Escola Politécnica de Pernambuco
Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Computação

Probabilidade e Processos Estocásticos

Recife, dezembro de 2012

Aluno: Rafael Henrique Alves Soares

Prof.: Meuser Valença

No seguinte relatório faremos uma análise descritiva tanto como uma modelagem e predição para a série de vazões do rio **Tietê - Barra Bonita (21).** A mesma é exibida na **Figura 1**. Pretende-se encontrar um modelo ARIMA que represente satisfatoriamente a série em questão, mas utilizando o menor número de coeficientes possível.

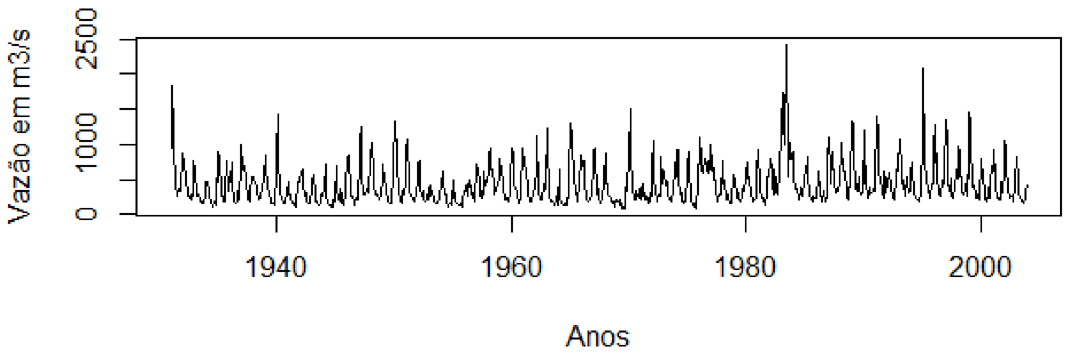

Figura 1. Série temporal de vazão em Barra Bonita - Tietê.

Antes de começarmos qualquer tipo de análise sobre a série é preciso verificar a presença de sazonalidade e tendência. o teste de Dickey-Fuller foi utilizado para verificar a existência de tendência na série, esse teste foi realizado no software R, o seu retorno (p-value) deve ser menor do que 0,05 para que a série seja estacionária. Nesta série, obtivemos p-value=0,01, o que significa que a mesma é estacionária. Sendo assim, não há necessidade de realizar diferenciações para torná-la não estacionária, visto que os modelos ARIMA funcionam apenas em tais condições.

Augmented Dickey-Fuller Test

data: x_ts
Dickey-Fuller = -6.8671, Lag order = 9, p-value = 0.01
alternative hypothesis: stationary

Mensagens de aviso perdidas:
In adf.test(x_ts) : p-value smaller than printed p-value

Verifica-se que o p-value é muito inferiror a 0.05

Em relação a sazonalidade da série foi necessário analisar na decomposição da série, presente na **Figura 2**. Como pode ser notado, picos idênticos ocorrem a cada ano. Isso significa que a série possui uma sazonalidade de período de 1 ano ou 12 meses.

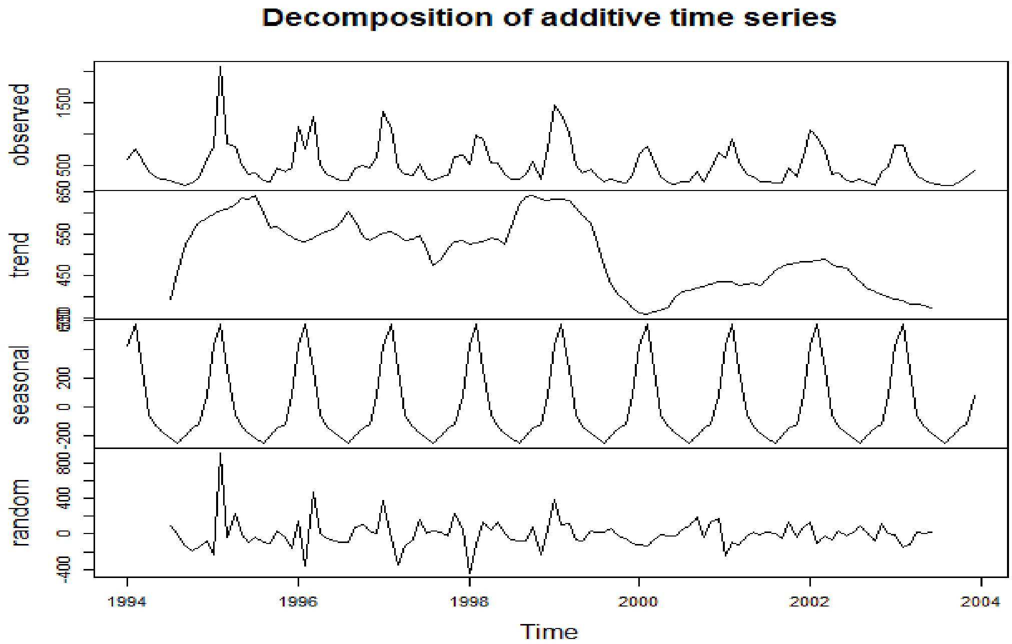

Figura 2. Decomposição da Série.

Como foi verificada a existência da sazonalidade precisamos utilizar o modelo SARIMA, outra análise a ser citada aqui é que como não existe uma tendência na série não precisamos realizar uma diferenciação simples para remover tal tendência, como a série possui sazonalidade será necessário realização de uma ou mais diferenciação sazonal, foi utilizado um lag sazonal de 12 meses, na **Figura 3** podemos verificar o correlograma ACF e constatar mais uma vez a presença da sazonalidade.

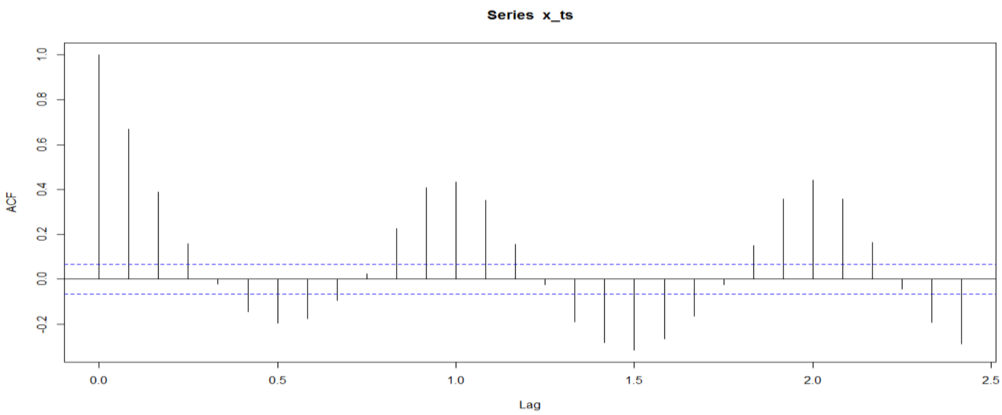

Figura 3. Correlograma ACF.

Verificamos ao correlograma da série após 1 diferenciação sazonal na **Figura 4.** Verificamos assim que a sazonalidade foi retirada da série.

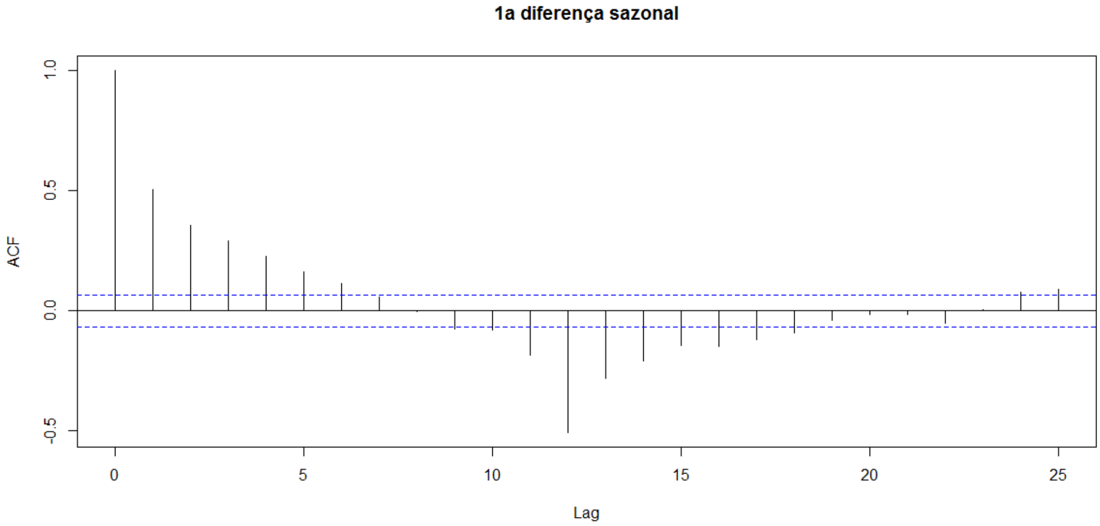

Figura 4.Correlograma com 1 diferenciação

Sendo assim podemos agora definir os valores dos parâmetros p, d, q, P, D e Q do modelo SARIMA, os valores de d e D já foram definidos pois são os valores das diferenciações simples e sazonais respectivamente, d = 0 e D = 1. Já os valores de p e q são observados no correlograma com uma diferenciação e no correlograma parcial, aprtir de quais valores ficam abaixo da média 0.5, no correlograma com 1 diferenciacao **Figura 4** percebe-se que o p = 2 onde os valores começam a ficar abaixo da média, e na **Figura 5** no correlograma parcial verificamos que a séria começa apresentar valores abaixo da média apartir do 1, sendo assim o q = 1.

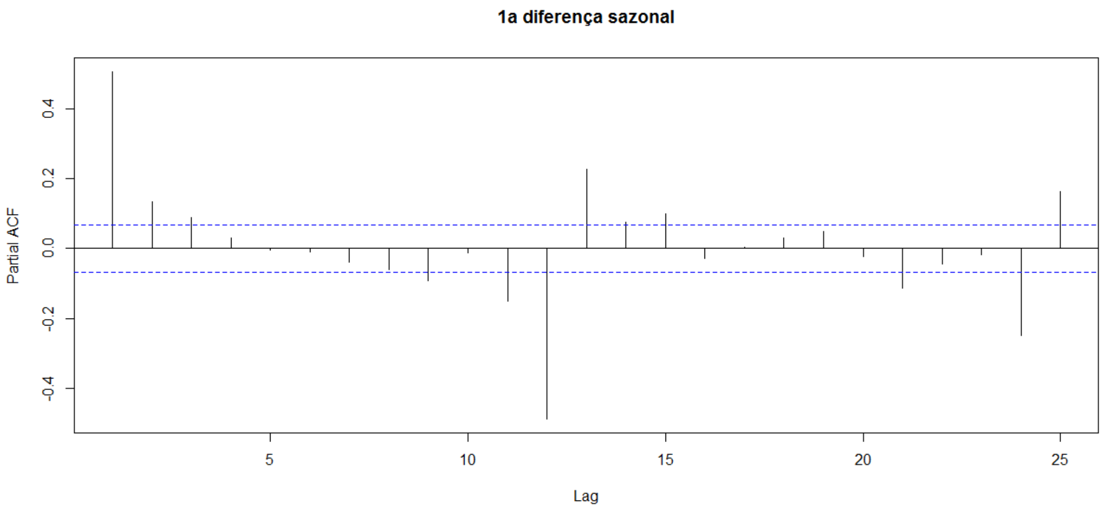

Figura 5. Correlograma Parcial com 1 diferenciação

Seguindo o que foi descrito acima, encontrou-se o modelo SARIMA(2,0,1)x(1,1,0) como o mais parcimonioso, obtendo um melhor equilíbrio entre o valor de AIC (35,75).