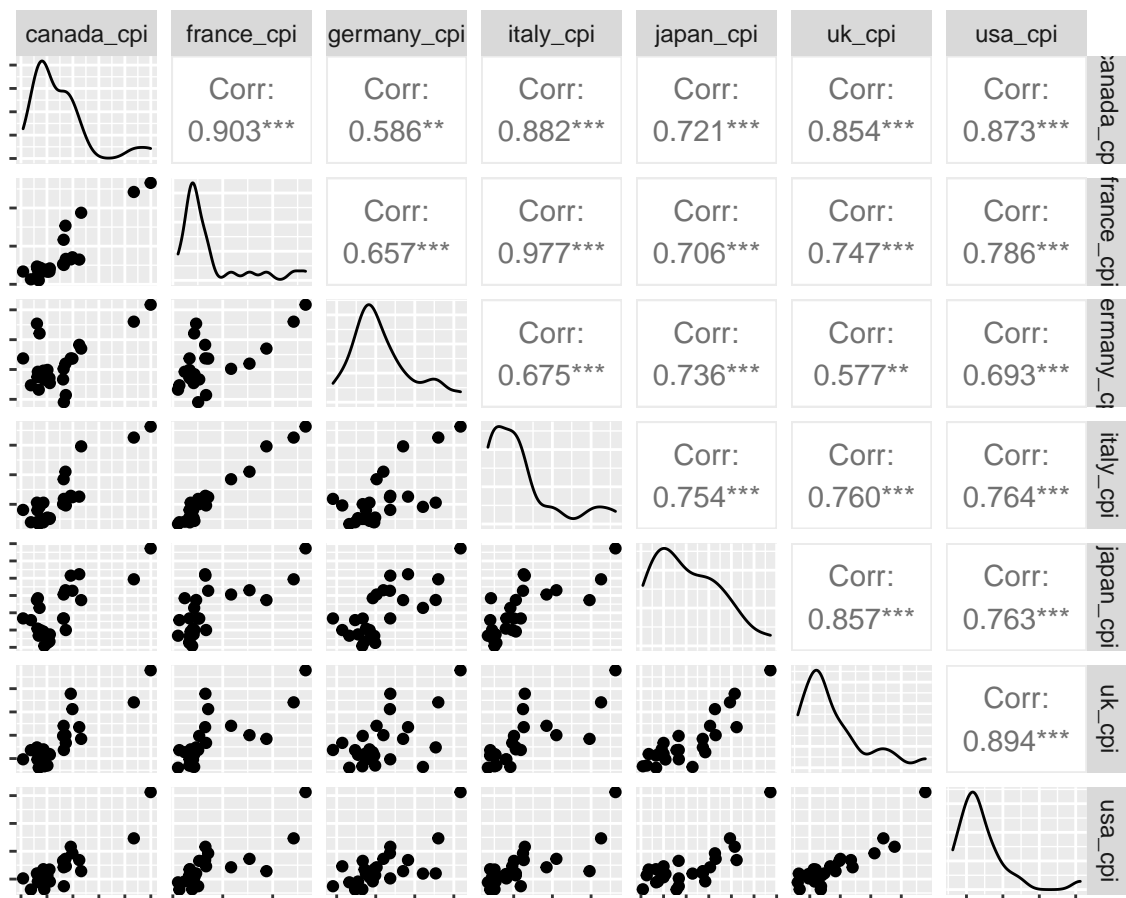


## 1.2

a. Usando a Tabela 1.3, represente as taxas de inflação do Canadá, França, Alemanha, Itália, Japão e Reino Unido em relação à taxa de inflação dos Estados Unidos.

Com o pacote **GGally** é possível criar estes comparativos mais facilmente.

Correlação Entre as Taxas de Inflação



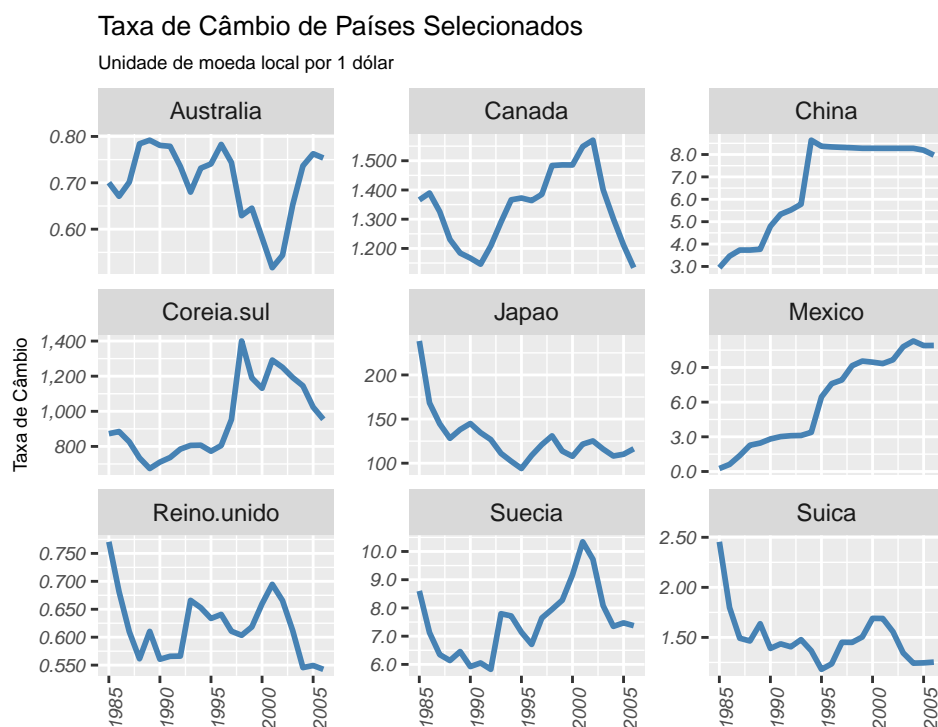
Apenas a linha e coluna 'usa\_cpi' precisa ser usada, mostrando o gráficos de dispersão entre as variáveis e seu coeficiente de correlação. A menor correlação é a da Alemanha, que ficou em 69,3%.

1.3 A Tabela 1.4 apresenta as taxas de câmbio em sete países industrializados, no período 1985 - 2006. Exceto no caso do Reino Unido, as taxas de câmbio estão definidas como unidades de moeda estrangeira por um dólar; no caso do Reino Unido, a taxa de câmbio é dada como o número de dólares por uma libra esterlina.

Table 2: Amostra do Dataset

Ano	Australia	Canada	China	Japao	Mexico	Coreia.sul	Suecia	Suica	Reino.unido
1985	0,7003	1,3659	2,9434	238.4700	0,257	872,45	8,6032	2,4552	1,2974
1986	0,6709	1,3896	3,4616	168.3500	0,612	884,60	7,1273	1,7979	1,4677
1987	0,7014	1,3259	3,7314	144.6000	1,378	826,16	6,3469	1,4918	1,6398
1988	0,7841	1,2306	3,7314	128.1700	2,273	734,52	6,1370	1,4643	1,7813
1989	0,7919	1,1842	3,7673	138.0700	2,461	674,13	6,4559	1,6369	1,6382

a. Represente graficamente a evolução das taxas de câmbio ao longo do tempo e comente sobre o comportamento geral dessa evolução.

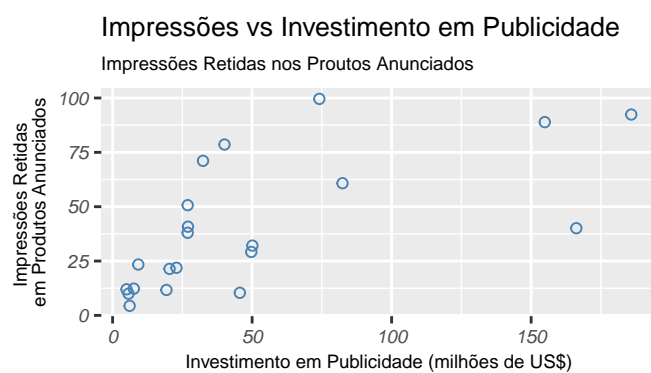


1.7 Os dados apresentados na Tabela 1.6 foram divulgados na edição do The Wall Street Journal de 1º de março de 1984. Os dados relacionam o orçamento de publicidade (em milhões de dólares) de 21 empresas em 1983 com as impressões retidas, semanalmente, pelos que viram os produtos anunciados por essas empresas. Os dados foram obtidos em uma pesquisa realizada com 4 mil adultos, em que foi pedido aos usuários dos produtos que citassem um comercial da categoria do produto que tivessem assistido na semana anterior.

Table 3: Amostra do Dataset

impressions	investment	company
32,1	50,1	Miller_Lite
99,6	74,1	Pepsi
11,7	19,3	Stroh
21,9	22,9	Fed_Express
60,8	82,4	Burger_King

a. Trace um gráfico com as impressões no eixo vertical e os gastos com publicidade no eixo horizontal.



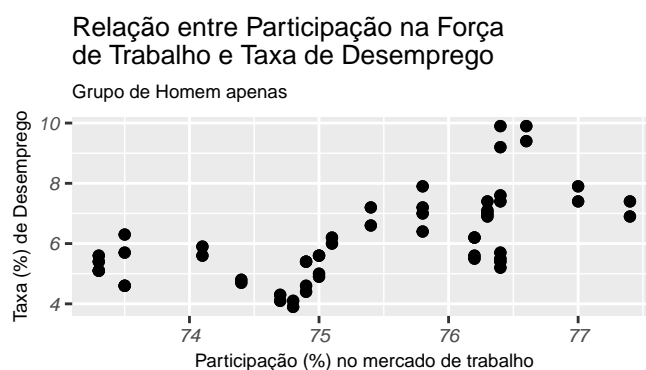
## Capítulo 2 - Análise de Regressão com Duas Variáveis: Algumas Ideias Básicas

### 2.14. Com os dados da Tabela 2.7 relativos aos Estados Unidos nos período 1980-2006:

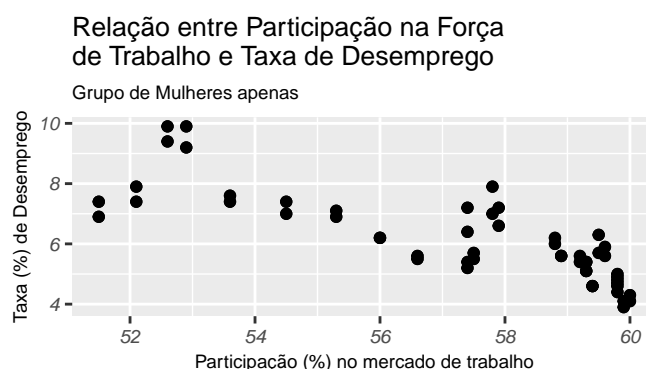
Table 4: Amostra do Dataset

year	share_men_work_force	share_women_work_force	unemployment_men	unemployment_women	avg_hourly_earning_men	avg_hourly_earning_women
1.980	77,4	51,5	6,9	7,4	7,99	6,84
1.981	77,0	52,1	7,4	7,9	7,88	7,43
1.982	76,6	52,6	9,9	9,4	7,86	7,86
1.983	76,4	52,9	9,9	9,2	7,95	8,19
1.984	76,4	53,6	7,4	7,6	7,95	8,48

a. Represente graficamente a relação entre a taxa de participação dos homens na força de trabalho civil e a taxa de desemprego civil dos homens. Trace, a olho, uma linha de regressão que passe pelos pontos. A priori, qual a relação esperada entre as duas variáveis e em que teoria econômica está embasada? O diagrama de dispersão respalda essa teoria?

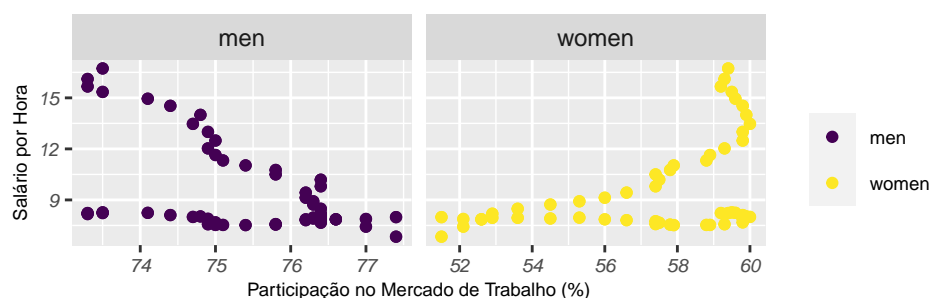


b. Faça o mesmo para as mulheres



c. Agora, represente graficamente a taxa de participação de homens e mulheres em relação aos ganhos médios por hora (em dólares de 1982). (Você pode usar gráficos separados.) O que constatou? Como você justificaria isso?

### Relação Entre Salário e Participação no Mercado de Trabalho

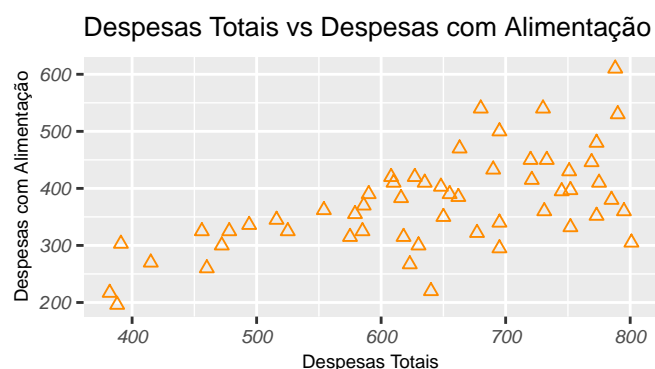


**2.15. A Tabela 2.8 apresenta dados sobre despesas com alimentação e gastos totais, em rupias, para uma amostra de 55 domicílios rurais da Índia. (No início de 2000, um dólar americano era equivalente a cerca de 40 rupias indianas.)**

Table 5: Amostra do Dataset

food	total
217	382
196	388
303	391
270	415
325	456

**a. Represente graficamente os dados colocando no eixo vertical as despesas com alimentação e no eixo horizontal os gastos totais. Trace uma linha de regressão.**

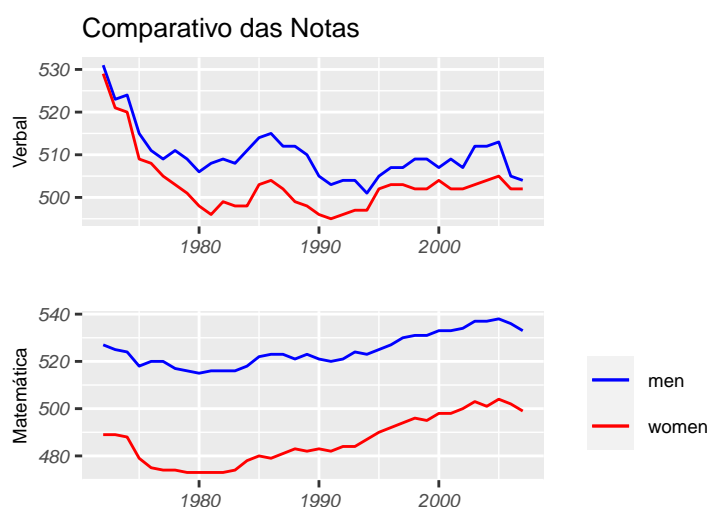


2.16. A Tabela 2.9 apresenta dados sobre a pontuação média do Teste de Aptidão Escolar (SAT) para os estudantes que se preparavam para ingressar no ensino superior no período 1967-1990.

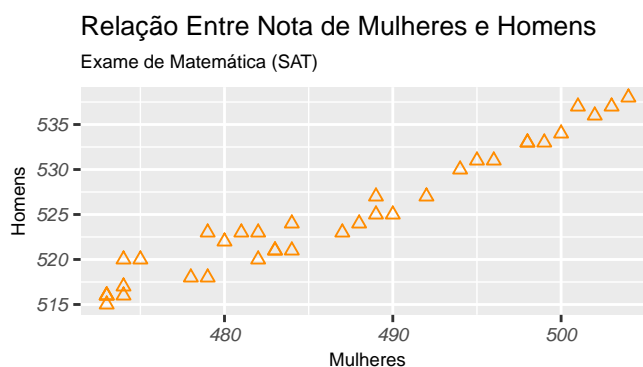
Table 6: Amostra do Dataset

year	men_verbal_score	women_verbal_score	verbal_score_total	men_math_score	women_math_score	math_score_total
1.972	531	529	530	527	489	509
1.973	523	521	523	525	489	506
1.974	524	520	521	524	488	505
1.975	515	509	512	518	479	498
1.976	511	508	509	520	475	497

a. Use o eixo horizontal para os anos e o eixo vertical para a pontuação obtida para traçar as notas nas provas de aptidão verbal e matemática obtidas por homens e mulheres, separadamente.



d. Represente graficamente as notas de matemática das mulheres em relação às dos homens. O que você observa?



## Capítulo 3 - Modelo de Regressão de Duas Variáveis: O Problema da Estimação

3.18. Na Tabela 3.5 está a classificação de dez estudantes nas provas parcial e final de estatística. Calcule o coeficiente de correlação de rankings de Spearman e interprete os resultados.\*\*

Table 7: Amostra do Dataset

parcial_test	final_test	student
1	3	a
3	2	b
7	8	c
10	7	d
9	9	e
5	6	f
4	5	g
8	10	h
2	1	i
6	4	j

Table 8: Spearman's rank correlation rho:  
table\_3.5\$parcial\_test and table\_3.5\$final\_test

Test statistic	P value	Alternative hypothesis	rho
26	0.004459 **	two.sided	0.8424

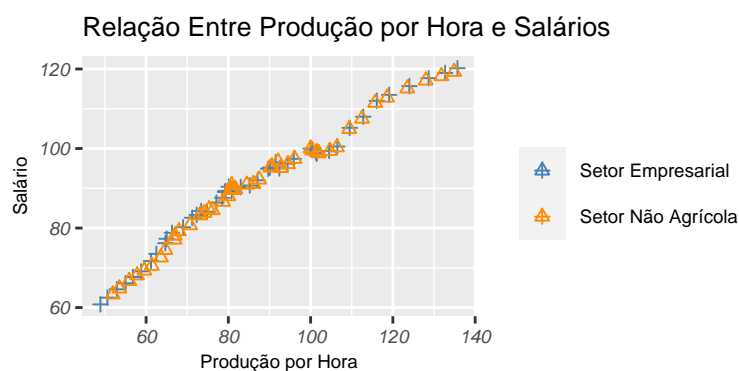
3.20. A Tabela 3.6 apresenta dados relativos a índices de produção por hora (X) e remuneração real por hora (Y) para os setores empresarial e empresarial não agrícola da economia dos Estados Unidos no período 1960-2005. O ano-base dos índices é 1992 D 100 e os índices foram ajustados sazonalmente\*\*

Table 9: Amostra do Dataset

year	corporate	corporate_wages	non_agricultural	non_agricultural_wages
1.960	48,9	60,8	51,9	63,3
1.961	50,6	62,5	53,5	64,8
1.962	52,9	64,6	55,9	66,7
1.963	55,0	66,1	57,8	68,1
1.964	56,8	67,7	59,6	69,3



a. Represente graficamente Y contra X para os dois setores da economia separadamente.



c. Estime uma regressão de MQO de Y contra X. Guarde os resultados para examiná-los novamente depois de estudar o Capítulo 5.

Cada setor terá uma regressão estimada.

- Setor Empresarial

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
<b>(Intercept)</b>	32.74	1.394	23.49	1.584e-26
<b>corporate</b>	0.6704	0.01567	42.78	1.724e-37

Table 11: Fitting linear model: “corporate\_wages ~ corporate”

Observations	Residual Std. Error	$R^2$	Adjusted $R^2$
46	2.384	0.9765	0.976

- Empresarial não Agrícola

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
<b>(Intercept)</b>	32.39	1.39	23.3	2.214e-26
<b>non_agricultural</b>	0.6711	0.0155	43.29	1.033e-37

Table 13: Fitting linear model: “non\_agricultural\_wages ~ non\_agricultural”

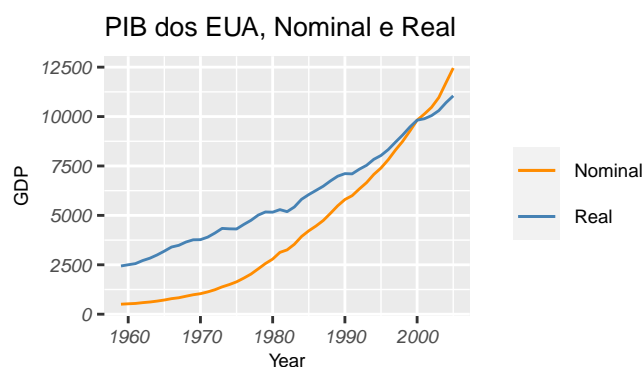
Observations	Residual Std. Error	$R^2$	Adjusted $R^2$
46	2.244	0.9771	0.9765

3.23. A Tabela 3.8 apresenta dados do produto interno bruto (PIB) dos Estados Unidos no período 1959-2005.

Table 14: Amostra do Dataset

year	nominal_gdp	real_gdp
1.959	506,6	2.441,3
1.960	526,4	2.501,8
1.961	544,7	2.560,0
1.962	585,6	2.715,2
1.963	617,7	2.834,0

a. Represente graficamente os dados do PIB em dólares correntes e em dólares constantes (de 2000) em relação ao tempo.



b. Denotando o PIB por  $Y$  e o tempo por  $X$  (medido em uma sequência cronológica em que  $1$  represente 1959, 2, 1960 e assim por diante até 47 para 2005), veja se o seguinte modelo ajusta-se aos dados do PIB:

$$y_t = \beta_1 + \beta_2 x_t + \mu_t$$

Apenas pelo gráfico dá para se notar uma relação entre tempo e variação do PIB. Algo que é bem comum em séries temporais, onde se incluem modelos de regressão para fazer o ‘forecasting’. Vamos ver se o modelo se adequa bem aos dados.

- PIB Nominal

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	-496268	21089	-23.53	6.286e-27
year	252.6	10.64	23.74	4.367e-27

Table 16: Fitting linear model: “nominal\_gdp ~ year”

Observations	Residual Std. Error	$R^2$	Adjusted $R^2$
47	989.5	0.926	0.9244

- PIB Real

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
<b>(Intercept)</b>	-351335	9070	-38.74	3.332e-36
<b>year</b>	180.3	4.576	39.39	1.597e-36

Table 18: Fitting linear model: "real\_gdp ~ year"

Observations	Residual Std. Error	$R^2$	Adjusted $R^2$
47	425.6	0.9718	0.9712

### c. Como você interpretaria $\beta_2$ ?

Para ambas as variáveis (Nominal e Real), o tempo se mostra estatisticamente significativo (com valor p bastante baixo) e também nos dois modelos a capacidade de explicar variações em Y é alta (demonstrado pelo  $r^2$ ).