

# **Análise de séries temporais**

**Disciplina: Métodos Estatísticos de Previsão**

Rafael Sebastião Arocho e Márcio Antonio Vieira

19/11/2025

Tabela 1: resumo dos dados

Characteristic	N	Overall N = 347	house N = 200	unit N = 147
MA	347	507,744 (427,623, 628,423)	584,932 (484,806, 771,248)	425,922 (339,125, 535,063)
bedrooms	347			
1		48 (14%)	0 (0%)	48 (33%)
2		99 (29%)	49 (25%)	50 (34%)
3		100 (29%)	51 (26%)	49 (33%)
4		51 (15%)	51 (26%)	0 (0%)
5		49 (14%)	49 (25%)	0 (0%)

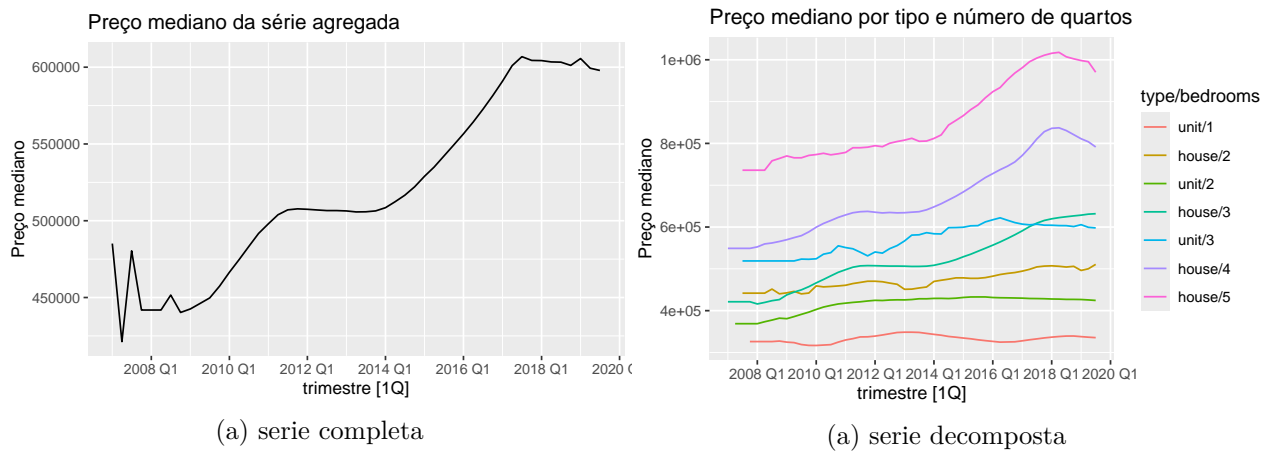
<sup>1</sup> Median (Q1, Q3); n (%)

## 1 Visão Geral dos Dados

Para esta análise, utilizamos o dataset *House Property Sales Time Series*.

- **Fonte dos dados:** [Kaggle](#).
- **Período:** 2007 a 2019
- **Frequência:** Trimestral ( $n = 347$  observações)
- **Variável Resposta ( $Y_t$ ):**
  - *MA*: Preço (\$) mediano de casas e unidades habitacionais

## 2 Visualização da Série



Distribuições dos dados

Observamos que será necessário separar as series em tipo de moradia e número de quartos para simplificar o ajuste.

Parece haver tendência em praticamente todas as séries decompostas. Portanto, vamos utilizar diferenciação de nível um e dois para ter outro olhar sobre as séries.

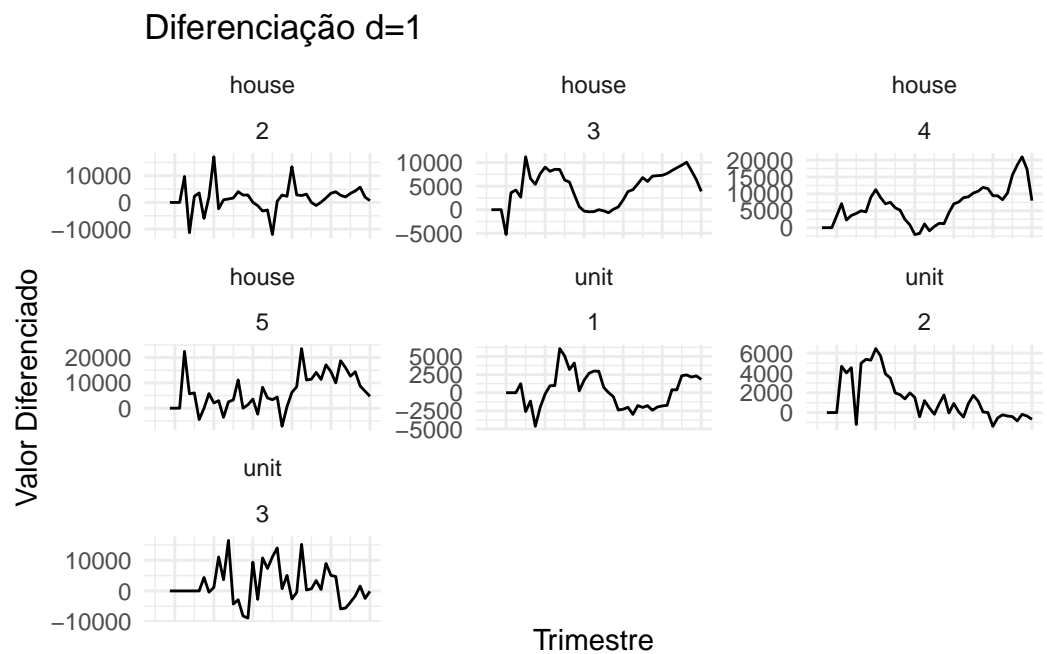


Figura 3: diferenciação de primeiro nível

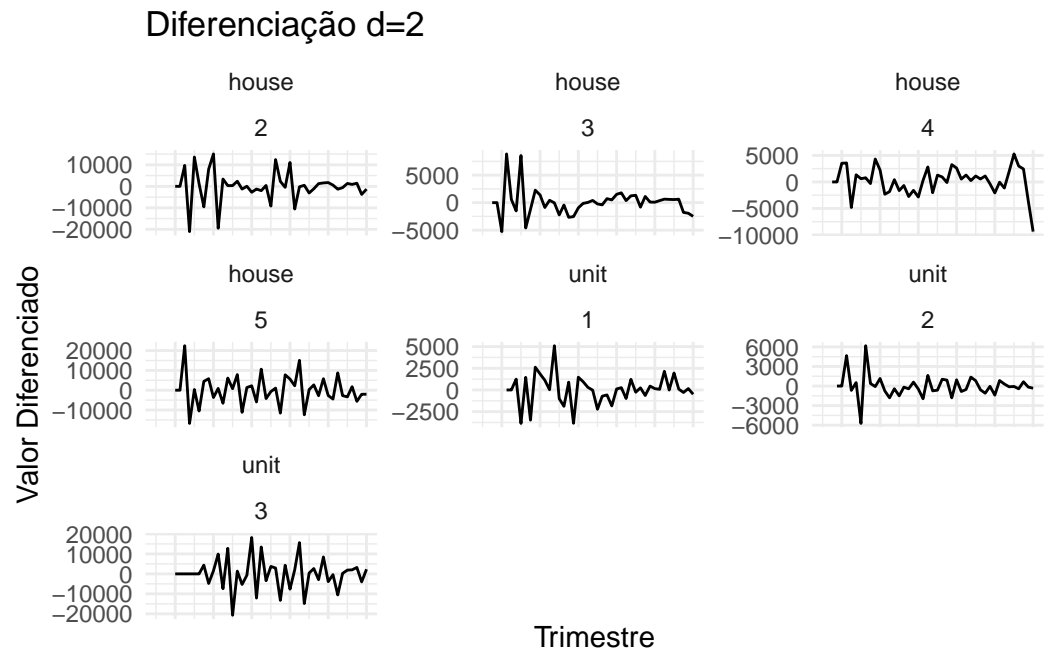


Figura 4: diferenciação de segundo nível

comportamentos diferenciados

Observando as séries com as diferenciações aplicadas vamos seguir a análise com os preços das casas de 5 quartos.

### 3 Ajuste de modelos

Vamos observar o ACF e o PACF para os dados filtrados com o critério anterior (casas de 5 quartos). Verificaremos tanto para a série não diferenciada quanto diferenciada para um e dois retardos.

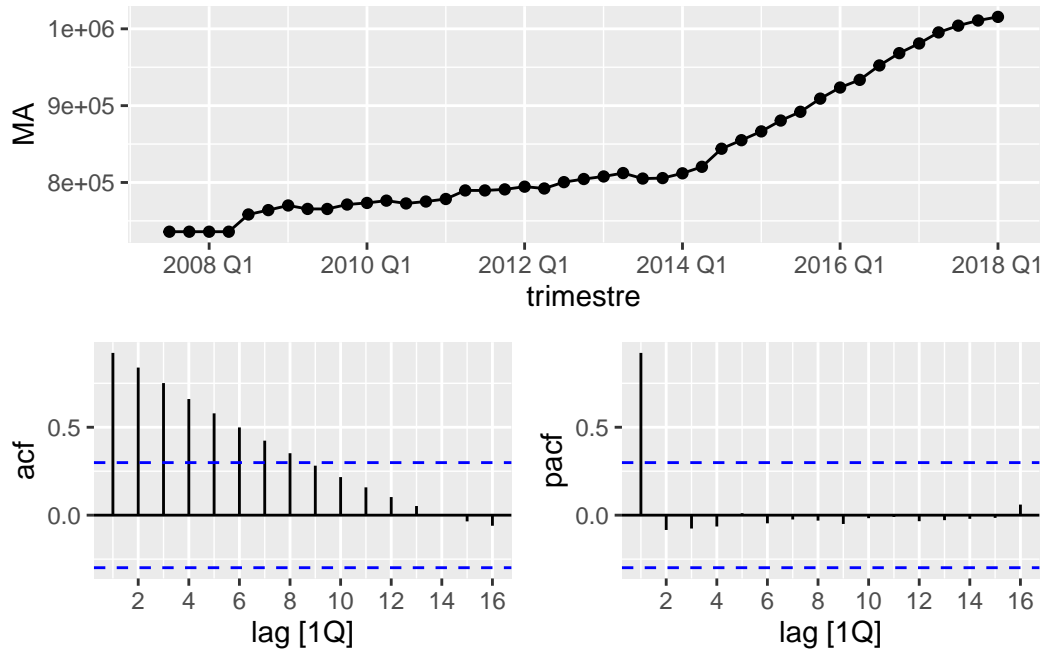


Figura 5: serie original

#### Autocorrelações

type:house  
bedrooms: 5

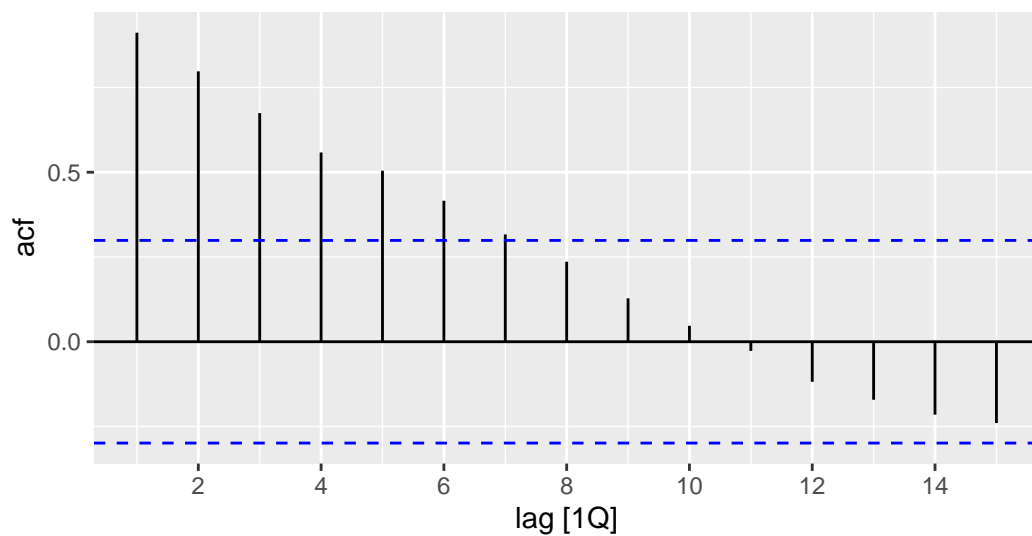


Figura 6: acf primeira diferenciação

### Autocorrelações parciais

type:house  
bedrooms: 5

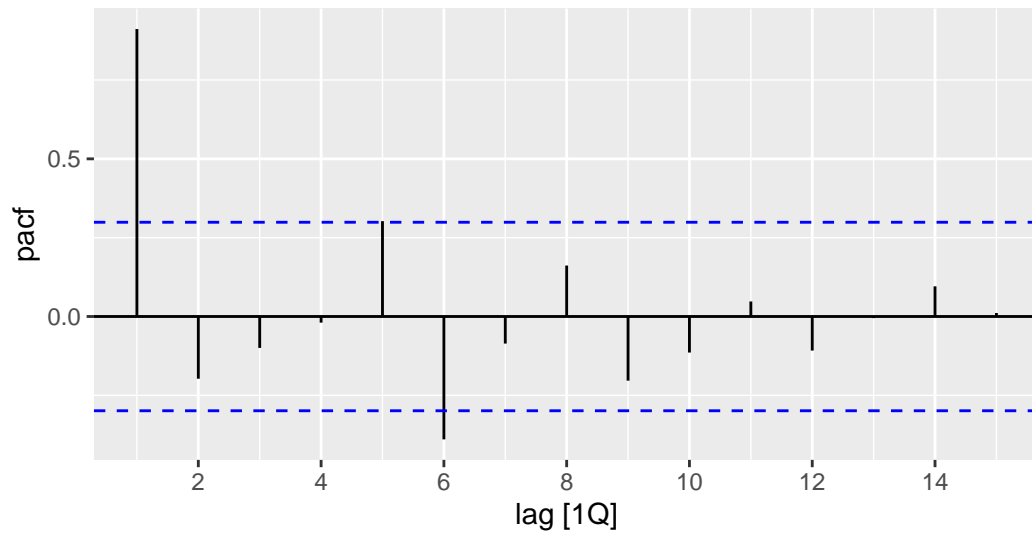


Figura 7: pacf primeira diferenciação

### Autocorrelações

type:house  
bedrooms: 5

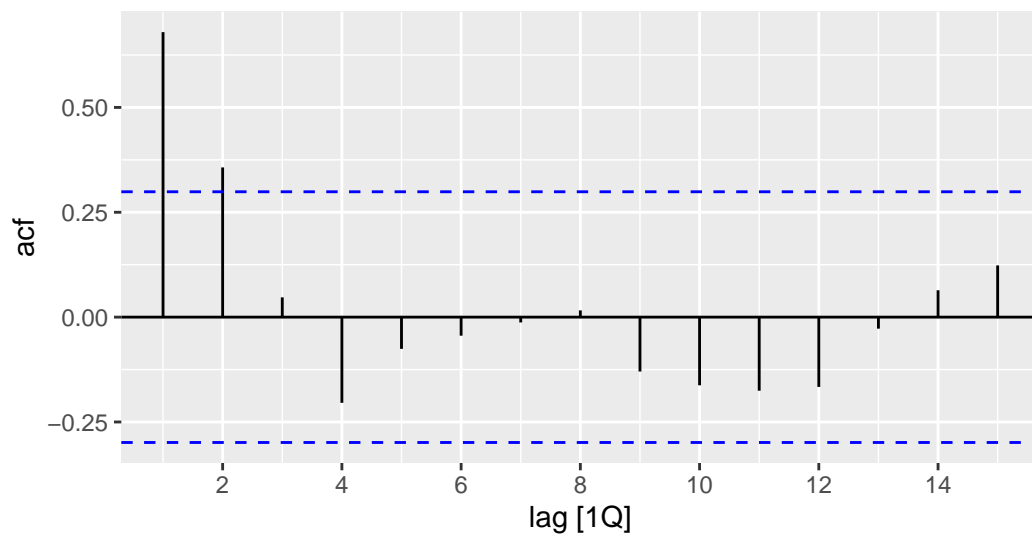


Figura 8: acf segunda diferenciação

ARIMA(MA ~ pdq(2, 1, 0) + PDQ(0, 0, 0))  
 ARIMA(MA ~ pdq(2, 1, 0) + PDQ(0, 0, 0))

type	bedrooms	term	estimate	std.error	statistic	p.value
house	5	ar1	0.3561	0.1481837	2.4031	0.0208
house	5	ar2	0.2164	0.1489611	1.4527	0.1537
house	5	constant	2,706.8068	907.0361221	2.9842	0.0047

ARIMA(MA ~ pdq(1, 1, 0) + PDQ(0, 0, 0))  
 ARIMA(MA ~ pdq(1, 1, 0) + PDQ(0, 0, 0))

type	bedrooms	term	estimate	std.error	statistic	p.value
house	5	ar1	0.4542	0.1361811	3.3350	0.0018
house	5	constant	3,544.1817	948.8267730	3.7353	0.0006

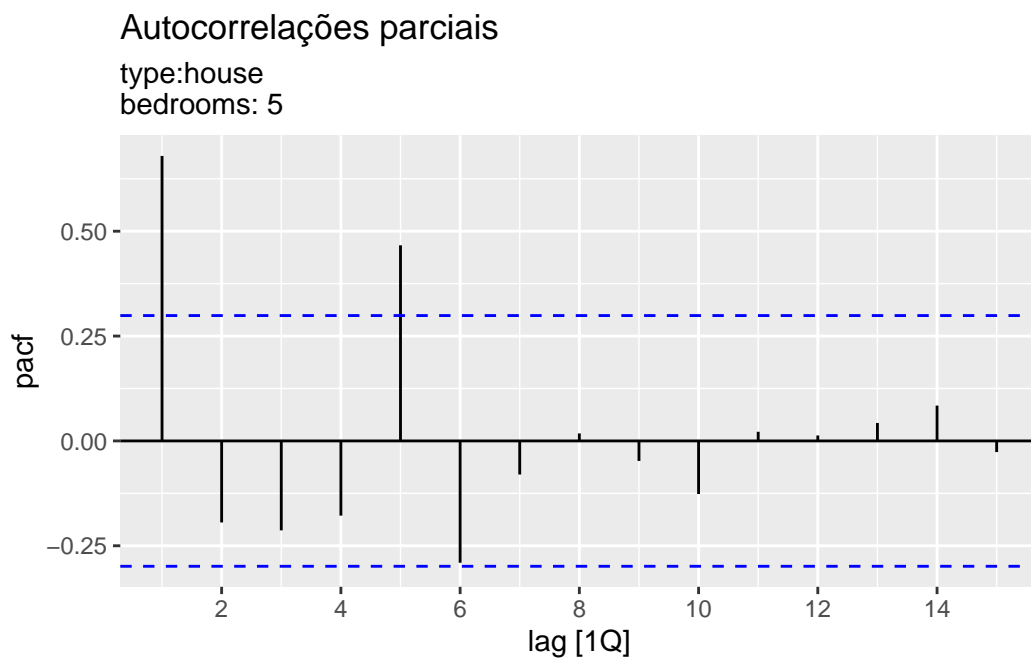


Figura 9: pacf segunda diferenciação

Parecemos ter um comportamento de ondas senóides no gráfico de ACF e um comportamento irregular no PACF que pode indicar sazonalidade. Vamos ajustar de início um modelo ARIMA(2, 1, 0). Após o ajuste inicial faremos a sobrefixação dos modelos para identificar o melhor modelo através da avaliação das métricas de AIC

Podemos, também, analisar os modelos com base no AIC:

[  
ARIMA(MA ~ pdq(1, 1, 1) + PDQ(0, 0, 0)) ]  
ARIMA(MA ~ pdq(1, 1, 1) + PDQ(0, 0, 0))

type	bedrooms	term	estimate	std.error	statistic	p.value
house	5	ar1	0.8113	0.1887735	4.2976	0.0001
house	5	ma1	-0.4850	0.3108357	-1.5604	0.1262
house	5	constant	1,191.6759	452.1114131	2.6358	0.0117

[  
ARIMA(MA ~ pdq(1, 2, 0) + PDQ(0, 0, 0)) ]  
ARIMA(MA ~ pdq(1, 2, 0) + PDQ(0, 0, 0))

type	bedrooms	term	estimate	std.error	statistic	p.value
house	5	ar1	-0.4247	0.1384875	-3.0665	0.0038

[  
ARIMA(MA ~ pdq(2, 2, 0) + PDQ(0, 0, 0)) ]  
ARIMA(MA ~ pdq(2, 2, 0) + PDQ(0, 0, 0))

type	bedrooms	term	estimate	std.error	statistic	p.value
house	5	ar1	-0.4854	0.1531778	-3.1687	0.0029
house	5	ar2	-0.1359	0.1513569	-0.8981	0.3744

[  
ARIMA(MA ~ pdq(0, 2, 1) + PDQ(0, 0, 1)) ]  
ARIMA(MA ~ pdq(0, 2, 1) + PDQ(0, 0, 1))

type	bedrooms	term	estimate	std.error	statistic	p.value
house	5	ma1	-0.4497	0.1546287	-2.9082	0.0058
house	5	sma1	-0.7563	0.2168235	-3.4881	0.0012

[  
ARIMA(MA ~ pdq(1, 2, 1) + PDQ(0, 0, 1)) ]  
ARIMA(MA ~ pdq(1, 2, 1) + PDQ(0, 0, 1))

type	bedrooms	term	estimate	std.error	statistic	p.value
house	5	ar1	0.0001	0.2951405	0.0005	0.9996
house	5	ma1	-0.4497	0.2777205	-1.6194	0.1130
house	5	sma1	-0.7567	0.2219684	-3.4088	0.0015