



Decomposição de Series Temporais para a Precipitação do DF

Aluno: Tábata Luiza Alves Orientador: Erondina Azevedo

Introdução

Entender as variáveis climáticas locais tem impacto direto na vida dos habitantes daquela região, tornando claro o seu comportamento e estudando-as para conseguir prevê-las, auxilia a tomada de decisão nos aspectos da vida humana dependentes do clima e para além disso mostrar efeitos próximos do cotidiano para a população.

O principal comportamento das varáveis é o que ele apresenta temporalmente por isso o estudo corresponde a análise da serie histórica dos dados mensais meteorológicos correspondentes a precipitação média do Distrito Federal da estação de Brasília (nº 83377) do INMET - Instituto Nacional de Meteorologia, obtidos pelo site (<http://www.inmet.gov.br>). As séries são compostas de 600 medidas mensais desde janeiro 1968 até dezembro de 2017

Metodologia

As series temporais são conjuntos de dados obtidos a intervalos regulares organizados no tempo, existem diversas formas de se analisar uma série sendo um deles a chamada decomposição clássica, um método univariado que decompõe a serie em componentes não observáveis. Existem dois métodos de modelagem para as series temporais usando o método de decomposição clássico, sendo eles os métodos multiplicativo e o de soma sendo respectivamente equacionados como:

$$\begin{aligned} f(t) &= T(t) \cdot S(t) \cdot C(t) \cdot a(t) \\ f(t) &= T(t) + S(t) + C(t) + a(t) \end{aligned}$$

Nesse trabalho utilizamos os dois e testaremos estatisticamente qual deles é o melhor para modelar a serie com as quais estamos trabalhando.

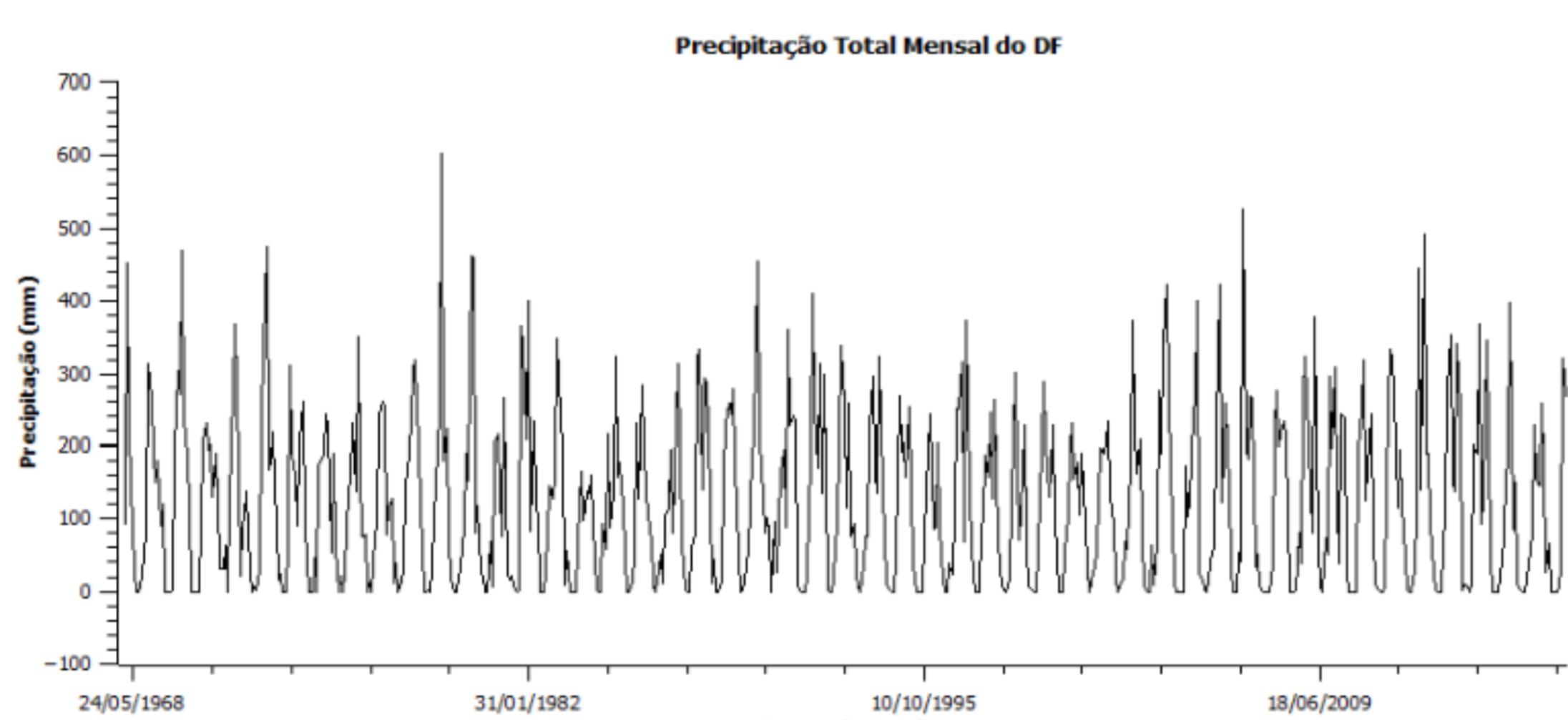


Figure 1: Precipitação total mensal 1968 até 2017

Análise de Dados

Para fazer a análise separamos as componentes utilizando o Excel e o QtiPlot como principais ferramentas.

- Tendência

Fazendo o ajuste linear para os dados é possível obter a tendência da serie, mais especificamente se seu comportamento é crescente ou decrescente. Para os dados de precipitação obtemos um comportamento decrescente, mesmo que o coeficiente angular tenha sido pequeno da ordem de 10^{-3} .

- Sazonalidade

A sazonalidade depende do modelo que se está utilizando e também é necessário retirar a tendência, aleatoriedade e ciclo, por isso trabalhamos com as médias de cada mês. Fazendo primeiro o passo representado pelas equações e com o seu resultado a média.

$$a(t) + C + S = f(t) - T \quad a(t) \cdot C \cdot S = \frac{f(t)}{T}$$

Meses	Ind. S Aditivo	Ind. S Multiplicativo
Janeiro	103.4118752	1.828226
Fevereiro	64.57301469	1.525868
Março	80.73126299	1.703257
Abril	-0.655386667	0.968901
Maio	-90.57953633	0.25498
Junho	-117.1320023	0.03921
Julho	-117.4149955	0.03753
Agosto	-106.5023254	0.134193
Setembro	-78.38208735	0.361135
Outubro	33.33798068	1.247537
Novembro	111.0166371	1.922562
Dezembro	117.5955487	1.97483

- Ciclo e a Componente Aleatória

O Ciclo apresenta o comportamento oscilatório de longo prazo e ele tem dois comportamentos principais, acima ou abaixo da média. Então retiramos as outras componentes já definidas e fazemos uma média do que está acima e do que está abaixo

$$a(t) + C = f(t) - T - S$$

$$a(t) \cdot C = \frac{f(t)}{T - S}$$

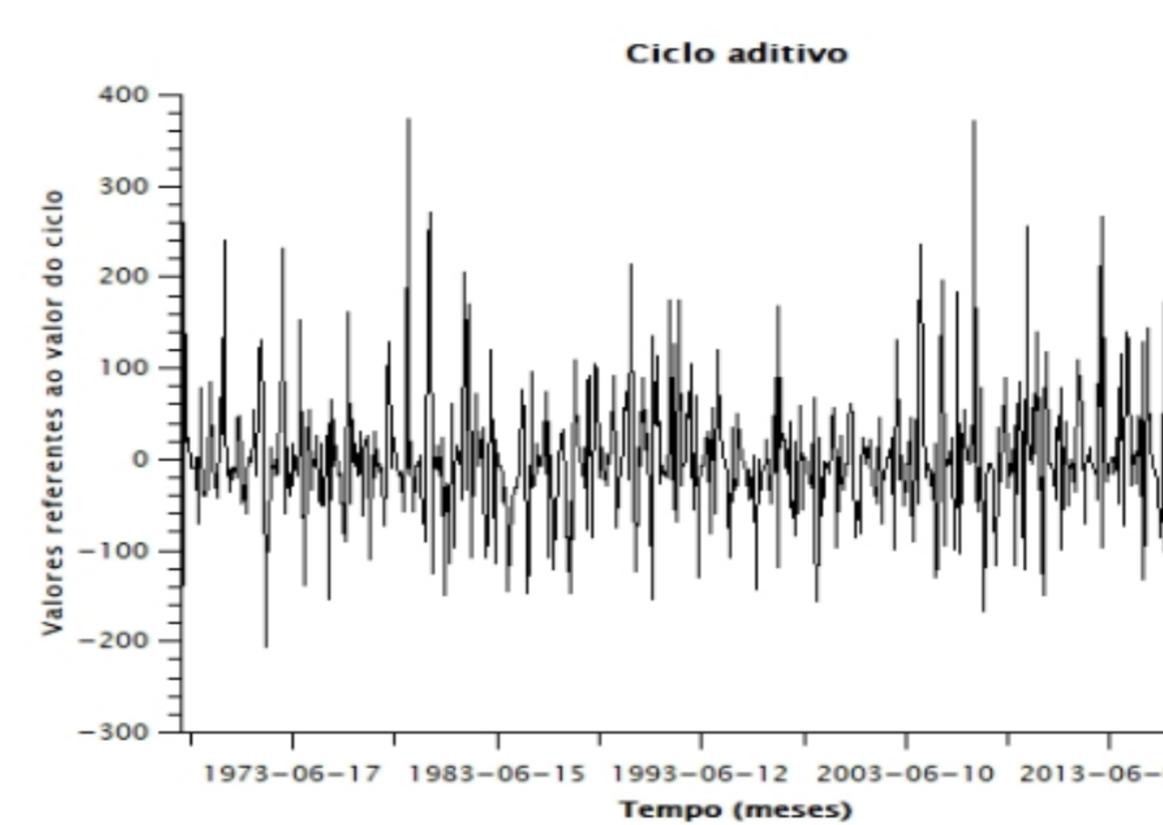


Figure 3: Ciclo Aditivo 1968 até 2017

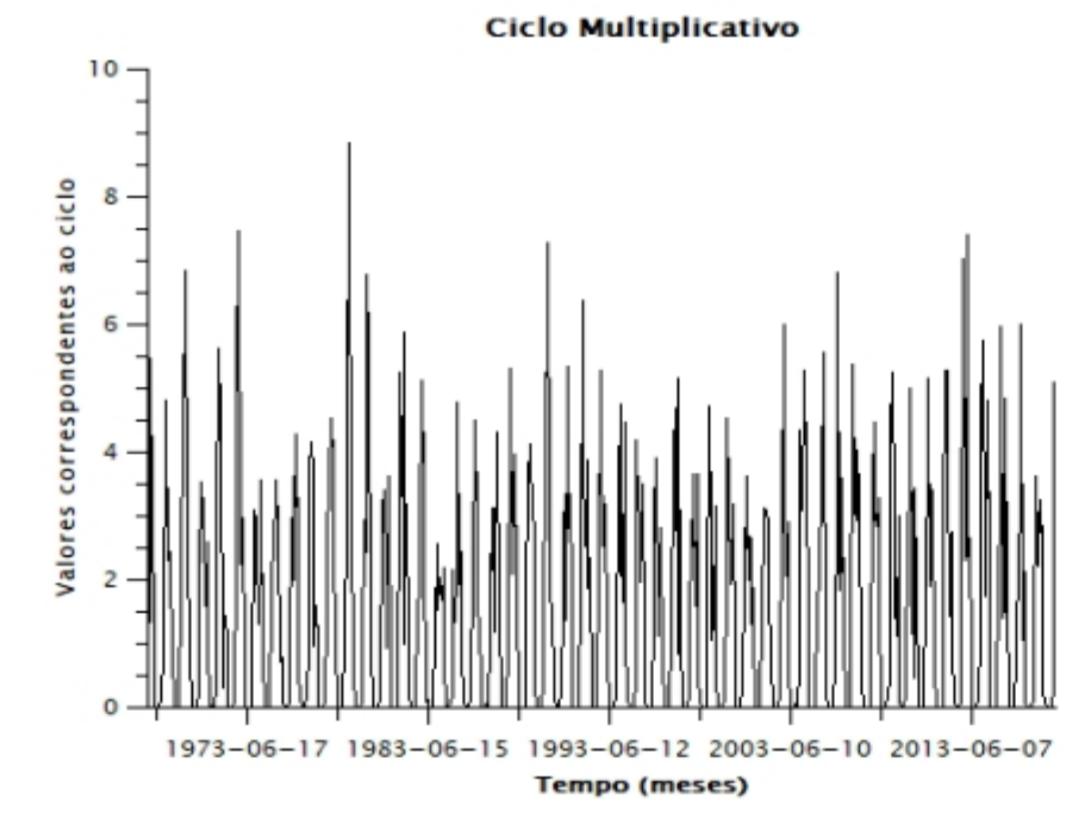


Figure 4: Ciclo Multiplicativo 1968 até 2017

	Ind. C Aditivo	Ind. C Multiplicativo
Alta	38.13047	2.854578
Baixa	-24.3222	0.018493

Utilizando a FFT podemos estabelecer as frequências dominantes e por consequência os períodos da serie ($f_1 = 0,0029$, $f_2 = 0,0086$ e $f_3 = 0,0057$ sendo equivalentes aos períodos $P_1 = 28,73$ anos $P_2 = 9,69$ anos e $P_3 = 14,62$ Anos) que podem estar ligados a fenômenos climáticos de larga escala.

Conclusões

Ao final da decomposição fizemos a recomposição e a comparação com a serie de dados original, fazendo o erro estatístico absoluto médio comparando ambos os modelos obtemos que o aditivo se aproxima bem mais do que o multiplicativo, porém as previsões feitas com ele distam dos valores medidos.