



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

**MÍNIMOS QUADRADOS ORDINÁRIOS: UMA APLICAÇÃO NA ANÁLISE DAS  
QUESTÕES INSTITUCIONAIS DE MUNICÍPIOS BRASILEIROS**

Flávio Hugo Pangrácio Silva   
flaviopangracio@cedeplar.ufmg.br  
Cedeplar - UFMG

Guilherme Gomes Ferreira   
guilhermegf2019@cedeplar.ufmg.br  
Cedeplar - UFMG

DOCENTE: Ana Hermeto.

Belo Horizonte - MG

Abril - 2024

**LISTA DE FIGURAS**

1	Histograma do PIB per capita . . . . .	3
2	Coeficiente de Intensidade da Gestão Empresarial (CI) . . . . .	3
3	Centralidade de Gestão Pública (CGP) . . . . .	4

**LISTA DE TABELAS**

**SUMÁRIO**

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>Estimação</b>	<b>1</b>
Análise Descritiva . . . . .	2
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>5</b>

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho se propõe a explorar de maneira detalhada o método de mínimos quadrados ordinários (MQO), apresentando uma aplicação na análise das questões institucionais presentes nos municípios brasileiros. Este método estatístico é amplamente utilizado na análise econômica, sendo fundamental para compreender as relações entre variáveis e realizar previsões.

A escolha desse enfoque se justifica pela relevância crescente do estudo das instituições no contexto municipal brasileiro, visto que as políticas públicas e a gestão eficiente dessas instituições desempenham um papel fundamental no desenvolvimento socioeconômico local. Nesse sentido, compreender como diferentes variáveis institucionais estão relacionadas entre si e como influenciam indicadores de crescimento e desenvolvimento municipal torna-se uma questão de interesse.

Por meio deste trabalho, pretendemos não apenas apresentar a aplicação prática do modelo de MQO, mas também fornecer uma base sólida de compreensão teórica, destacando os fundamentos matemáticos e estatísticos subjacentes a esse método. Para isso, organizaremos o conteúdo em várias seções, nas quais abordaremos desde os princípios básicos da regressão linear até aspectos mais avançados, passando pela discussão sobre a formulação teórica do modelo de MQO.

Inicialmente, abordaremos os principais conceitos e definições relacionados à regressão linear, discutindo os pressupostos e as limitações desse modelo estatístico. Posteriormente, dedicaremos atenção especial à formulação teórica do modelo de MQO, descrevendo o processo de estimativa dos parâmetros e apresentando as principais propriedades estatísticas dos estimadores obtidos por esse método. Além disso, discutiremos técnicas de diagnóstico e avaliação da qualidade do modelo, destacando a importância da interpretação correta dos resultados obtidos.

Por fim, demonstraremos a aplicação do modelo de MQO na análise das questões institucionais de municípios brasileiros, utilizando dados da REGIC para ilustrar o processo de formulação, estimação e interpretação do modelo. Espera-se que este trabalho contribua para ampliar o entendimento sobre o método de MQO e sua aplicação.

## Estimação

Carregando pacotes:

```
library(readxl)
library(dplyr)
```

Carregando a base da REGIC 2018 e ajustando as variáveis de interesse:

```

df_regic <- readxl::read_xlsx(
  path = "data/REGIC2018 Cidades v2.xlsx",
  sheet="Base de dados por Cidades"
) |>
  dplyr::filter(
    UF == "MG"
  ) |>
  dplyr::select(
    "COD_CIDADE",
    "NOME_CIDADE",
    "VAR01",
    "VAR03",
    "VAR23",
    "VAR29",
    "VAR85",
    "VAR89"
  ) |>
  dplyr::rename(
    "populacao" = "VAR01",
    "pib" = "VAR03",
    "cige" = "VAR23",
    "cgp" = "VAR29"
  ) |>
  dplyr::mutate(
    "populacao" = as.numeric(populacao),
    "pib" = as.numeric(pib),
    "cige" = as.numeric(cige),
    "cgp" = as.numeric(cgp),
    "banco_publico" = ifelse(VAR85 | VAR89, 1, 0),
    "log_cige" = ifelse(as.numeric(cige) < 1, 0, log(as.numeric(cige))),
    "log_cgp" = ifelse(as.numeric(cgp) < 1, 0, log(as.numeric(cgp)))
  )

df_regic[is.na(df_regic)] <- 0

df_regic$pib_pc <- df_regic$pib / df_regic$populacao

```

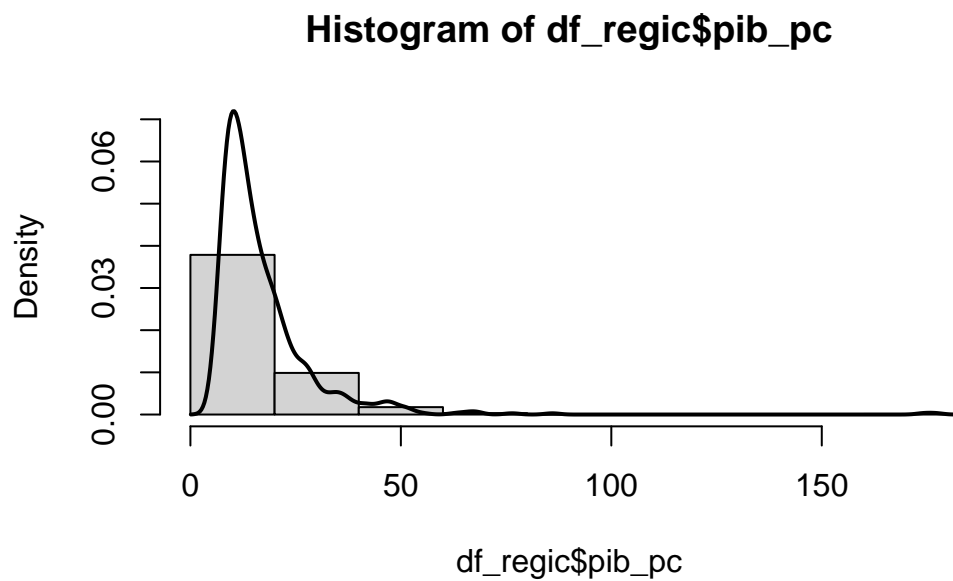
## Análise Descritiva

```

## PIB per capita
hist(df_regic$pib_pc, freq=FALSE, ylim=c(0,.07))
lines(density(df_regic$pib_pc), lwd=2)

```

Figura 1: Histograma do PIB per capita

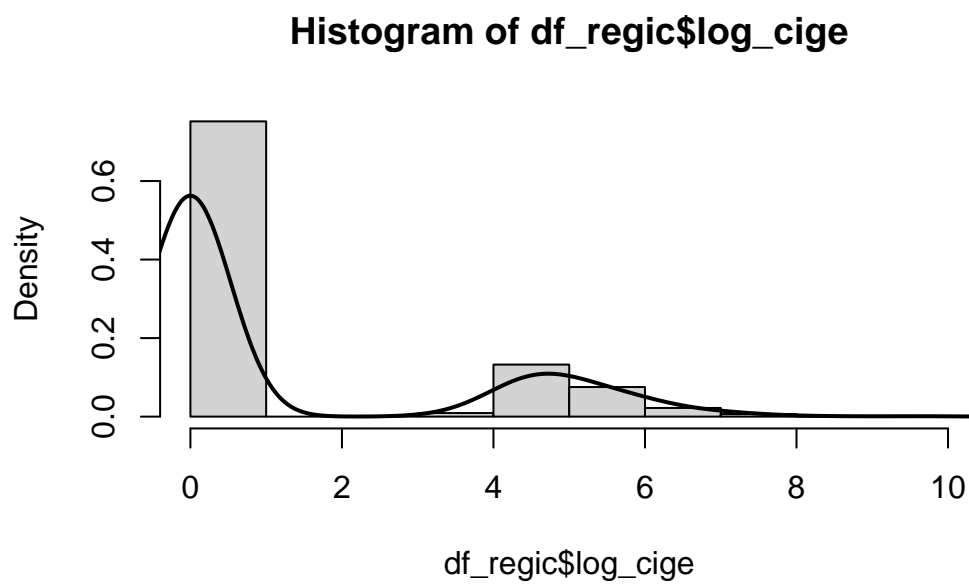


```
summary(df_regic$pib_pc)
```

Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
5.388	9.945	13.484	17.128	19.856	177.101

```
hist(df_regic$log_cige, freq=FALSE)
lines(density(df_regic$log_cige), lwd=2)
```

Figura 2: Coeficiente de Intensidade da Gestão Empresarial (CI)



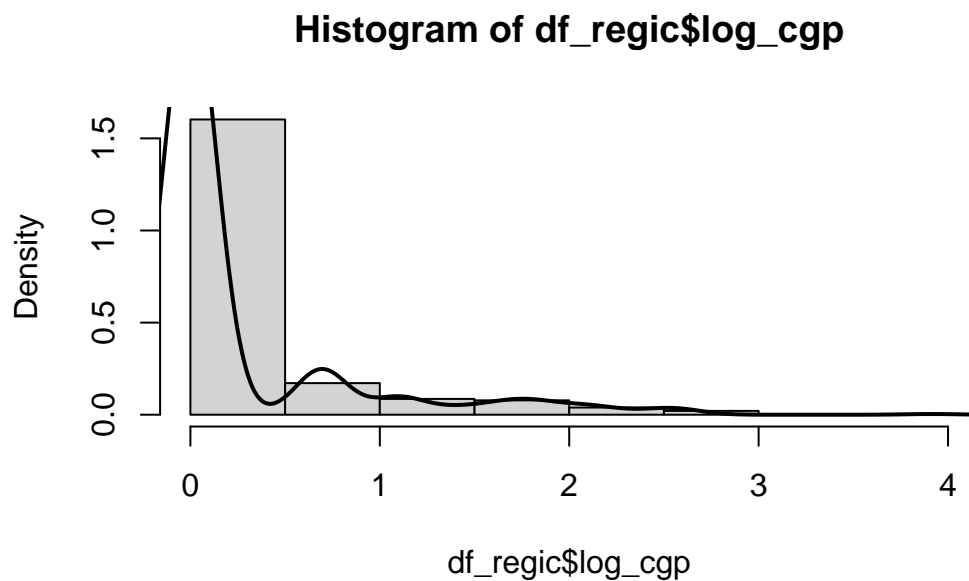
```
summary(df_regic$log_cige)
```

Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
0.000	0.000	0.000	1.258	0.000	9.627

```
hist(df_regic$log_cgp, freq=FALSE)
```

```
lines(density(df_regic$log_cgp), lwd=2)
```

Figura 3: Centralidade de Gestão Pública (CGP)



```
summary(df_regic$log_cige)
```

Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
0.000	0.000	0.000	1.258	0.000	9.627

Heiss (2020) Greene (2019)



## REFERÊNCIAS

GREENE, W. H. **Econometric Analysis Global Edition**. 8. ed. [s.l.] Pearson-prentice Hall, 2019.

HEISS, F. **Using R for Introductory Econometrics**. 2. ed. [s.l: s.n.].