



ESTIMANDO A TAXA DE INFLAÇÃO NO BRASIL: COMPARAÇÃO ENTRE O MODELO ARIMA E O MODELO DE REDES NEURAIS MULTICAMADAS MLP

INSTITUTO DE ECONOMIA – DEPARTAMENTO DE TEORIA ECONÔMICA

Autora: Letícia Gavioli

Orientadora: Profa .Dra. Ivette Luna

Agência Financiadora: CNPq

Palavras-chave: Previsão - Inflação – IPCA - ARIMA - Redes Neurais

letciagavioli@gmail.com

Introdução

Sendo o Brasil um país que vive sob um regime de metas para a inflação, temos que o principal objetivo de sua política monetária é a manutenção de uma taxa de inflação baixa e estável. Porém, para tanto, colocam-se em prática, frente a expectativas de alta na inflação, aumentos na taxa de juros, o que poderá acarretar efeitos reais negativos, como a queda do produto e o aumento do desemprego. Além disso uma inflação demasiadamente elevada pode acarretar sérios problemas, tais como: queda dos salários reais; piora na distribuição de renda e, no limite, perda das funções da moeda.

Dessa forma temos que é extremamente relevante a estimação do IPCA (Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo), a medida oficial de inflação.

Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida utilizando os modelos ARIMA (autorregressivo integrado de médias móveis) e redes neurais (MLP) para fins de estimação da taxa de inflação. O primeiro é um modelo univariado, ou seja, explica uma variável por meio de valores passados dela mesma e de valores passados de choques. Já o segundo é um modelo multivariado baseado na inteligência computacional. Para a estimação desses foram utilizados os softwares Eviews 6.0 e Matlab R2008b, respectivamente.

Procedimentos e modelos estimados

Os dados utilizados foram o IPCA, a taxa de desemprego, o hiato do produto, a variação cambial, as metas para inflação e a selic. O período de ajuste foi de janeiro de 2000 a dezembro de 2007 e o período de previsão foi de janeiro de 2008 a dezembro de 2010.

ARIMA

Para a estimação do IPCA através do modelo ARIMA utilizamos o seguinte procedimento com base em Gujarati (2006):

1. Identificação do modelo
2. Estimação dos parâmetros
3. Verificação e diagnóstico (análise dos resíduos e significância dos parâmetros)
4. Predição

Dessa forma, o seguinte modelo foi obtido:

$$\hat{IPCA} = 0.569276 + 0.658354 \times IPCA_{t-1}$$

$$ep = (0.110381) \quad (0.078137)$$

$$t = (5.157384) \quad (8.425628)$$

$$R^2 = 0.432896 \quad d = 1.86728$$

O desempenho do modelo em termos de predição um passo à frente sobre um conjunto fora da amostra foi avaliado, mostrando-se adequados, através das seguintes medidas de erro:

Tabela 1: Medidas de erro do modelo ARIMA

	REQM	SMAPE	NDEI
Período de ajuste (2000-2007)	0.364	0.322	0.272
Período de previsão (2008-2010)	0.176	0.210	0.142

REDES NEURAIS (MLP)

As Redes Neurais Artificiais são modelos computacionais inspirados no sistema nervoso de seres vivos. Possuem a capacidade de aquisição e manutenção do conhecimento (baseado em informações) e podem ser definidas como um conjunto de unidades de processamento, caracterizadas por neurônios artificiais, que são interligados por um grande número de interconexões (sinapses artificiais), sendo as mesmas representadas aqui por vetores/matriz de pesos sinápticos.

Elas apresentam a vantagem de mapear relações não lineares sem que se especifique a forma funcional dessas relações, ou seja, podem ser considerados como aproximadores universais. Sua estrutura gráfica de um neurônio artificial é análoga a do neurônio humano:

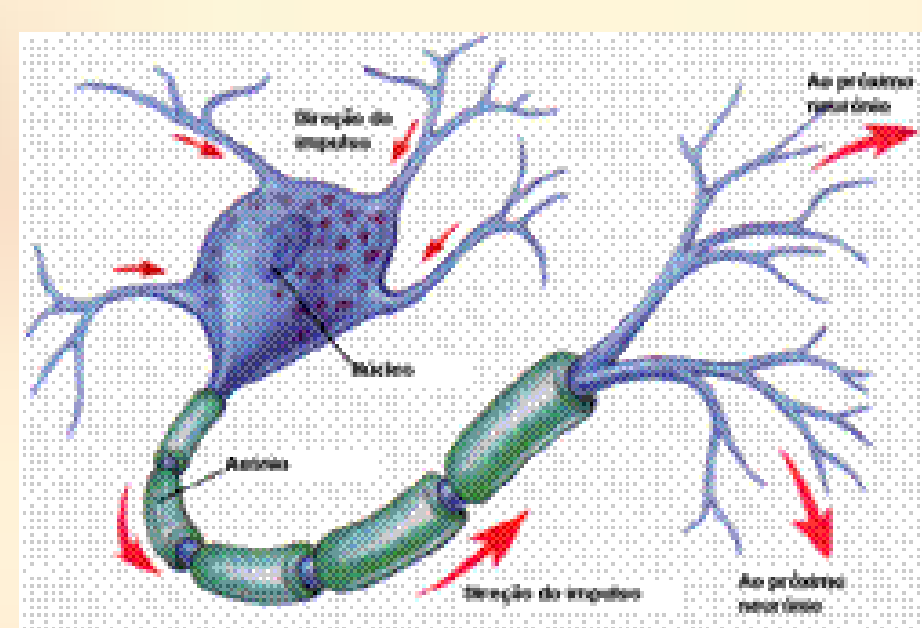


Figura 1: Neurônio humano

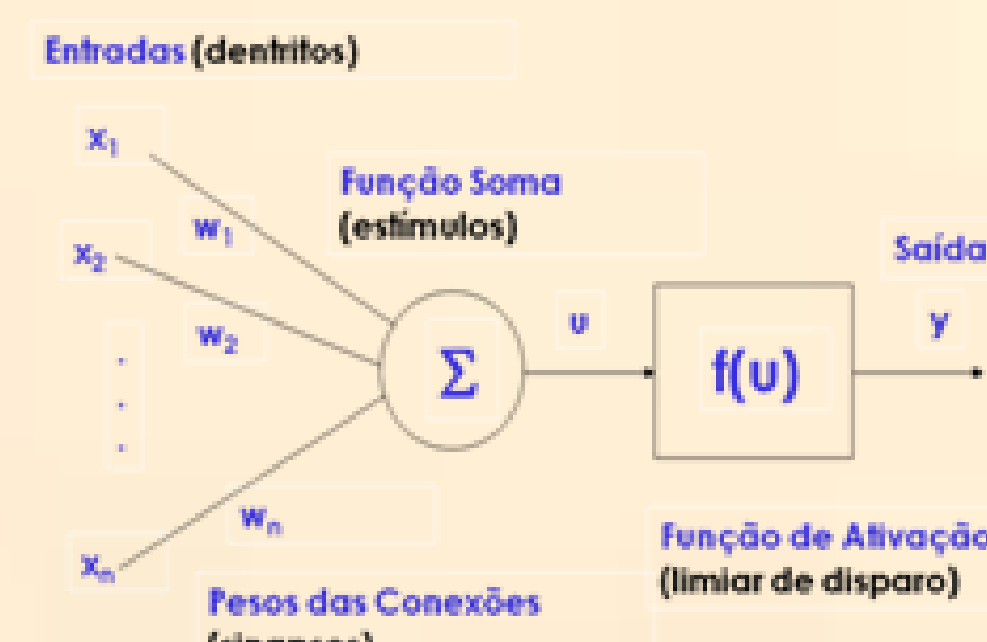


Figura 2: Neurônio artificial

O procedimento adotado para a estimação do IPCA, com base em Barreto (2007), através do modelo de redes neurais (MLP) foi o seguinte:

1. Definição dos conjuntos de dados
2. Pré-processamento dos dados
3. Definição e ajuste da rede MLP
4. Simulação sobre o conjunto de teste

Assim, para as redes neurais, foram inicialmente coletados, além do IPCA, a taxa de juros Selic, a taxa de câmbio, o resultado nominal, a base monetária, o hiato do produto, as metas para inflação e a taxa de desemprego.

O próximo passo foi a estimação do IPCA via redes neurais. Com base em análises econométricas e em outros trabalhos da literatura foram definidos três conjuntos de variáveis explicativas:

1. **Com base na Curva de Phillips:** Primeira diferença da taxa de desemprego; defasagem de primeira ordem do IPCA; defasagem de primeira ordem do hiato do produto; e defasagem de segunda ordem da variação cambial.
2. **Para um conjunto mais abrangente de dados,** com base em Palma e Portugal (2009): Metas para inflação; defasagem de primeira ordem do produto; defasagem de primeira ordem da selic; defasagem de primeira ordem do IPCA; e defasagem de primeira ordem da variação cambial.
3. **A defasagem de primeira ordem do IPCA,** para efeito de comparação com a predição do modelo ARIMA.

Para cada conjunto de dados, uma rede neural MLP foi especificada e ajustada, sendo a estrutura definida via tentativa e erro.

O critério de validação da rede neural foi a Raiz do Erro Quadrático Médio (REQM), sendo que em média, a rede referente ao terceiro grupo de variáveis explicativas e com quatro neurônios na camada oculta apresentaram os melhores resultados sobre o período de teste.

Resultados

Apresentamos agora a figura com a média de dez REQM da previsão de cada conjunto de dados e o melhor REQM encontrado em cada caso (dentre os dez que compuseram a referida média).

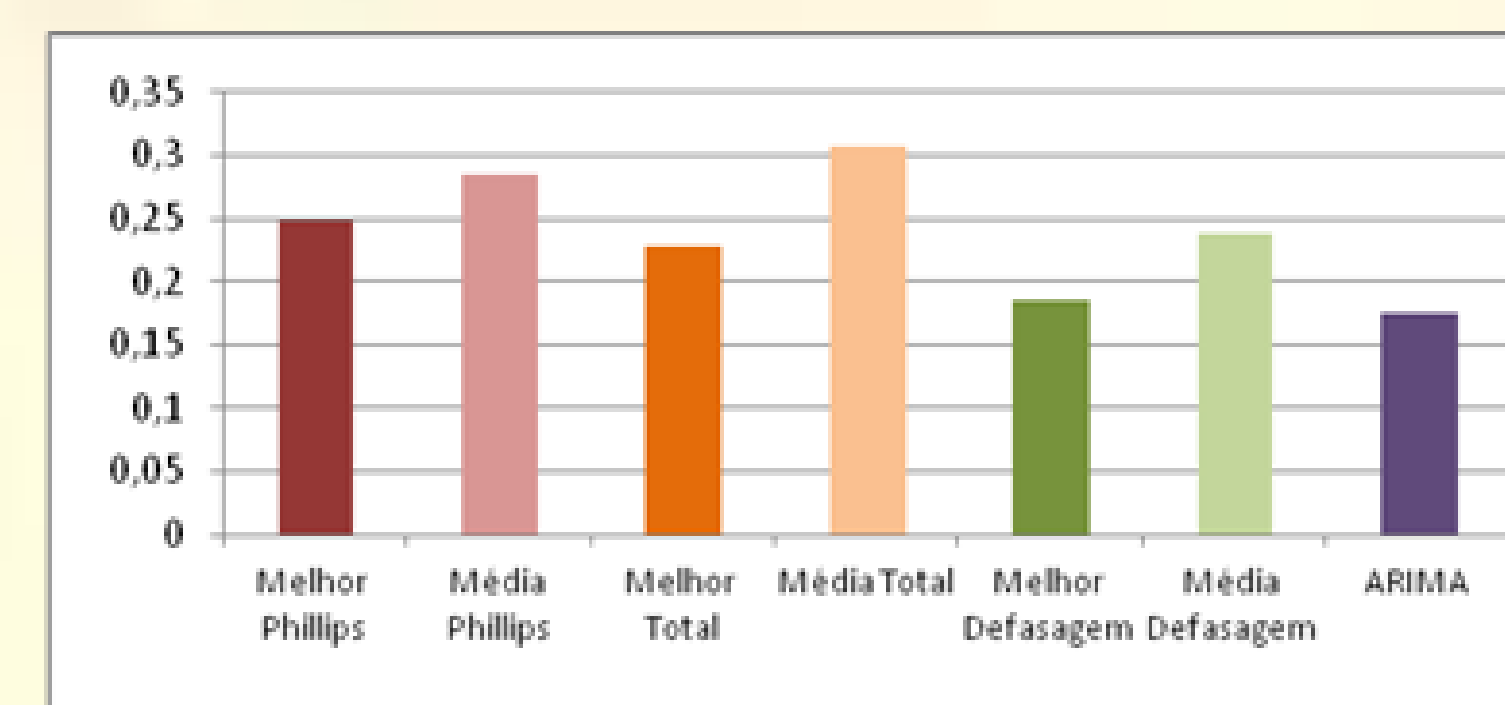


Figura 3: REQM no período de teste

Conclusões

Os resultados mostram que ambos os modelos mostram-se competitivos em termos de predição um passo à frente, destacando-se no entanto os modelos ARIMA como o mais adequado em termos de parcimônia entre desempenho e complexidade. Dentre as previsões por redes neurais a melhor configuração foi a terceira, considerando somente a defasagem de primeira ordem do IPCA, seguida do conjunto mais abrangente de dados. Contudo, os resultados não são conclusivos, uma vez que tratou-se apenas de um único estudo de caso. Assim, a área de redes neurais em aplicações macroeconômicas ainda é tema que demanda pesquisa.

Referências Bibliográficas

Barreto, G. A. (2007). *Perceptron Multicamadas e o Algoritmo de Retropropagação do Erro*. Departamento de Engenharia de Teleinformática – Universidade Federal do Ceará.

Ferreira, A. B. (2004). *Metas para a Inflação e Vulnerabilidade Externa: um Estudo do Brasil*. UFMG/Cedeplar, Belo Horizonte, MG -. Tese de Mestrado.

Gujarati, D. (2006). *Econometria básica*. Tradução de Maria Jose Cyhlar Monteiro. São Paulo: Elsevier