



# **Análise da série Temporal para produção de gás natural entre o período de 1979 e 2021**

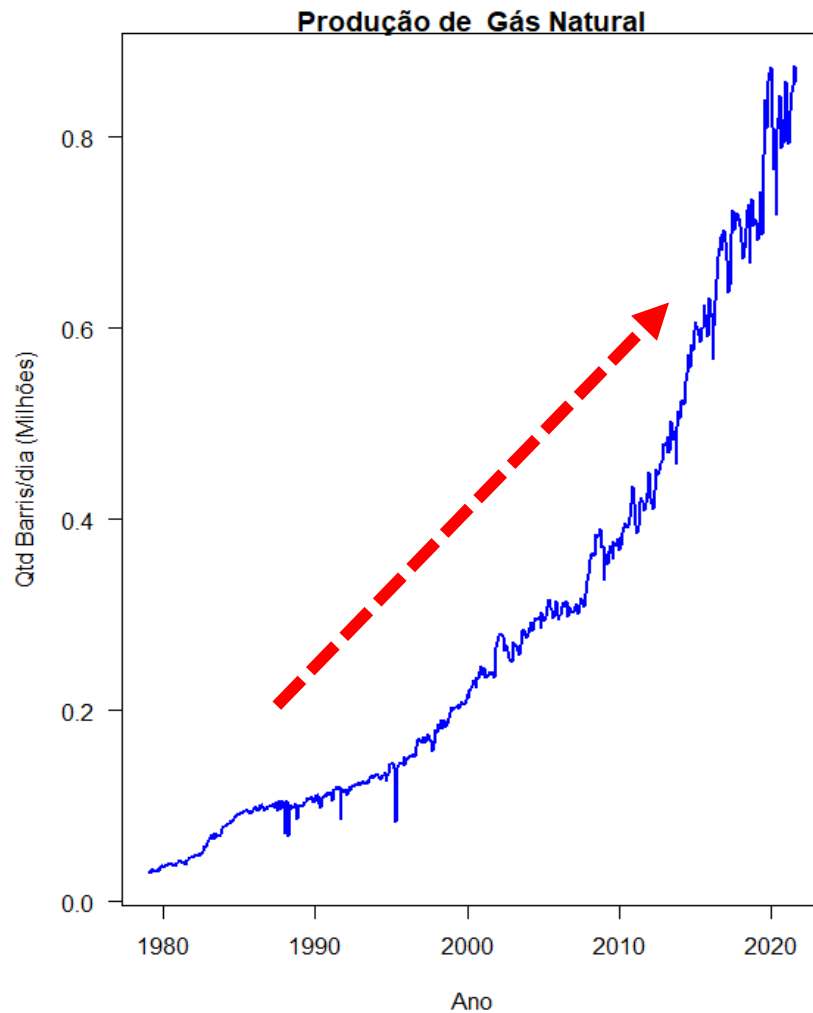
**Data Science para Negócios**

**Disciplina: Séries Temporais**

---

Professor: Otávio Figueiredo

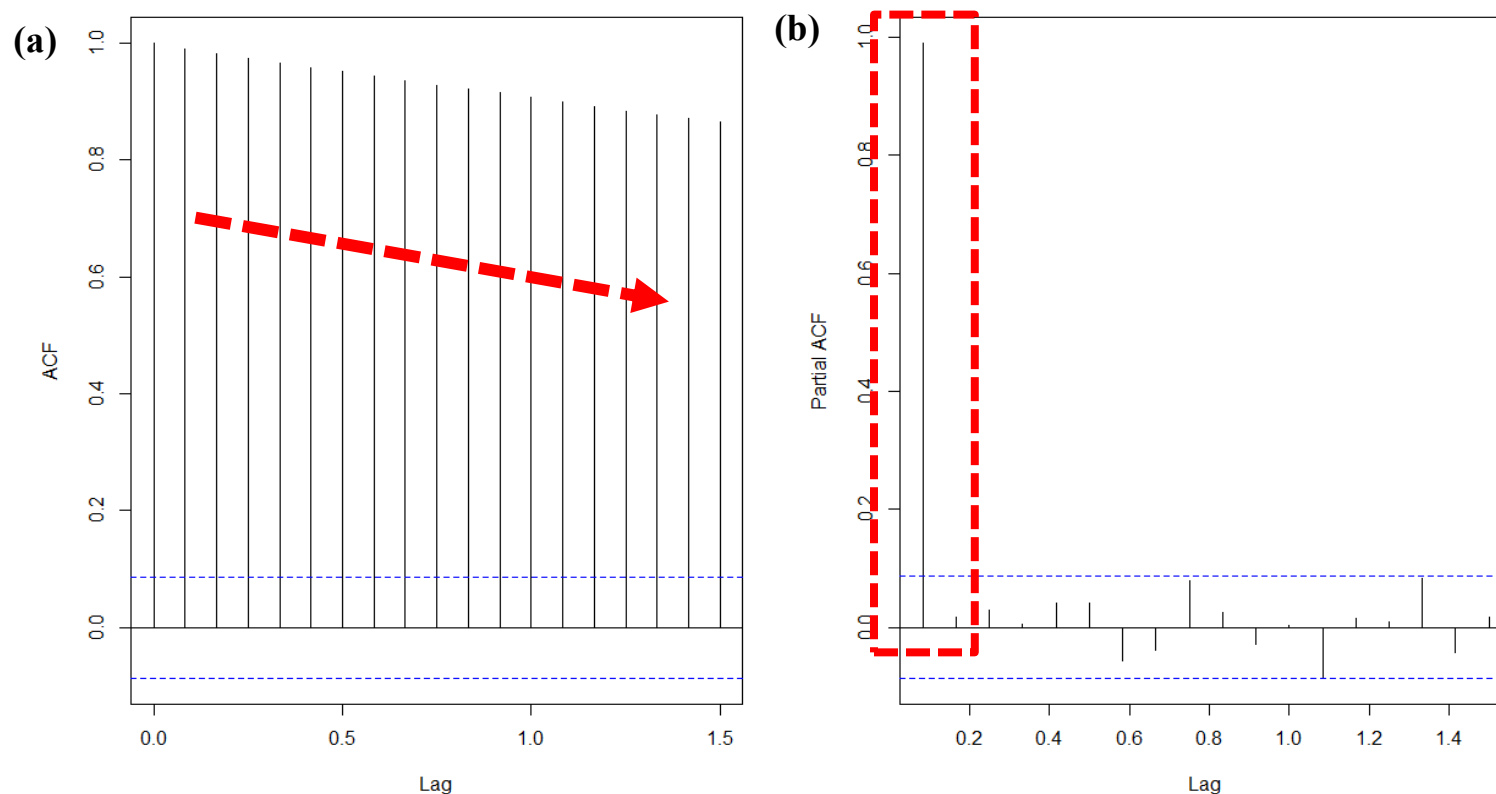
Dupla : Camila Campos e Matheus Cadorini



**Figura 1** – Produção de gás natural entre o período de 1979 e 2021

- ❖ A série temporal apresenta uma tendência crescente, característica de um derivado direto da indústria do petróleo;
- ❖ **Não é observado um comportamento sazonal característico** como, por exemplo, séries temporais envolvendo dados de consumo e varejo;
- ❖ As eventuais quedas extremas estão relacionados à eventos exógenos e improváveis como, por exemplo, o início da pandemia do COVID-19;

# Avaliação inicial da estacionariedade



**Figura 2** – Função de auto correlação (a) e Função de autocorreção parcial (b)

- ❖ Os resultados para ACF e PACF são característicos de passeio aleatório;
- ❖ Os testes de estacionariedade implementados (*adf.test* e *kpss.test*) também indicam ST não estacionária;



**Modelo ARIMA para  
identificação da ST**

# Identificação da série temporal

❖ A análise preliminar dos gráficos ACF e PACF revelam:

1. ACF decresce muito lentamente;
2. A primeira defasagem para a função PACF é significativa, sendo que depois apresenta queda significativa.



**Implementação da  
metodologia Box-Jenkins**

❖ Para implementação da série temporal, foram testados diferentes modelos ARIMA;

❖ Para os testes de estacionariedade (*adf.test* e *kpss.test*), alguns modelos não cumpriram os requisitos para o valor de *p-value* (detalhado no código).

❖ Os melhores modelos ajustados foram:

1. ARIMA (1,2,2);
2. ARIMA (2,2,2).

❖ Ambos possuem valores para AIC e BIC muito próximos. Desse modo, espera-se a confirmação do modelo através da função auto-arima (sem a componente sazonal).



**Modelo aceito apenas  
depois dos testes de  
estacionariedade**



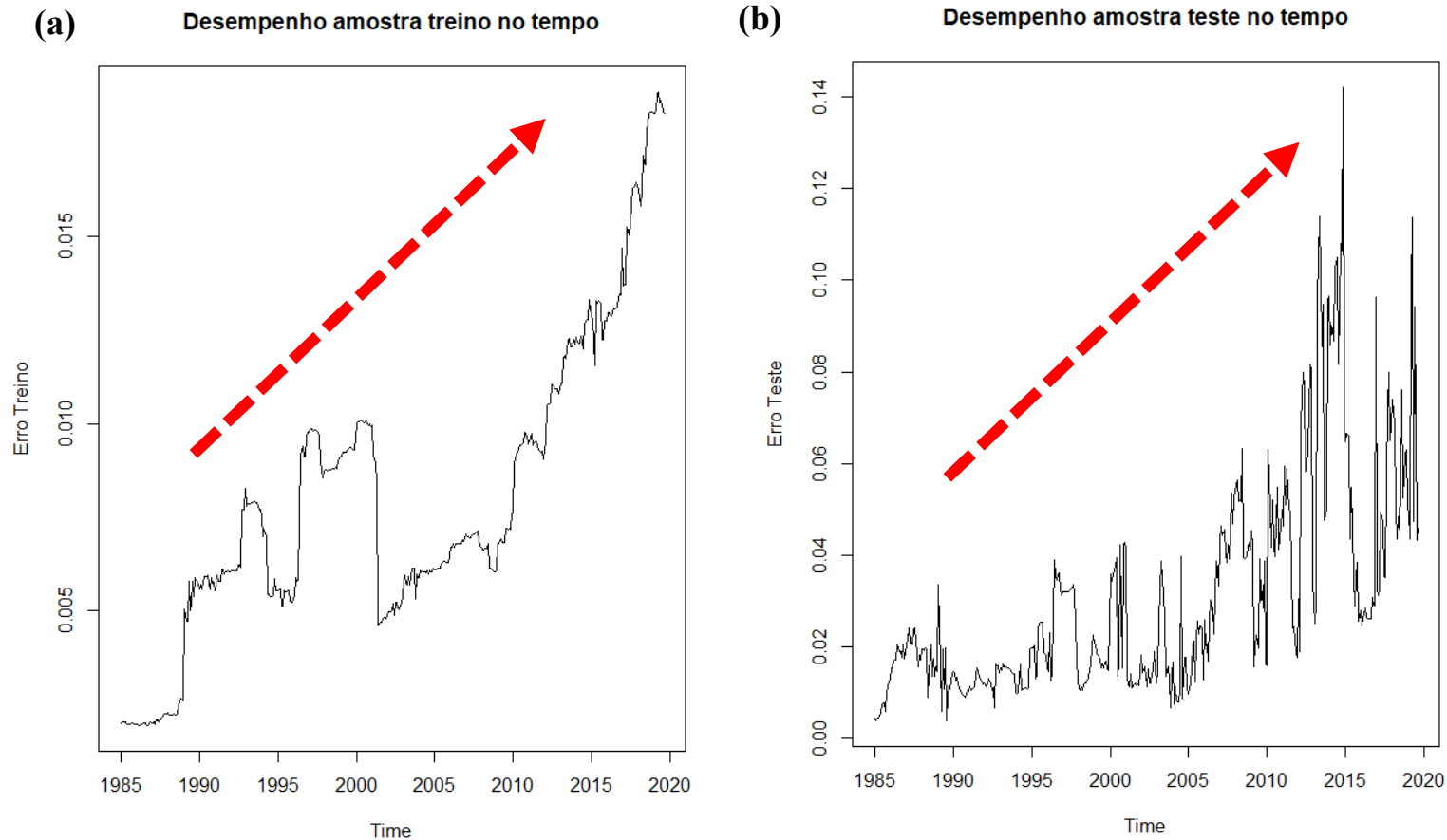
# Identificação da série temporal

- ❖ O resultado da função auto-arima fornece um modelo (2,2,2), confirmando a expectativa estabelecida pela metodologia Box-Jenkins para os modelos (1,2,2) e (2,2,2);
- ❖ Além disso, foi também testado um modelo auto-arima considerando a componente de sazonalidade. O modelo identificado foi um modelo SARIMA (5,2,1)(0,0,1).
- ❖ Devido à característica da ST analisada e a convergência do modelo verificada pela função auto-arima, o modelo SARIMA foi desconsiderado,



**Confirmação do modelo ARIMA através da metodologia Box-Jenkins e função auto-arima**

# Aplicação das amostras em treino e teste



- ❖ Amostra treino e teste indicam um aumento do RMSE durante a evolução da série temporal;
- ❖ A ST apresente uma tendência de crescimento, portanto, comportamento da curva de RMSE é esperada.



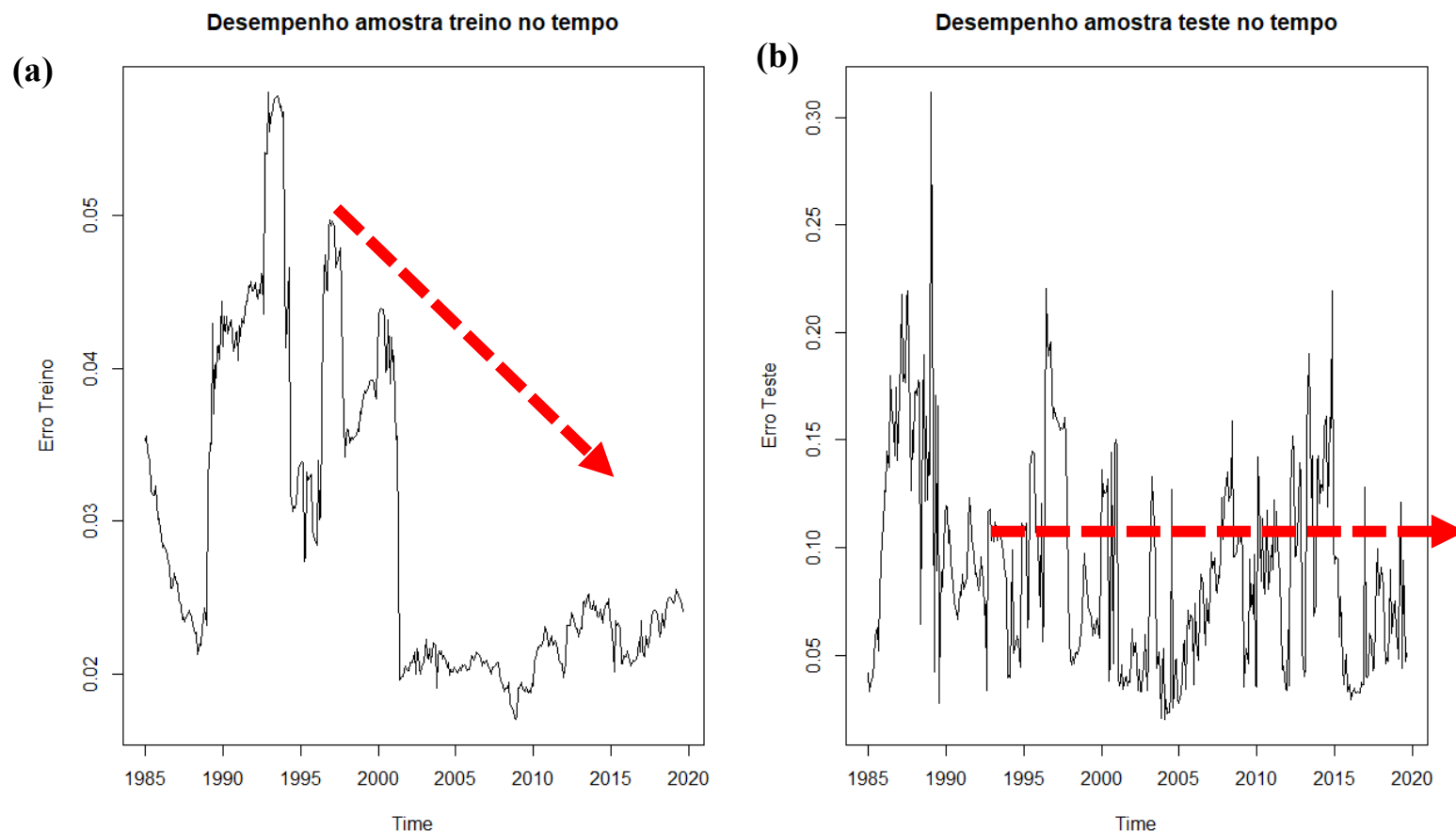
Barris de Gás  
natural/dia



RMSE

**Figura 3** – Raiz do erro quadrático médio (RMSE) para amostra treino (a) e amostra teste (b)

# Aplicação das amostras em treino e teste



**Figura 3** – Erro percentual para amostra treino (a) e amostra teste (b)

- ❖ Queda muito acentuada do erro percentual para amostra treino ao longo do tempo (especialmente no período de 2000 em diante);
- ❖ Erro percentual da amostra teste apresenta um comportamento “periódico” a partir de 1990;
- ❖ O desempenho da amostra teste apresenta uma variação mais acentuada que a amostra treino;
- ❖ Contudo, pode-se dizer que o erro percentual da amostra teste (a partir de 1990) permanece abaixo de 15% na maioria do período.