

Um Estudo de Séries Temporais: Uma aplicação para dados de inflação

Carlos Ayallas de Sousa Pereira ¹, Gleydson Costa de Araujo ², Valmaria Rocha da Silva Ferraz ³, Tito Livio da Cunha Lopes ⁴, Zeferino Gomes da Silva Neto ⁵

Introdução

A inflação é um dos termos mais discutidos economicamente no mundo, em qualquer país que tem sua origem na economia de mercado. O estado tem o dever de controlar as taxas de inflação. Considerada como uma dificuldade econômica para qualquer pessoa e governo. Existem diversos conceitos e definições sobre o que é inflação, a mais simples e clara forma de representação define como a elevação do nível dos preços aplicados sobre o consumidor como uma taxa continua dos preços em um determinado período. Segundo Rossi (2011) “a inflação é o aumento no nível dos preços, ou seja, é a média do crescimento de um conjunto de bens e serviços em um determinado período de tempo”.

Podemos dividir a inflação brasileira em dois momentos históricos, antes e após o período da implantação do plano real. Antes, foi o período em que a inflação obteve valores altíssimos, principalmente na década de 80 que foi considerada como a década perdida na economia, e foi implementado vários programas de estabilização econômica para tentar erradicar a inflação, primeiro o plano cruzado (1986) em seguida o plano Bresser (1987), plano verão (1989) e os planos Collor 1 e 2. O cenário começou a mudar a partir do ano de 1994 com o plano de estabilização econômica com a implantação do plano real, o Brasil superou os altos níveis do processo de hiperinflação. Após a implantação do plano real, o governo vem adotando várias medidas para controlar a inflação. O objetivo deste estudo é verificar a capacidade dos modelos de prever a inflação a fim de analisar qual a modelagem capaz de realizar melhores previsões em um curto período de tempo.

Material e métodos

Foram utilizados dados referentes ao valor da taxa de inflação calculada pelo índice geral de preços do mercado (IGP-M) que registra o ritmo evolutivo de preços como medida síntese da inflação nacional, o qual é composto pela média ponderada do índice de preços por atacado (IPA) com peso de 60%, índice de preços ao consumidor (IPC-FGV) com peso de 30% e pelo índice nacional da construção civil (INCC) com peso de 10%. O banco de dados foi extraído do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), referente ao intervalo de tempo de janeiro de 1996 a dezembro de 2018.

O modelo foi selecionado pela metodologia de Box-Jenkins, que envolve estágios iterativos para a seleção de um modelo que consiste nas etapas de identificação do modelo visualizando pelo gráfico das funções de auto correlação (FAC) e auto correlação parcial (FACP). Posteriormente foi utilizado o processo de estimação para obtenção dos

¹Universidade Federal de Viçosa- DET. e-mail: carlosayallas@hotmail.com

²Universidade Federal do Piauí-DEST. e-mail: gleudsonaraujo26@gmail.com

³Universidade Federal do Piauí- DEST. e-mail: valmaria@ufpi.edu.br

⁴Universidade Federal do Piauí-DEST. e-mail: titolivio@gmail.com

⁵Universidade Federal de Viçosa-DET. e-mail: zeferinon@gmail.com

parâmetros do modelo através do método de máximo verossimilhança. O diagnóstico por meio de análise de resíduos foi feito para os modelos significativos, através do teste de Ljung-Box foi verificado a hipótese de ruído branco. Após satisfazer todas as etapas dos estágios iterativos, os modelos selecionados foram comparados pelos critérios de ajuste AIC e BIC e as qualidades das previsões dos modelos (horizonte de 1 a 6) foram comparados pelo EQM e EAM. O modelo escolhido foi o que obteve o menor valor de AIC, BIC, EQM e EAM.

Na série de dados foi identificado a presença de quatro pontos considerados discrepantes através do teste ESD Generalizado, os mesmos foram retirados e substituídos pela média dos mesmos meses anteriores, gerando uma nova série que foi chamada de série modificada. Foi utilizada a mesma metodologia de Box-Jenkins para a seleção do modelo para essa série.

Para a análise estatísticas dos dados e geração dos gráficos foi utilizado o software gratuito R versão 3.5.1, juntamente com os pacotes *urca*, *fpp*, *tseries* e *EnvStats*.

Resultados e discursões

Conforme a Figura 1, que representa a série histórica da inflação com base no IGP-M, podemos observar graficamente que ela não apresenta tendência e a variabilidade apresenta-se constante. O teste de Dickey-Fuller ($p < 0,01$) e outros testes de raiz unitária como de Phillips-Perron ($p < 0,01$) e KPSS ($p = 0,0546$) corroboram para essa hipótese, portanto não necessitando diferença para torná-la estacionária.

Nota-se um pico elevado no gráfico, referente a novembro de 2002 apresentando um valor de 5.19, momento de maior alta desde a criação do plano real, o Brasil encontrava-se em um processo de troca de mandatos do governo (Fernando Henrique Cardoso dava lugar a Luis Inácio Lula da Silva).

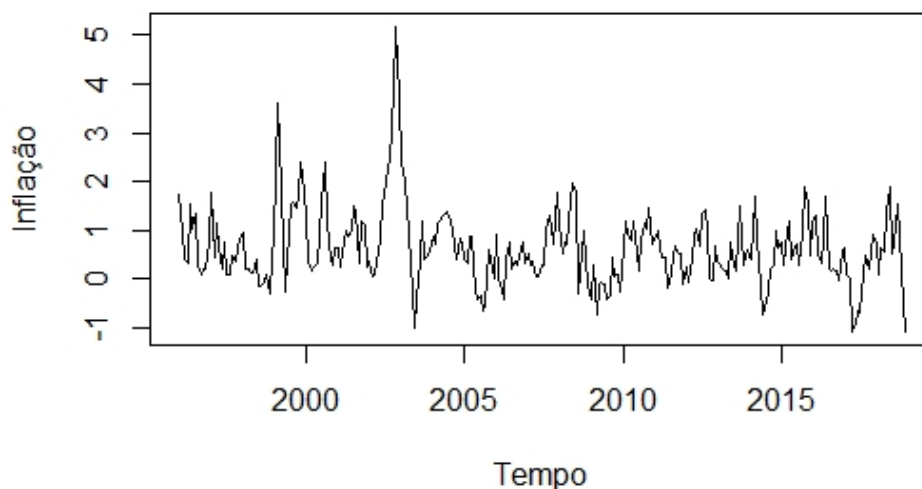


Figura 1: Série IGP-M de 1996 a 2018

O teste ESD generalizado foi utilizado para verificar a presença ou não de valores discrepantes, onde constatou-se que nos períodos de fevereiro de 1999, outubro, novembro e dezembro de 2002 a inflação apresentou valores discrepantes. Para a remoção destes *outliers* os valores foram substituídos pela média dos demais valores observados nos mesmos meses de ocorrência.

Após a mudança na série, observou-se que a mesma permaneceu estacionária e a variabilidade apresentou-se constante, os testes de Dickey-Fuller ($p < 0.01$) e Phillips-Perron ($p = 0.01$) corroboram para essa afirmação. Através da Figura 2 podemos observar a sobreposição das duas séries.

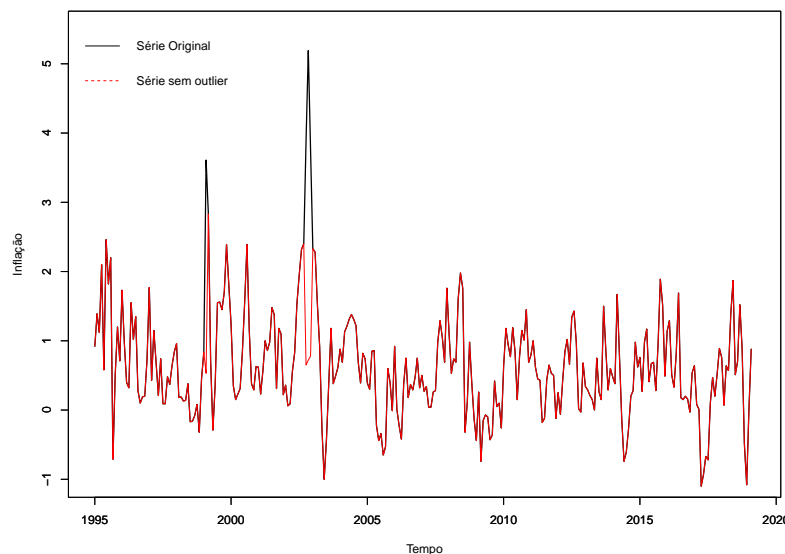


Figura 2: Comparativo entre os dados originais e dados sem *outliers* conforme tracejado vermelho

Pela metodologia de Box-Jenkins no estágio de identificação do modelo $ARMA(p,q)$ através dos gráficos de FAC e FACP conforme mostra a Figura 3, observa-se um decaimento exponencial na FAC e a existência de dois piques significativos auto-regressivos, o primeiro bem expressivo e o segundo ultrapassando um pouco o limite de confiança. Tomando como base esses gráficos foi sugerido o modelo AR(1) e AR(2) com e sem intercepto para a próxima etapa de estimação de parâmetro.

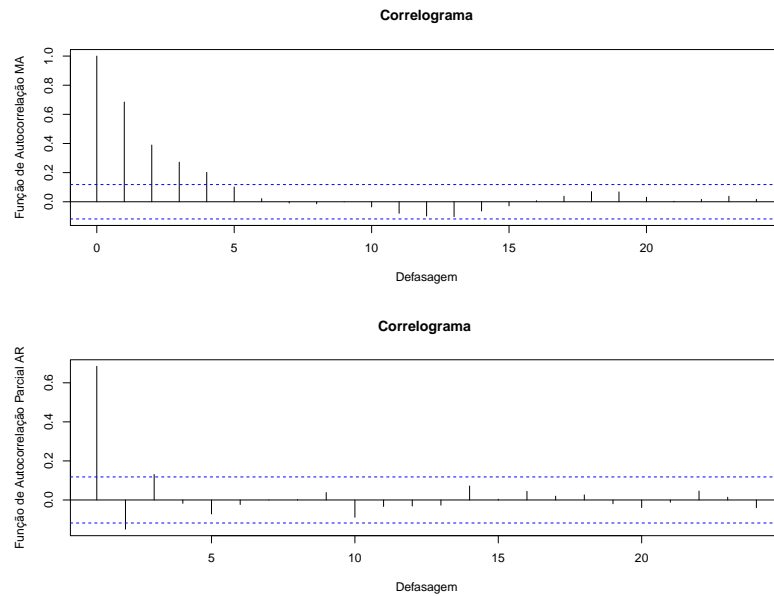


Figura 3: Gráfico da Função de auto correlação e auto correlação parcial.

O procedimento para identificar os possíveis modelos para a série modificada serão os mesmos, e através da Figura 4 pode-se observar que no gráfico de FAC apresenta um decaimento exponencial e no gráfico da FACP existe um pico bastante significativo e outro próximo da região do limite de confiança, sendo assim sugerido os modelos AR(1) e AR(2) para a etapa de estimação dos parâmetros.

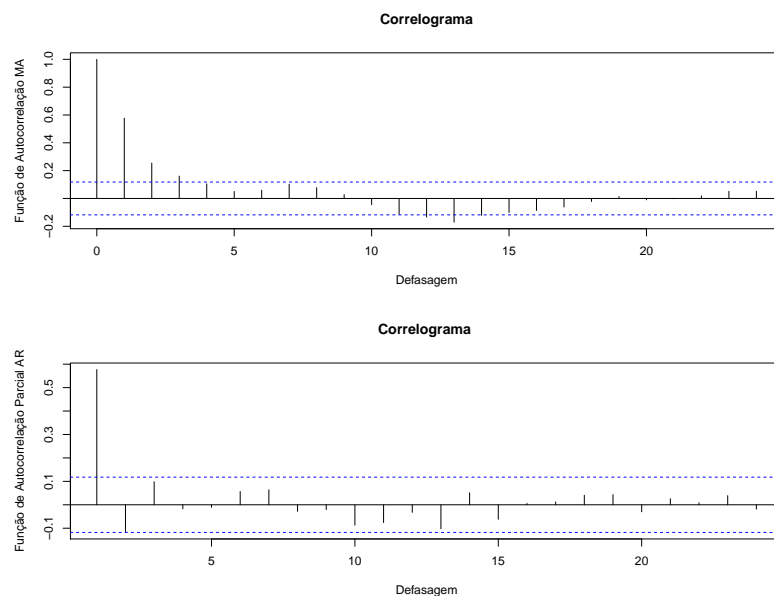


Figura 4: Gráfico da Função de auto correlação e auto correlação parcial.

A Tabela apresenta os valores dos coeficientes estimados, o desvio padrão e a estatística $|t|$. Pode-se observar que os parâmetros do modelo AR(1), AR(2) com e sem intercepto da série original e o modelo AR(1) com e sem intercepto da série modificada, são significativos

($|t| > 2$). Com a substituição dos 4 *outliers*, observa-se que foi alterado somente 1.5% dos dados e se obteve uma melhora expressiva no ajuste. Os modelos da série modificada obtiveram melhores resultados pelos critérios AIC, BIC, EQM e EAM, comparando a mesma ordem do modelo da série original.

O modelo AR(1) com intercepto da série modificada foi escolhido como adequado para previsões, o teste de Ljung-Box se mostrou favorável quando a hipótese de ruído branco ($p < 0.05$). Sendo assim o modelo estabelecido pela equação:

$$Z_t = 0.2658 + 0.5948Z_{t-1} + \alpha_t$$

A Tabela 1 apresenta a comparação dos valores de previstos através do modelo AR(1). Nota-se que os valores previstos não foram satisfatórios, porém o Brasil vive uma mudança política ainda não vista nos ultimos anos, o que pode influenciar a variação constante na economia.

Tabela 1: Comparativo entre valores previstos e observados

Meses	jan/19	fev/19	mar/19	abr/19	mai/19
Previsto	-0.40	-0.04	0.23	0.37	0.46
Observado	0.01	0.88	1.26	—	—

Agradecimentos

Agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Capes e ao PPESTBIO-UFV.

Referencias Bibliográficas

MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. Análise de séries temporais. Blucher. 2006.

FURTADO, C. M. Formação economica do Brasil. 34^a ed. São Paulo: Companhia de letras. 2006.

NETO, Mário F. A história da inflação e dos juros no Brasil. 2011. Disponível em <<http://www.webartigos.com/artigo/ahistoria-da-inflação-e-dos-juros-no-brasil/64195/>>. Acesso em: 01 de dezembro de 2018.

BOX, G.E.P.; JENKINS, G.M. Time series analysis. Forecasting and Control. 1 ed. São Francisco: Holden Day, 1970.

FAVA, Lucia Vera; ALVES, Denisard C. O. Longa persistência nas taxas de inflação. R de econometria, p 245-264, 1998.

PEREIRA, Marcelo B. Teste de dickey-fuller robusto baseado nos ranks para a serie temporais com observações atípicas. 2010. 26.p. trabalho final de curso apresentado ao departamento de estatística do centro de ciencias exatas da universidade federal do espirito santo, como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel em estatística.

R CORE TEAM. *R*: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2012. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.