

# Metodologia

*Guilherme*

*28 de novembro de 2018*

## Introdução

O desenvolvimento de um trabalho conexo à temática de séries temporais é sem dúvida um desafio. O pesquisador iniciante percebe ingenuamente nos variados livros e artigos publicados sobre séries temporais que, da teoria à prática existe um despenhadeiro. A diversidade de softwares e os tratamentos matemáticos que se diferenciam conforme os autores geram certa repulsão aos interessados de áreas menos técnicas. Apesar disso, reconhece-se que não é possível empreender evolução sem elementos como esforço e o lançamento ao desconhecido.

O conhecimento completo ou mesmo satisfatório sobre determinado assunto é facilitado tem-se uma compreensão ampla do mesmo. Em Psicologia, é definido o termo *gestalt*, também conhecido gestaltismo ou psicologia da boa forma que sustenta que o entendimento das partes é preciso primeiro compreender o todo. Psicologia e Estatística aparentam (ao menos sob o ponto de vista do autor) estar em extremos diametralmente opostos em relação à compreensão do todo. Resguardado o devido apreço àquela área, esta lança impasses aos navegantes que se aventuram rumo a sua compreensão por inteiro. Podemos exemplificar um desses impasses com a válida recomendação do que uma investida a um problema complexo deve envolver a decomposição deste em problemas menores e mais acessíveis.

Por hora, opta-se por segmentar o nosso problema em seus componentes. Consoante a este ponto de vista, LEVY (2017, p. 3) sem fazer distinção ao nível de conhecimento do pesquisador diz que este, ao analisar um problema, deve estabelecer a moldura do mesmo. Como tratado pelo autor, a moldura é a delimitação do problema, sua localização espacial, suas premissas e condições, fontes de dados e os tratamentos sobre estes. Exposto isto, passemos ao problema objeto deste trabalho estabelecendo sua devida moldura.

## Objetivo

Sob a perspectiva do estudo de séries temporais será analisada a relação entre as receitas tributárias do estado do Rio de Janeiro e o preço do petróleo (WTI). O foco principal é medir o impacto do preço do petróleo na receita do estado, parte pelos royalties, parte pelo ICMS já que parte da indústria depende desta atividade. Em um outro enfoque, seria oportuno explorar uma possível dependência em termos de impulso, resposta e prolongamento da resposta.

Pretende-se municiar o gestor público de elementos que fundamentem sua tomada de decisão à luz da LRF para. Desta forma, busca-se um modelo que permita, por exemplo, saber por quanto tempo e com que magnitude um impacto negativo no preço terá efeito nas receitas.

## Série temporal de Receitas do Rio de Janeiro

Os dados obtidos para a composição da série histórica de receitas do Rio de Janeiro estão disponíveis no portal da transparência<sup>1</sup> em arquivo no formato *.xlsx*.

O arquivo é composto por 28 “abas” contendo registro de 17 anos de receitas (2001 a 2017). As 17 primeiras são rotuladas com os respectivos anos. A partir da 18<sup>a</sup>, os rótulos indicam que a IO (Imprensa Oficial) e

---

<sup>1</sup>Disponível em: <http://www.transparencia.rj.gov.br>. Acesso em: 29 nov. 2018.

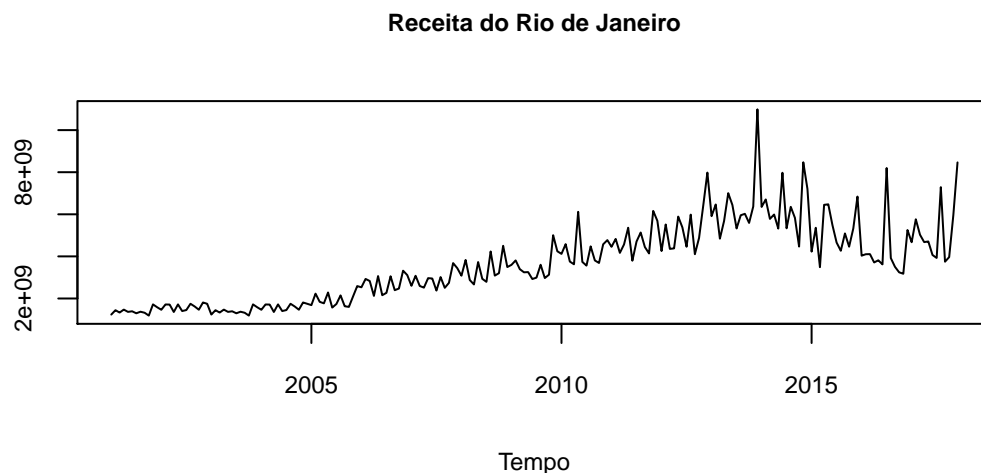


Figura 1: Série temporal das receitas do Rio de Janeiro

CEDAE estão desvinculados das receitas de 2001 a 2011<sup>2</sup> e figuram em abas distintas. Como pode ser visto na seguinte listagem:

```
## [1] "2001"          "2002"          "2003"
## [4] "2004"          "2005"          "2006"
## [7] "2007"          "2008"          "2009"
## [10] "2010"          "2011"          "2012"
## [13] "2013"          "2014"          "2015"
## [16] "2016"          "2017"          "IO e CEDAE 2001"
## [19] "IO e CEDAE 2002" "IO e CEDAE 2003" "IO e CEDAE 2004"
## [22] "IO E CEDAE 2005" "IO E CEDAE 2006" "IO e CEDAE 2007"
## [25] "IO e CEDAE 2008" "IO e CEDAE 2009" "IO e CEDAE 2010"
## [28] "IO e CEDAE 2011"
```

A fase de composição de uma série temporal requer que os dados estejam dispostos na ordem cronológica em que foram registrados. Apesar de a organização do arquivo *.xlsx* original propiciar a facilidade de visualização, o mesmo não tem a organização dos dados para a adequada leitura como uma série temporal. Torna-se necessário, portanto, realizar a modelagem e adequação dos dados. Para isso, criou-se uma rotina que realiza a leitura da linha do total de cada tabela e dispõe os dados unidimensionalmente. Aqui serão tratadas apenas as tabelas correspondentes às abas 2001 a 2017, ou seja, receitas que não levam em consideração a CEDAE e Imprensa Oficial. Após o tratamento, obtém-se o *data.frame* com duas colunas, data e receita, e sendo 204 o número de observações.

O gráfico com a evolução das receitas é apresentado na figura 1.

Na tabela abaixo foram computadas as principais estatísticas sobre a série.

## Estacionaridade

SILVEIRA BUENO (2008, p. 3) afirma que a classificação de uma série em estacionária ou não é requisito para classificação do modelo subjacente. De acordo com LEVY (2017, p. 6) uma série é estacionária quando sua média não muda. SHUMWAY; STOFFER (2000, p. 21) apresenta dois tipos de estacionaridade: estrita e fraca. Uma série estritamente estacionária apresenta sua distribuição probabilística de valores idêntica em todos os espaçamentos de momentos da série. A série estacionária da forma fraca, por sua vez, é um processo

<sup>2</sup>Uma nota ao final de cada tabela explica: “Não fazem partes dessas receitas as relativas à Imprensa Oficial e CEDAE por não se enquadrarem como empresas dependentes.” Apesar disso não se sabe porque suas tabelas de receitas contemplam apenas o período de 2001 a 2011. Vale investigar.

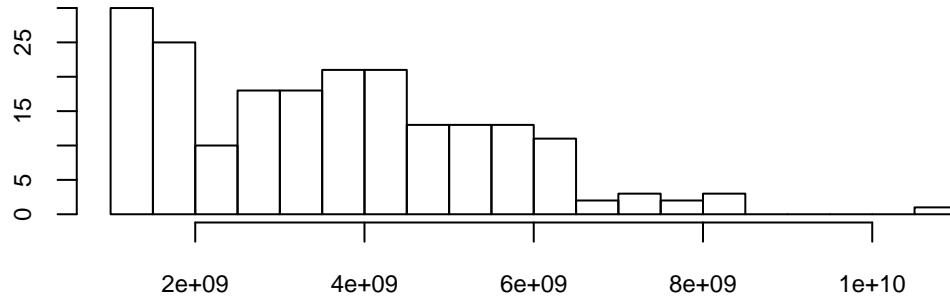


Figura 2: Histograma de receitas do Rio de Janeiro

Tabela 1: Principais estatísticas sobre a série de receitas

main.stats	values
Observations	204
Mean	3645666235
Median	3532995075
Maximum	10986539461
Minimum	1187988510
Std. Dev	1.859e+09
Skewness	0.703
Kurtosis	3.314
Jarque-Bera(p.value)	0.0001476949

cuja variância é finita, a média é constante e não depende do tempo e a correlação das realizações depende apenas no espaçamento entre as observações.

A verificação de estacionaridade pode ser feita pelos testes de autocorrelação e autocovariância. Para cada intervalo, *lag*, computado, o gráfico de autocorrelação da figura 3 nos permite inferir a importância das correlações com base nos valores extremos  $-1$  e  $1$  (SHUMWAY; STOFFER, 2000, p. 22).

Até este momento, são fortes os indícios de que a série de receitas é um processo não estacionário.

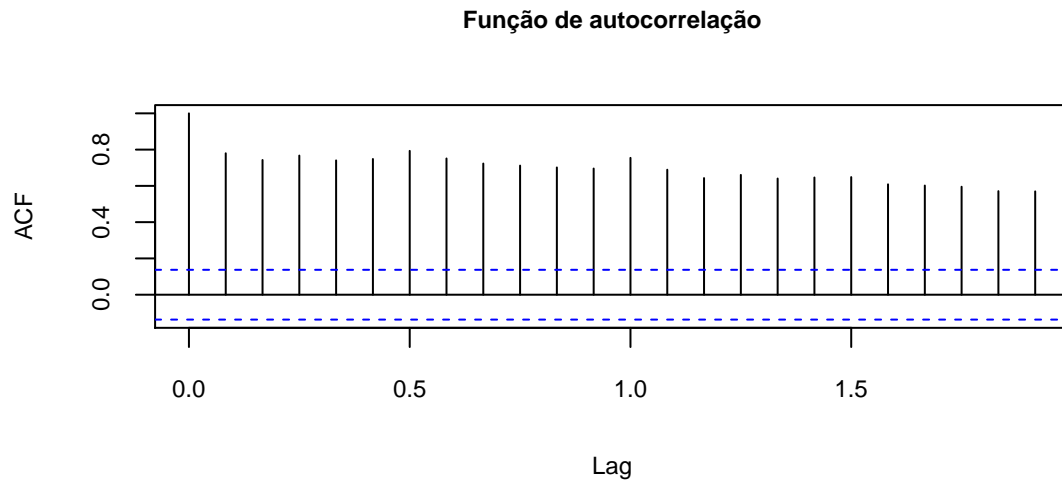


Figura 3: Função de autocorrelação da série de receitas

## Referências

LEVY, A. Um ensaio prático no estudo de séries temporais. O estudo de caso parcial: a influência das commodities no câmbio flutuante. p. 27, 2017.

SHUMWAY, R. H.; STOFFER, D. S. **Time series analysis and its applications**. Tradução. [s.l.] Springer, 2000. v. 9p. 375–376

SILVEIRA BUENO, R. D. L. DA. **Econometria de séries temporais**. Tradução. [s.l.] Cengage Learning, 2008.