



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA, CONTABILIDADE E
SECRETARIADO EXECUTIVO.

CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

NATHÁLIA DA SILVA OLIVEIRA

MODELOS ECONÔMÉTRICOS PARA A PREVISÃO DA TAXA DE INFLAÇÃO NOS
PAÍSES EMERGENTES.

FORTALEZA
2013

NATHÁLIA DA SILVA OLIVEIRA

MODELOS ECONOMÉTRICOS PARA A PREVISÃO DA TAXA DE INFLAÇÃO NOS
PAÍSES EMERGENTES.

Monografia apresentada à Faculdade de Economia,
Administração, Atuária, Contabilidade e Secretariado
Executivo, como requisito parcial para obtenção do grau
de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof^o. Dr^o. Roberto Tatiwa Ferreira

FORTALEZA
2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca da Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade

- O48m Oliveira, Nathália da Silva.
Modelos econométricos para a previsão da taxa de inflação nos países emergentes /
Nathália da Silva Oliveira - 2013.
44 f.; il.; enc.; 30 cm.
- Monografia (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia,
Administração, Atuária e Contabilidade, Curso de Ciências Econômicas, Fortaleza, 2013.
Orientação: Prof. Dr. Roberto Tatiwa Ferreira.
1. Inflação – Países em desenvolvimento 2. Modelos econométricos 2. I. Título

NATHÁLIA DA SILVA OLIVEIRA

MODELOS ECONOMÉTRICOS PARA A PREVISÃO DA TAXA DE INFLAÇÃO NOS
PAÍSES EMERGENTES.

Esta monografia foi submetida à Coordenação do Curso de Ciências Econômicas, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas, outorgado pela Universidade Federal do Ceará – UFC e encontra-se à disposição dos interessados na Biblioteca da referida Universidade.

A citação de qualquer trecho desta monografia é permitida, desde que feita de acordo com as normas da ética científica.

Data da aprovação ____/____/____

Nota

Profº. Drº. Roberto Tatiwa Ferreira
(Orientador)

Nota

Profº. Drº. Elano Ferreira Arruda
(Membro da Banca Examinadora)

Nota

Profº. Phd Ivan Castelar
(Membro da Banca Examinadora)

“Tudo começa quando você acredita”
Autor Desconhecido

RESUMO

A inflação é um processo pelo qual ocorre um aumento dos preços de bens e serviços, ocasionando assim, a desvalorização da moeda. Esse processo está presente mais fortemente nos países subdesenvolvidos, devido ao grau de instabilidade de suas economias, gerando vários efeitos negativos, como por exemplo, um nível de crescimento abaixo do ótimo e do aumento da pobreza em um país. Por essas razões, a inflação caracteriza-se por ser uma instabilidade econômica monitorada pelos agentes econômicos e combatida pelos bancos centrais, os quais precisam de previsões dessa importante variável para formar expectativas sobre o comportamento futuro do nível de preços da economia. Visando contribuir com evidências empíricas sobre esse assunto, este estudo estimou e gerou previsões para a taxa de inflação a partir de modelos ARMA, VAR e de Curva de Phillips (CP) utilizando amostras de países emergentes. Dentre os principais resultados, verificou-se que em países subdesenvolvidos o uso de modelos ARMA gera previsões mais eficientes que modelos de Curva de Phillips sem a modelagem de seus resíduos. Porém quando se inclui a função de transferência na Curva de Phillips, esta gera previsões eficientes apenas na metade dos países analisados. A análise da variância da inflação revela que uma possível explicação para essa diferença no desempenho de previsão das funções de transferência em desenvolvimento pode ser atribuída a maior variância dessa variável.

Palavras-chave: Inflação; Curva de Phillips; Função de Transferência.

ABSTRACT

Inflation is a process by which there is an increase in prices of goods and services, causing the devaluation. This process is present most strongly in underdeveloped countries, due to the grade of instability of their economies, generating various negative effects, for example, a level below the optimal growth and increasing poverty in a country. For these reasons, inflation is characterized by economic instability be monitored by economic agents and countered by central banks, which require forecasts of this important variable to form expectations about the future behavior of the price level of the economy. Aiming to contribute with empirical evidence on this issue, this study estimated and generated predictions for the inflation rate from ARMA, VAR and Phillips Curve (CP) using samples from emerging countries. One of the main results, it was found that in underdeveloped countries the use of ARMA models predictions generates more efficient than models without Phillips Curve modeling residues. But when it includes the transfer function in the Phillips curve, this generates efficient forecasts only in half of the countries analyzed. The analysis of variance of inflation reveals that a possible explanation for this difference in performance prediction of transfer functions in development can be attributed to the higher variance of this variable.

Keywords: Inflation, The Phillips Curve; Transfer Function.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Comparação entre a Taxa de Inflação Real e a Taxa de Inflação Prevista pelo Melhor Modelo Selecionado..... 36

Gráfico 02: Taxa de Inflação Real x Taxa de Inflação Prevista pelo Melhor Modelo com Modelagem de Resíduos..... 37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: A Curva de Phillips: Taxa de Inflação e a Taxa de desemprego..... 19

Figura 2: Diagrama de Previsão..... 28

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Brasil: Inflação – IPCA (% a.m).....	17
Tabela 02: Valores Médios da Inflação.....	17
Tabela 03: Informações Sobre a Base de Dados.....	30
Tabela 04: Teste de Raiz Unitária.....	31
Tabela 05: Resultados Melhor ARMA.....	32
Tabela 06: Resultados Melhor Curva de Phillips.....	32
Tabela 07: Resultados Melhor Curva de Phillips com Taxa de Câmbio.....	33
Tabela 08: Resultados Melhor Curva de Phillips com Modelagem de Resíduos.....	34
Tabela 09: Resultados Melhor VAR.....	34
Tabela 10: Resultados Países Emergentes: ARMA, VAR, Curva de Phillips.....	35
Tabela 11: Resultados Países Emergentes: ARMA, VAR, Curva de Phillips e Função de Transferência.....	37
Tabela 12: Variância da Inflação - Países Emergentes.....	38

1. INTRODUÇÃO

A inflação consiste no aumento contínuo e generalizado dos preços nominais que ocorre tanto em países desenvolvidos quanto em países subdesenvolvidos. Para Thompson (2005) a inflação pode ser conceituada como um processo pelo qual ocorre um aumento dos preços de bens e serviços, ocasionando assim, a corrosão da moeda. Esse processo de diminuição no poder aquisitivo da moeda gera vários efeitos negativos, dentre os quais se destacam: a possibilidade de um nível de crescimento abaixo do ótimo; deterioração do perfil de distribuição de renda na economia, uma vez que a inflação onera com mais intensidade as camadas sociais que possuem rendimentos mais baixos; e efeitos sobre as expectativas dos empresários, que diante de um quadro de instabilidade econômica acabam por limitar seus investimentos.

Desta forma, a previsão do indicador econômico, *taxa de inflação*, é de suma importância para a decisão de todos os agentes da economia, pois a inflação ao criar um ambiente econômico de instabilidade nos preços, os agentes econômicos (famílias, empresas e governo) devem tomar suas decisões com um horizonte de planejamento menor, formando distorções entre os diversos setores da economia e gerando um crescimento econômico abaixo do nível ótimo. Por essas razões, a inflação se traduz em uma instabilidade econômica que deve ser controlada e combatida pelos bancos centrais. Neste sentido, os bancos centrais precisam das previsões dessa importante variável macroeconômica para elaborarem expectativas sobre o comportamento futuro do nível de preços da economia, auxiliando os agentes econômicos nas suas decisões no presente e no futuro.

“As previsões de inflação são resultados importantes para os bancos centrais, na medida em que esses prognósticos são utilizados como indicadores relevantes na condução das políticas monetárias, incentivando o crescimento da literatura sobre previsão de inflação e o desenvolvimento de métodos aplicados ao processo preditivo dessa variável” (ARRUDA; FERREIRA; CASTELAR, 2011).

No final da década de 50 surgiu o conceito da Curva de Phillips, a qual descreve uma relação inversa entre a inflação e a taxa de desemprego. Sendo o emprego uma *proxy* do nível de

atividade da economia (DORNBUSCH; FISCHER, 1991). A partir daí, a Curva de Phillips tornou-se um dos principais instrumentos na tomada de decisão de políticas macroeconômicas.

A ideia de que existe uma relação negativa entre inflação e desemprego não é nova na economia. Porém, apesar de ter sido originalmente proposta há mais de meio século, tal correlação ainda permanece no centro do debate macroeconômico. (SACHSIDA; RIBEIRO; DOS SANTOS, 2009).

Nesse sentido, modelos de curva de Phillips têm sido vastamente utilizados em estudos de previsão da inflação. Annable (2007), baseando-se nos avanços teóricos feitos por Clarida, Galí, e Gertler (1999) e Svensson (2000), afirma que a curva de Phillips é a relação simples mais relevante da macroeconomia. Cogley e Sbordone (2006) propõem a inclusão de um salto (*drift*) na estimativa de tendência inflacionária para melhorar a estimativa da dinâmica inflacionária no curto prazo. Rumler e Valderrama (2008) demonstraram que modelos da curva de Phillips geram previsões mais eficientes para a inflação austríaca do que modelos univariados de séries temporais. Stock e Watson (1999) fazendo uso da curva de Phillips, com objetivo de gerar previsões, utilizaram-se de diversos modelos macroeconômicos com a inserção da taxa de juros, moeda e preços de mercadorias para prever a inflação americana. Eles demonstraram que a curva de Phillips é um método robusto para previsão da inflação independente da variável desemprego. Para estes autores a curva de Phillips pode ser gerada com o uso de outras variáveis agregadas de atividade econômica diferentes do desemprego, como por exemplo, o próprio Produto Interno Bruto – PIB.

Visando contribuir com evidências empíricas sobre essa questão, o objetivo principal deste estudo consiste em avaliar a eficiência preditiva dos modelos de Curva de Phillips nos países emergentes. Para isto, em virtude da forte capacidade de crescimento de suas economias, foram selecionados os seguintes países emergentes: Brasil, Rússia, Índia e China. Paraguai, Argentina e Uruguai foram selecionados por fazerem parte do Mercado Comum do Sul - MERCOSUL. Por falta de informações disponíveis de importantes variáveis utilizadas neste estudo, como o PIB e a inflação, o país Paraguai foi excluído da pesquisa.

As previsões geradas pelas Curvas de Phillips serão comparadas com as produzidas por modelos ARMA, através do erro quadrado médio de previsão (EQM). Desta forma, além de contribuir com resultados empíricos sobre a qualidade da Curva de Phillips como mecanismo de previsão para a inflação, este trabalho pretende identificar um modelo capaz de gerar previsões

de curto e médio prazo para essa importante variável macroeconômica no Brasil e em outros países emergentes. Ao considerar países em desenvolvimento, pretende-se também, verificar se há uma assimetria de eficiência preditiva do modelo em questão ocasionada pelo grau de instabilidade da economia, tendo em vista que os países subdesenvolvidos possuem processos inflacionários mais voláteis.

Além dessa introdução, o presente estudo é composto por mais seis seções. Na próxima seção, apresenta-se a relevância dos países emergentes no cenário mundial. A terceira seção traz os principais aspectos teóricos, bem como os modelos econométricos utilizados. A quarta e quinta seção dedica-se a metodologia e a exposição dos dados, respectivamente. Os resultados da previsão da taxa de inflação para os países emergentes estão reportados na sexta seção. Por fim, a última seção apresenta as conclusões.

2. A IMPORTÂNCIA DOS PAÍSES EMERGENTES NO CENÁRIO MUNDIAL

2.1 A Importância do BRIC

Até bem pouco tempo não se imaginava a grande capacidade econômica que alguns países emergentes possuíam, e que mais tarde provocariam significativas mudanças geopolítica e econômica no cenário internacional.

Após a forte crise de 2008 ter abalado as estruturas financeiras dos países desenvolvidos o grupo denominado BRIC (Brasil, Rússia, Índia e China) liderou a retomada do crescimento econômico global. Estes países se articularam buscando formas de aumentar sua participação nos rumos econômicos do planeta, assim como uma maior inserção na política internacional, seja por meio de uma participação mais relevante em organismos multilaterais, seja reforçando entre si posicionamentos e parcerias comerciais e tecnológicas (VÍZIA; COSTA, 2010). Assim, o crescimento que estes países experimentaram nos últimos anos, principalmente no âmbito econômico, é fruto de uma maior cooperação no cenário político internacional, fazendo com que o peso econômico do BRIC seja realmente significativo, chegando até um quarto (1/4) da economia mundial.

Entre 2003 e 2007, o crescimento dos quatro países representou 65% da expansão do PIB mundial. Em paridade de poder de compra, o PIB dos BRICS já supera hoje o dos EUA ou o da União Europeia. Para dar uma ideia do ritmo de crescimento desses países, em 2003 os BRICS respondiam por 9% do PIB mundial, e, em 2009, esse valor aumentou para 14%. Em 2010, o PIB conjunto dos cinco países (incluindo a África do Sul), totalizou US\$ 11 trilhões, ou 18% da economia mundial. Considerando o PIB pela paridade de poder de compra, esse índice é ainda maior: US\$ 19 trilhões, ou 25%. (ITAMARATY, 2011)

Unidos por características comuns como vasto território, grande população e altas taxas de crescimento econômico, os países que compõem o BRIC, além de possibilidades de crescimento, possuem, segundo os estudiosos da área, uma verdadeira possibilidade de "mudar o mundo" em virtude tanto das ameaças quanto das oportunidades que estes países, juntos, representam no âmbito econômico, social e político. Porém é preciso que esses países tenham cautela quanto ao crescimento acelerado, pois este pode acarretar, como consequência da vasta expansão, a elevação da taxa de inflação.

Neste contexto é de suma importância que países com forte capacidade produtiva no médio e longo prazo estejam com o controle de suas economias, utilizando-se de procedimentos que possam prever de forma eficaz variáveis econômicas, como por exemplo, a taxa de inflação, evitando assim problemas econômicos futuramente.

2.2 A Importância do MERCOSUL

O que move a Economia Internacional é a sua atividade de trocas. O Mercado Comum do Sul – MERCOSUL composto pelos países Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai¹ foi criado através do Tratado de Assunção (1991), tendo como objetivo a formação de uma aliança comercial visando dinamizar a economia regional, através de diversos acordos, os quais se encontram no artigo primeiro do referido tratado.

Artigo 1º *Os Estados Partes decidem constituir um Mercado Comum, que deverá estar estabelecido a 31 de dezembro de 1994, e que se denominará "Mercado Comum do Sul" (MERCOSUL). Este Mercado Comum implica:*

A livre circulação de bens serviços e fatores produtivos entre os países, através, entre outros, da eliminação dos direitos alfandegários restrições não tarifárias à circulação de mercado de qualquer outra medida de efeito equivalente;

O estabelecimento de uma tarifa externa comum e a adoção de uma política comercial comum em relação a terceiros Estados ou agrupamentos de Estados e a coordenação de posições em foros econômico-comerciais regionais e internacionais;

A coordenação de políticas macroeconômicas e setoriais entre os Estados Partes - de comércio exterior, agrícola, industrial, fiscal, monetária, cambial e de capitais, de serviços, alfandegária, de transportes e comunicações e outras que se acordem -, a fim de assegurar condições adequadas de concorrência entre os Estados Partes; e

O compromisso dos Estados Partes de harmonizar suas legislações, nas áreas pertinentes, para lograr o fortalecimento do processo de integração. (TRATADO DE ASSUNÇÃO, 1991)

Desta forma, esse tratado busca uma maior cooperação entre os países da América do Sul e conseqüentemente o fortalecimento de suas economias frente ao mercado mundial, os países que compõem o bloco veem a *integração* como o principal elemento dentro do MERCOSUL.

As mercadorias então produzidas em um país "A", para serem deslocadas para um país "B", necessitam de meios de ligação eficientes, que reduzam seus custos, reduzam tempo na hora de receber insumos e de levar o produto acabado para seu destino. (FERNANDES, 2006)

Segundo Moreira e Miranda (2012), economicamente o bloco se situa como o terceiro maior, atrás apenas do NAFTA e da União Europeia, sendo o seu Produto Interno Bruto (PIB) mensurado, a partir da paridade do poder compra, em aproximadamente US\$ 3,0 trilhões. Desses, o Brasil se apresenta como a maior economia, sendo responsável por 70% do PIB gerado.

Considerando o peso importante que o MERCOSUL exerce no cenário mundial, é de extrema importante que se crie mecanismos que controlem a taxa de inflação neste grupo de países, tendo em vista que em países subdesenvolvidos o processo inflacionário é bem mais volátil.

2.3 A Inflação nos Países Emergentes

No Brasil a inflação esteve fortemente presente na década de 1980, em que o país estava com o PIB baixo e a inflação galopante. Vários planos econômicos foram implantados na tentativa de controlar o aumento generalizado dos preços. A economia revelava tempos difíceis. Naqueles anos, o país se debateria contra uma inflação crescente e, ao que parecia invencível. Os índices econômicos positivos alcançados em períodos anteriores ficariam, quando muito, estacionários. Foram tempos difíceis, em que se avançou bem pouco. Os brasileiros estavam naquela que viria a ser chamada de “década perdida” (BNDES, 2002).

Naquela época, chegamos a ter índices superiores a 50% ao mês por vários anos. Em vão, técnicos e políticos trabalhavam para controlá-la. Os preços não paravam de subir e os produtos desapareciam das prateleiras dos mercados.

Os valores mensais da inflação no Brasil, para o período 1980-2000, encontram-se na tabela 1:

Tabela 1- Brasil: Inflação- IPCA (% a.m)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Janeiro	6,62	6,84	6,97	8,64	9,67	11,76	14,37	13,21	18,89	37,49	67,55	20,75	25,94	30,35	41,31	1,7	1,34	1,18	0,71	0,7	0,62
Fevereiro	4,62	6,4	6,64	7,86	9,5	10,87	12,72	12,84	15,7	16,78	75,73	20,72	24,32	24,98	40,27	1,02	1,03	0,5	0,46	1,05	0,13
Março	6,04	4,97	5,71	7,34	8,94	10,16	4,77	16,37	17,6	6,82	82,39	11,92	21,4	27,26	42,75	1,55	0,35	0,51	0,34	1,1	0,22
Abril	5,29	6,46	5,89	6,58	9,54	8,2	0,78	19,1	19,29	8,33	15,52	4,99	19,93	27,75	42,68	2,43	1,26	0,88	0,24	0,56	0,42
Mai	5,7	5,56	6,66	6,48	9,05	7,2	1,4	21,45	17,42	17,92	7,59	7,43	24,86	27,69	44,03	2,67	1,22	0,41	0,5	0,3	0,01
Junho	5,31	5,52	7,1	9,88	10,08	8,49	1,27	19,71	22	28,65	11,75	11,19	20,21	30,07	47,43	2,26	1,19	0,54	0,02	0,19	0,23
Julho	5,55	6,26	6,36	10,08	9,72	10,31	1,71	9,21	21,91	27,74	12,92	12,41	21,83	30,72	6,84	2,36	1,11	0,22	-0,12	1,09	1,61
Agosto	4,95	5,5	5,97	9,11	9,35	12,05	3,55	4,87	21,59	33,71	12,88	15,63	22,14	32,96	1,86	0,99	0,44	-0,02	-0,51	0,56	1,31
Setembro	4,23	5,26	5,08	10,3	11,75	11,12	1,72	7,78	27,45	37,56	14,41	15,63	24,63	35,69	1,53	0,99	0,15	0,06	-0,22	0,31	0,23
Outubro	9,48	5,08	4,44	8,87	10,44	10,62	1,9	11,22	25,62	39,77	14,36	20,23	25,24	33,92	2,62	1,41	0,3	0,23	0,02	1,19	0,14
Novembro	6,67	5,27	5,29	7,38	10,53	13,97	5,45	15,08	27,94	47,82	16,81	25,21	22,49	35,56	2,81	1,47	0,32	0,17	-0,12	0,95	0,32
Dezembro	6,61	5,93	7,81	8,68	11,98	15,07	11,65	14,15	28,7	51,5	18,44	23,71	25,24	36,84	1,71	1,56	0,47	0,43	0,33	0,6	0,59
Acumulado:	71,07	69,05	73,92	101,2	120,55	129,82	61,29	164,79	264,11	354,09	350,35	189,82	278,23	373,79	275,84	20,41	9,18	5,11	1,65	8,6	5,83

Fonte: Elaboração própria a partir de dados extraídos do IPEDATA

De acordo com a tabela 1, nota-se que o Brasil conseguiu amenizar o problema da inflação apenas após o Plano Real implantado em 1994. Percebe-se uma diminuição significativa da inflação no ano de 1994, em que a inflação registrada foi na casa de três dígitos (acumulado no ano foi de 275,84) para o ano 1995, em que o valor acumulado no ano foi 20,41.

Apesar de o Brasil ter reduzido significativamente o problema da inflação, o país ainda não está imune aos surtos inflacionários, sendo necessária, portanto, a realização de políticas monetárias, baseadas em metas para a inflação, para mantê-la sob controle. Contudo, a inflação, atualmente, não é considerada somente um problema do Brasil, mas um problema mundial, conforme afirma o atual Ministro da Fazenda do Brasil Guido Mantega em entrevista à revista ISTO É DINHEIRO: "O problema de inflação é mundial, porém maior nos emergentes porque as commodities agrícolas no Brasil têm peso maior". (MANTEGA..., 2008).

Os valores médios anuais da inflação para o grupo BRIC – Brasil, Rússia, Índia e China – de países emergentes, para o período 1995 - 2010 podem ser encontrados na tabela 2.

Tabela 2- Valores médios da Inflação

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Brasil	1,4798	0,1601	0,0697	0,0521	0,0486	0,0706	0,0683	0,0843	0,1478	0,066	0,0688	0,042	0,0364	0,0567	0,049	0,0504
Rússia	2,0480	0,5307	0,1476	0,2736	0,9264	0,2098	0,2161	0,1584	0,1368	0,1088	0,1270	0,0969	0,0899	0,1410	0,1170	0,0686
Índia	0,1022	0,0898	0,0725	0,1317	0,0484	0,0402	0,0577	0,0431	0,0581	0,0577	0,0425	0,0579	0,0639	0,0632	0,1083	0,1211
China	0,1707	0,0833	0,0281	-0,0078	-0,014	0,0085	0,0073	-0,0073	0,0113	0,0584	0,0178	0,0165	0,0482	0,0597	-0,0072	0,0317

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados extraídos do site <<http://www.inflation.eu>>.

Nota-se que a inflação continua sendo um desafio fundamental para as economias dos BRIC, principalmente no que diz respeito à Índia, já que o Banco Central Indiano, na tentativa de

conter aumentos de dois dígitos nos preços ao consumidor, foi obrigado a elevar as taxas de juros 13 vezes em apenas 19 meses (GRANT THORNTON, 2012).

Além de gerar instabilidade econômica que afeta o nível de emprego e de produção da economia, a inflação também age como um imposto que atinge com maior impacto as famílias com menor poder aquisitivo. Portanto, as previsões de inflação são importantes para a condução da política monetária por parte dos bancos centrais no combate desse fenômeno econômico. Ademais, essas previsões também são importantes para o planejamento do financeiro das famílias e empresas. Nesse sentido, modelos de séries temporais e modelos baseados na Curva de Phillips têm sido largamente utilizados para produzir previsões de inflação, uma vez que as autoridades monetárias objetivam a estabilidade de preços.

A adoção oficial do regime de metas inflacionárias e o grau de credibilidade do mesmo desempenham um papel importante na eficácia em reduzir as taxas de inflação dos países. O regime de metas inflacionárias constitui um ambiente operacional para a política monetária caracterizado pelo anúncio oficial de alvos quantitativos para a taxa de inflação cobrindo um ou mais horizontes de tempo, além do reconhecimento explícito de que a estabilidade de preços é o principal objetivo das autoridades monetárias. (BIONDI e TONETO JÚNIOR, 2005)

O presente trabalho procura identificar se modelos de curva de Phillips podem gerar melhores previsões do que as produzidas por modelos ARMA ou vetores autorregressivos nos países emergentes, uma vez que estes possuem processos inflacionários mais voláteis. Esse exercício segue o padrão da literatura internacional utilizando modelos estruturais e de séries de tempo, que serão apresentados na próxima seção.

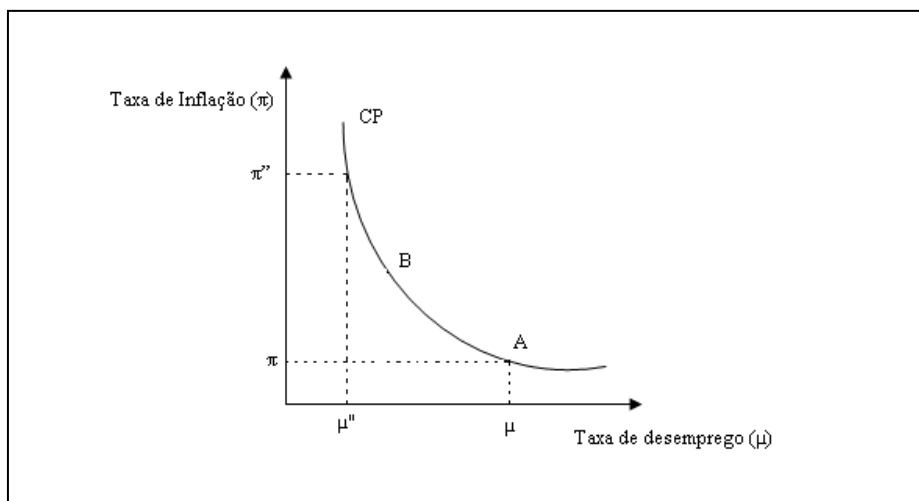
3. ASPECTOS TEÓRICOS

3.1 A Curva de Phillips

Phillips (1958) estimou uma correlação inversa entre a inflação salarial e a taxa de desemprego do Reino Unido no período de 1861 a 1957, dando início assim, a uma série de estudos de inúmeros autores acerca do tema. A essa relação negativa entre inflação e desemprego descoberta por Phillips, convencionou-se chamar de “Curva de Phillips”.

A Curva de Phillips inicialmente elaborada como uma relação de troca, *trade-off*, entre inflação de salários e desemprego explicava que, caso a taxa de desemprego fosse elevada ocorreria um excesso de oferta de trabalho na economia, o que levaria a redução do crescimento da inflação de salários. Conforme a economia apresentasse maiores índices de inflação os salários reais tornar-se-iam menores, impulsionando assim, as empresas a empregarem mais mão de obra. Logo, quanto maior fosse o desemprego menor seria a taxa de inflação e vice-versa. Graficamente, a Curva de Phillips tradicional pode ser expressa da seguinte forma:

Figura 1 - A Curva de Phillips: Taxa de Inflação e a Taxa de desemprego



Fonte:Froyen, 2001.

Onde:

(μ) é a taxa de desemprego;

(π) é a taxa de inflação.

Assim, conforme a Figura 1, taxas mais baixas de desemprego (μ'') seriam alcançadas na medida em que se aumentassem as taxas de inflação (π''). A equação abaixo expressa a Curva de Phillips original.

$$(1) \quad g_w = \pi_t = -\alpha(u_t - u_n)$$

Em que:

g_w : Taxa de variação dos salário nominal,

u_t : Taxa de desemprego no tempo t

u_n : Taxa natural de desemprego

α : Parâmetro que mede a sensibilidade dos salários em relação ao nível desemprego

No início a concepção da existência de um *trade-off* entre inflação e desemprego ganhou um amplo suporte empírico. Porém, a validade teórica da utilização deste *trade-off*, como instrumento de política econômica, foi criticada pelos neoclássicos que não aceitavam a hipótese de que variáveis nominais pudessem afetar variáveis reais e de que decisões de política econômica pudessem alterar a determinação de preços e salários (FRIEDMAN, 1968; PHELPS, 1967). Assim, Friedman e Phelps sugeriram a inserção de um elemento que captasse a taxa esperada de inflação na formulação original da Curva de Phillips. A inflação esperada mede a expectativa relativa à variação do nível geral de preços. (MANKIW, 2001). Com isso, uma nova especificação da Curva de Phillips, levando em consideração a importância das expectativas dos agentes, foi formulada e passou a ser denominada “Curva de Phillips aumentada pelas expectativas”.

A Curva de Phillips modificada passou a ter a seguinte forma:

$$(2) \quad \pi_t = \pi_{te} - \alpha(u_t - u_n)$$

Em que:

π_{te} : Expectativa da inflação

u_t : Taxa de desemprego no tempo t

u_n : Taxa natural de desemprego

α : Parâmetro que mede a sensibilidade dos salários em relação ao nível desemprego

Nessa formulação uma redução do desemprego gera aumento da taxa de inflação, porém se este aumento for maior do que o esperado os trabalhadores passam a negociar os salários com base nessa expectativa, fazendo com que os salários reais e, conseqüentemente, a taxa de desemprego voltem aos seus níveis originais. Logo, com a inserção do componente que capta a inflação esperada, para cada nível de inflação esperada haverá uma nova Curva de Phillips.

“A partir desse momento ficaria evidente o papel que as expectativas têm no comportamento dos agentes econômicos e como estas influenciam o próprio desempenho da economia” (ARRUDA; FERREIRA; CASTELAR, 2011).

Carvalho (2010) afirma que a Curva de Phillips adquiriu robustez, nas últimas duas décadas, com o desenvolvimento de modelos teóricos que buscaram suprir fundamentos microeconômicos às relações macroeconômicas normalmente utilizadas, passando a agregar características como rigidez nominal e agentes otimizadores com expectativas racionais consistentes com o modelo. “A hipótese das expectativas racionais é a hipótese que as pessoas baseiam suas expectativas de inflação (ou quaisquer outras variáveis econômicas) sobre toda a informação economicamente viável sobre o comportamento futuro desta variável” (DORNBUSCH, 1991). Dessa forma, os modelos “novo-keynesianos” são baseados em mecanismos evidentes de determinação de preços com rigidez nominal para a partir deles derivarem uma equação para a inflação. Nessa formulação, ainda segundo Carvalho (2010), a inflação seria expressa como função somente de um termo de inflação futura esperada e outro de atividade econômica e não dependeria mais de seus próprios valores defasados.

Estudos posteriores demonstraram que outras variáveis também impactavam significativamente na construção da taxa de inflação de um país. Areosa e Medeiros (2007) e Schwartzman (2006) demonstraram que a Curva de Phillips pode ser afetada pelo grau de

aquecimento da economia, que pode ser representado pelo hiato do produto por exemplo. Em seguida, Schwartzman (2006) e Bogdanski et alii (2000) constataram que o repasse cambial também representava uma importante variável na previsão da taxa de inflação.

No presente trabalho, estas variáveis serão utilizadas para averiguação de cada uma delas no comportamento de previsão dos modelos utilizados nessa pesquisa.

3.2 Previsão de Inflação

Modelos da Curva de Phillips são largamente utilizados para gerar previsões da taxa de inflação. Assim, diversos autores utilizam-se desse importante instrumento de previsão para estimarem a taxa de inflação de suas economias.

Stock e Watson (1999) utilizaram-se de diversos modelos macroeconômicos da Curva de Phillips para prever a taxa de inflação dos Estados Unidos. Estes autores explicaram a inflação americana através da inserção de importantes variáveis, como, a taxa de juros, moeda e preços das mercadorias. Dessa forma, eles constataram que a Curva de Phillips é um mecanismo robusto de previsão. Já os estudos de Clements e Krolzig (1997) e Clements e Smith (2000) demonstraram que os modelos lineares é que são eficientes em relação à previsão. Nos estudos de Sarantis (1999) sobre a previsão da taxa de câmbio real americana, e Boero e Marrocu (2002) sobre a previsão da taxa cambial nominal dos Estados Unidos, as previsões dos modelos não lineares não foram melhores do que as previsões dos modelos lineares. Ascari e Marrocu (2003) *apud* (ARRUDA; FERREIRA; CASTELAR, 2011) geraram previsões para a taxa de inflação dos Estados Unidos fazendo uso de diversos modelos de séries temporais e da Curva de Phillips e dados mensais para o período de 1950.1 – 2002.7. Os autores demonstraram que as melhores previsões são obtidas através de modelos não lineares, pois estes captam melhor as particularidades das séries de inflação. Rumler e Valderrama (2008) demonstraram que modelos da curva de Phillips geram previsões mais eficientes para a inflação austríaca do que modelos univariados de séries temporais. No Brasil, Alves (2001) ao avaliar as projeções do modelo estrutural do banco central, concluiu que os modelos vetoriais geram boas projeções para a taxa de inflação.

Como se nota, não há entendimento majoritário entre os estudiosos da área que constate que modelos lineares produzem melhores previsões do que os modelos não lineares. Porém, os estudos de Stock e Watson (2007) sobre o processo inflacionário americano nos períodos de 1970 – 1983 e 1984 – 2004 apontaram que, partindo da premissa que a inflação possa ser decomposta em dois componentes: transitório e permanente, os modelos estruturais tendem a gerar previsões mais eficientes que os modelos univariados quando a variância do componente permanente se apresenta alta e a do componente transitório, estável. Contudo, se o componente transitório apresentar maior variância e o termo permanente apresentar-se estável, os modelos mais eficientes para previsão da inflação seriam os modelos autorregressivos univariados de séries temporais em detrimento de modelos estruturais e multivariados.

Este trabalho pretende identificar um modelo para gerar previsões para a taxa de inflação nos países emergentes e para isso faz-se uso de alguns modelos econométricos que serão apresentados na próxima seção.

3.3 Modelos Utilizados para a Previsão da Inflação

3.3.1 Modelos Univariados – ARMA

Uma nova geração de ferramentas de previsão foi prenunciada com a publicação de *Time Series Analysis: Forecasting and Control (op. cit)* de Box e Jenkins (1978). Mais conhecida como metodologia Box-Jenkins, mas tecnicamente denominada método ARMA ou ARIMA, que consiste na análise das propriedades probabilísticas, ou estocásticas das séries temporais econômicas (GUJARATI, 2006).

Diferentemente dos modelos de regressão, com equações únicas ou simultâneas, Y_t é explicado por k regressores $X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$, os modelos do tipo Box-Jenkins permitem que Y_t seja explicado por valores passados, ou defasados, do próprio Y e dos termos de erro estocástico. (GUJARATI, 2006).

Outra classe de modelos com interesse na especificação dinâmica de variáveis são os modelos de função transferência de Box-Jenkins, que permitem descrever uma variável em estudo (output) não só através do conhecimento do seu próprio passado, como também em função dos valores passados e presentes de uma ou mais variáveis exógenas (inputs), em certos casos indicadores avançados da variável output.(CAIADO, 2002)

Desde o trabalho de Box e Jenkins (1978), os Modelos Autorregressivos e de Médias Móveis (ARMA) vem sendo utilizados frequentemente para realizarem previsões nas mais diferentes áreas de estudos. Estes modelos costumam ser utilizados como base de comparação para outros, uma vez que possuem mecanismos simples de previsão, tornando-os triviais para pesquisadores de outras áreas diversa da economia, e apesar de serem simples, produzem previsões de boa qualidade. (ARRUDA; FERREIRA; CASTELAR, 2011).

Segundo Hamilton (1994) um modelo ARMA(p, q) , tem a seguinte forma:

$$(3) \quad y_t = \mu + \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \dots + \phi_p y_{t-p} + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \theta_q \varepsilon_{t-q}$$

Onde ε_t é iid $\sim N(0, \sigma^2)$. Esse modelo demonstra que a variável dependente pode ser explicada tanto pela defasagem da própria variável dependente quanto pelos choques passados, isto é, um processo ARMA inclui componentes autorregressivos (AR), que são defasagens da própria variável, e componentes de médias móveis (MA), que são defasagens do erro aleatório, onde p indica a defasagem do componente autorregressivo e q indica a defasagem do componente de Média Móvel. No presente estudo, a taxa de inflação será utilizada como variável dependente no modelo ARMA (p, q). Assim, o modelo procurará explicar a taxa de inflação como sendo uma função linear de seus valores passados, que captam a memória inflacionária, e de valores correntes e passados de choques aleatórios (ARRUDA; FERREIRA; CASTELAR, 2011).

Entretanto, segundo Caiado (2002), os modelos de função de transferência, (ARMA), não permitem a existência de retorno entre as séries *output* e *input*, mesmo sabendo que em muitos problemas econômicos, verifica-se a existência de uma relação de causalidade no sentido do *output* influenciar também o *input*. Em outras palavras, os modelos ARMA não permitem a

inclusão de outras variáveis explicativas, como o PIB, taxa de juros, taxa de câmbio etc. na previsão de inflação de um país, uma vez que este modelo tenta explicar determinada variável a partir de dados defasados da própria variável e de seus erros aleatórios, não dando margem para que outras variáveis possam emergir no processo de estimação. Assim, torna-se necessário investigar se modelos multivariados de séries temporais (VAR) podem produzir melhores previsões dos que as dos modelos univariados (ARMA), uma vez que leva em consideração uma maior gama de variáveis explicativas.

3.3.2 Modelos Multivariados – VAR

Os modelos vetoriais autorregressivos (VAR) podem ser utilizados em alternativa ao método ARMA. Os modelos VAR, ainda conforme Caiado (2002), levam em consideração a existência de relações de interdependência entre as variáveis e permitem avaliar o impacto dinâmico das perturbações aleatórias sobre o sistema de variáveis, o que os tornam particularmente úteis e eficientes na previsão do comportamento futuro de séries temporais inter-relacionadas.

Um Vetor Autorregressivo (VAR) representa uma forma reduzida de um modelo dinâmico de equações simultâneas e pode ser expresso da seguinte maneira:

$$(4) \quad y_t = c + \sum_{i=1}^p \Phi_i y_{t-i} + \varepsilon_t$$

Na qual, y_t representa um vetor (nx1) com valores das n variáveis inclusas no modelo e p representa o número de lags. Nesse estudo, as variáveis utilizadas no modelo VAR foram PIB, Inflação, taxa de câmbio e taxa de juros.

3.3.3 Modelos de Curva de Phillips

Os modelos baseados na Curva de Phillips são vastamente utilizados para prever taxa de inflação. Muitos autores utilizam a Curva de Phillips, nas mais diversas especificações, para gerar previsão da inflação. Destacam-se os trabalhos de Stock e Watson (1996, 2007), Atkinson e Ohanian (2001), Ascari e Marrocu (2003) e Rumler e Valderrama (2008).

A curva de Phillips pode ser expressa da seguinte maneira:

$$(5) \quad \pi_t^L = \alpha_1 \pi_{t-p} + \alpha_2 h_{t-p} + \alpha_3 (\Delta e_{t-p} + \pi_{t-p}^*) + \varepsilon_t$$

Nesse modelo, a inflação depende da inflação passada (expectativa de inflação), do hiato do produto e do repasse cambial defasado, sendo chamada de curva de Phillips ampliada.

3.3.4 Função de Transferência (Curva de Phillips com modelagem de resíduos – ARMA)

A inclusão de variáveis explicativas no Modelo ARMA formam as funções de transferência. O objetivo é incluir informações que não são fornecidas pelos valores passados da variável. Porém, é necessário que as variáveis inseridas no modelo tenham relação com a variável dependente. Primeiro define-se qual modelo deve ser usado e depois se estima a regressão linear através da metodologia proposta por Pindyck e Rubinfeld (1981):

$$(6) \quad Y_t = a_0 + a_1 x_{1t} + \phi^{-1}(B)\theta(B)\eta_t,$$

onde η_t representa o termo de erro aleatório.

As variáveis explicativas utilizadas neste trabalho foram o hiato do produto e a taxa de câmbio.

4. METODOLOGIA

Nesta seção serão apresentados os métodos utilizados que possibilitaram a construção desse estudo. Este trabalho se caracteriza por ser de natureza explicativa, pois procura explicar a inflação nos países emergentes, e de natureza comparativa, uma vez que, os resultados apurados dos diversos modelos utilizados na pesquisa são comparados entre si, no intuito de identificar o modelo mais eficaz na previsão da inflação neste grupo de países.

4.1 Critério de Escolha do Modelo mais Eficiente

Para analisarmos a eficiência das previsões geradas pelos modelos aqui utilizados, torna-se necessário a escolha de uma medida de eficiência. Ou seja, é importante que se defina um critério de escolha para que sirva de base de comparação entre os modelos e conseqüentemente nos aponte qual previsão produz resultados mais verossímeis à realidade.

Em estatística existem diversos critérios para a escolha de estimadores eficientes, dentre eles destaca-se o critério baseado no Erro Quadrado Médio (EQM). Em geral, o processo de estimação consiste na escolha do estimador que apresenta o menor erro quadrado médio. (EHLERS, 2009)

O EQM é uma maneira de avaliar a diferença entre o estimador e o valor real e é determinado somando os erros de previsão (diferença entre o valor estimado e o valor real dos dados) ao quadrado e dividindo pelo número de erros usados no cálculo.

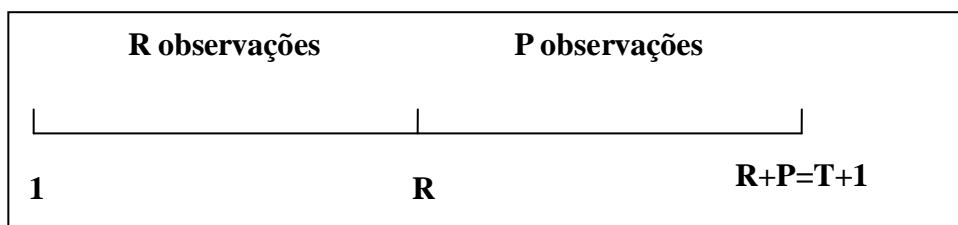
O erro quadrático médio pode ser expresso pela seguinte equação:

$$(7) \quad EQM = \frac{\sum_{t=1}^n e_t^2}{n}$$

4.2 Metodologia Aplicada

Este estudo utiliza o procedimento proposto por West (2006), o qual separa a amostra total em dois períodos. Para estimar os parâmetros dos modelos serão utilizadas as primeiras R observações e as demais P observações, da mesma amostra, serão utilizadas na análise da eficiência preditiva destes modelos, conforme diagrama abaixo.

Figura 2 – Diagrama de Previsão



Fonte: West (2006)

Após a estimação dos modelos utilizando as R observações realizam-se previsões para as P observações. O erro quadrado médio (EQM) é calculado logo em seguida somando os erros de previsão ao quadrado de cada modelo e dividindo pelo número de erros usados no cálculo. O modelo considerado o mais eficiente será aquele que apresentar o menor EQM.

Neste trabalho estimou-se, inicialmente, a curva de Phillips como função da inflação passada e do hiato do produto. Posteriormente, novas estimações com o repasse cambial inserido na equação foram realizadas. A nomenclatura utilizada para a curva de Phillips nesse trabalho é CP (p, q, c) , onde p, q e c referem-se as defasagens da inflação passada, do hiato do produto e da taxa de câmbio, respectivamente. Utilizou-se ainda, funções de transferência que combinam os modelos de curva de Phillips com a modelagem ARMA de seus resíduos. Para isso, elegeu-se a curva de Phillips com maior eficiência preditiva e introduziu-se à modelagem o processo ARMA (p, q) . Em todos esses modelos $p=0,1,2,3,4$ e $q=0,1,2,3,4$, dado a frequência trimestral dos dados. Essa modelagem da curva de Phillips será nomeada como CP (p, q, c) : ARMA (p, q) .

Após o processo de estimação de todos esses modelos, foram realizadas previsões para a taxa de inflação e os erros de previsão foram calculados. Para avaliar a eficiência preditiva dos modelos utilizados, foi estabelecida uma medida de eficiência, assim como um critério de decisão para julgar qual previsão é mais eficiente. Foi utilizado um procedimento fixo, conforme West

(2006), no qual a amostra total, que se inicia no primeiro trimestre de 1995(1995q1) e termina no quarto trimestre de 2010(2010q4), foi separada em dois períodos. As primeiras observações, 1995q1-2007q4, foram utilizadas para estimar os parâmetros dos modelos, enquanto as últimas observações desta amostra, 2008q1-2010q4, foram utilizadas na avaliação preditiva. Após realizar a estimação dos modelos utilizando as primeiras observações, executaram-se previsões para as últimas observações, que por sua vez foram comparadas com seus valores reais. Calculou-se o erro quadrado médio (EQM) de previsão que foi utilizado como medida de eficiência preditiva dos modelos utilizados nesse estudo. Os modelos que apresentaram os menores EQM foram considerados os mais eficientes. Desta forma, para cada país, Brasil, Rússia, Índia, China, Uruguai e Argentina, foi indicado como modelo mais eficiente aquele que gerou previsão com o menor erro possível.

5. BANCO DE DADOS E DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS

A base de dados necessária ao desenvolvimento dos modelos propostos nessa pesquisa é apresentada nesta seção. A pesquisa tem como base dados trimestrais para o período compreendido entre o primeiro trimestre de 1995 e o quarto trimestre de 2010. Os dados utilizados encontram-se na tabela abaixo, nesta ordem, Brasil, Rússia, Índia, China, Uruguai e Argentina, assim como suas respectivas fontes e período disponível.

Tabela 3 -- Informações Sobre a Base de Dados

PAÍS	Variável	Período	Fonte de Dados
BRASIL	IPC	1995.Q1 - 2010.Q4	IPEADATA
	PIB	1995.Q1 - 2010.Q4	Fundo Monetário Internacional - FMI
	Taxa de Câmbio	1995.Q1 - 2010.Q4	IPEADATA
	Taxa de Juros	1995.Q1 - 2010.Q4	Fundo Monetário Internacional - FMI
RÚSSIA	Inflação	1995.Q1 - 2010.Q4	http://www.inflation.eu
	PIB	1995.Q1 - 2010.Q4	Fundo Monetário Internacional - FMI
	Taxa de Câmbio	1995.Q1 - 2010.Q4	Fundo Monetário Internacional - FMI
	Taxa de Juros	1995.Q1 - 2010.Q4	Fundo Monetário Internacional - FMI
ÍNDIA	IPC	1995.Q1 - 2010.Q4	Fundo Monetário Internacional - FMI
	PIB	1996.Q4 - 2010.Q4*	Fundo Monetário Internacional - FMI
	Deflator	1996.Q4 - 2010.Q4*	Fundo Monetário Internacional - FMI
	Taxa de Câmbio	1995.Q1 - 2010.Q4	Fundo Monetário Internacional - FMI
	Taxa de Juros	1995.Q1 - 2010.Q4	Fundo Monetário Internacional - FMI
CHINA	IPC	1995.Q1 - 2010.Q4	Fundo Monetário Internacional - FMI
	PIB	1995.Q1 - 2010.Q4	Fundo Monetário Internacional - FMI
	Taxa de Câmbio	1995.Q1 - 2010.Q4	Fundo Monetário Internacional - FMI
	Taxa de Juros	1995.Q1 - 2010.Q4	Fundo Monetário Internacional - FMI
URUGUAI	IPC	1995.Q1 - 2010.Q4	IPEADATA
	PIB	1997.Q1 - 2010.Q4***	Fundo Monetário Internacional - FMI
	Taxa de Câmbio	1995.Q1 - 2010.Q4	IPEADATA
	Taxa de Juros	1995. Q1 - 2010.Q4	Fundo Monetário Internacional - FMI
ARGENTINA	IPC	1995.Q1 - 2010.Q4	IPEADATA
	PIB	1995. Q1 - 2010.Q4	Fundo Monetário Internacional - FMI
	Taxa de Câmbio	1995.Q1 - 2010.Q4	Fundo Monetário Internacional - FMI
	Taxa de Juros	1995. Q1 - 2010.Q4	Fundo Monetário Internacional - FMI

Fonte: Elaboração Própria. *Não foram encontrados dados referentes ao Produto Interno Bruto Real da Índia. Neste caso, tornou-se necessário o uso do PIB a custo de fatores deflacionado, o qual estava disponível somente a partir do quarto trimestre de 1996. O deflator base utilizado foi 146,645 referente ao período 2010.Q4. **Não foram encontrados dados referentes à taxa de juros na modalidade: Interest Rates, Money Market Rate. Sendo assim, foi utilizada a taxa de juros na modalidade: Interest Rates, Lending Rate. ***O Produto Interno Bruto Real do Uruguai encontrava-se disponível apenas a partir do primeiro trimestre de 1997.

Utilizaram-se dados de uma amostra composta de países em desenvolvimento composta por Brasil, Rússia, Índia, China, Uruguai e Argentina. Nesse conjunto de países estão os participantes que formam dois blocos econômicos denominados de BRIC (Brasil, Rússia, Índia, China) e de MERCOSUL¹ (Brasil, Uruguai e Argentina). Os dados a serem utilizados são de frequência trimestral e foram extraídos do banco de dados do IPEADATA e FMI.

As variáveis analisadas serão taxa de inflação, PIB, taxa de juros e taxa de câmbio.

Inicialmente, foi calculada a taxa de inflação através do Índice de Preço ao Consumidor (IPC) para todos os países. Utilizou-se o deflator implícito do PIB para obter os valores constantes dos produtos de todos os países da amostra. A taxa de câmbio utilizada trata-se da moeda local do país em comparação com o dólar.

Foram realizados dois testes de raiz-unitária, Teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF). Em ambos os testes as defasagens foram escolhidas com base no critério de informação de Schwartz.

Os resultados dos testes de raiz unitária estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 - Teste de Raiz Unitária

	Teste de Raiz Unitária Ampliado de Dickey Fuller											
	BRASIL		RÚSSIA		ÍNDIA		CHINA		URUGUAI		ARGENTINA	
	t - Statistic	Prob	t - Statistic	Prob	t - Statistic	Prob	t - Statistic	Prob	t - Statistic	Prob	t - Statistic	Prob
Inflação	-5,4774	0,0001	-5,7962	0,0000	-7,4309	0,0000	-4,9108	0,0009	-3,9616	0,0029	-4,6840	0,0003
PIB_SA	-1,2760	0,8846	-2,7893	0,2067	-0,6171	0,9732	-2,2241	0,4679	-0,0037	0,9953	-0,5187	0,9801
Juros	-4,6261	0,0023	-8,3188	0,0000	-1,7133	0,7337	-2,4052	0,3734	-3,7994	0,0048	-2,9284	0,0477
Câmbio	-6,4664	0,0000	-4,5034	0,0032	-4,9278	0,0001	-4,6011	0,0025	-5,4851	0,0001	-6,0338	0,0000

Fonte: Elaboração própria

Nessa tabela, verifica-se que no caso das variáveis inflação e câmbio, cujo teste de raiz unitária foi conduzido com intercepto e/ou tendência, elas se mostraram estacionárias ao nível de 5% para todos os países analisados. Entretanto, nos países Índia e China, a hipótese de raiz unitária não foi rejeitada para a variável taxa de juros. Já para a variável PIB a hipótese nula também não foi rejeitada para nenhum dos países. Neste caso, aplicou-se a primeira diferença, após a qual um novo teste de raiz-unitária foi realizado incluindo apenas o intercepto.

¹ O Mercosul é composto por Brasil, Uruguai, Argentina e Paraguai. Entretanto por falta de informações em algumas variáveis utilizadas nesse estudo, este último país foi retirado da amostra.

6. RESULTADOS

Foram estimados modelos ARMA (p, q), $p = \{1, 2, 3, 4\}$ e $q = \{1, 2, 3, 4\}$ para todos os países escolhidos nesta pesquisa. Os resultados encontram-se na Tabela 5.

Tabela 5 - Resultados Melhor ARMA

País	Melhor ARMA	Valor EQM
BRASIL	AR (3)	0,0000528
RÚSSIA	ARMA (3,3)	0,0000161
ÍNDIA	ARMA (2,4)	0,0002035
CHINA	ARMA (4,3)	0,0001485
URUGUAI	ARMA (2,1)	0,0000340
ARGENTINA	ARMA (3,3)	0,0000141

Fonte: Elaboração própria

Observa-se que, exceto no caso do Brasil, no qual o melhor modelo ARMA é um modelo puramente autorregressivo, nos demais casos os melhores modelos ARMA sempre contém termos de média móvel e que o Erro Quadrado Médio de previsão gerado por estes modelos, considerando 7 casas decimais, sempre trazem o erro apenas nas últimas três casas decimais, exceto no caso da Índia que possui o valor do EQM nas últimas 4 casas decimais.

Em seguida, foram estimados modelos de Curva de Phillips com e sem intercepto. Os resultados estão disponíveis na Tabela 6.

Tabela 6 - Resultados Melhor Curva de Phillips

País	Melhor CP	Valor EQM
BRASIL	CPC (3)	0,0000654
RÚSSIA	CP (2)	0,0000309
ÍNDIA	CPC (3)	0,0003988
CHINA	CPC (2)	0,0003594
URUGUAI	CPC (2)	0,0000658
ARGENTINA	CPC (2)	0,0000230

Fonte: Elaboração própria

A nomenclatura CP e CPC (2), significam por exemplo, Curva de Phillips (CP) sem intercepto e Curva de Phillips (CP) com intercepto (C) e duas defasagens da inflação, respectivamente.

Nota-se que para todos os países a Curva de Phillips com intercepto gerou menor EQM, exceto no caso da Rússia, em que a Curva de Phillips sem intercepto foi que gerou o menor EQM. Assim, quando os modelos ARMA foram comparados com Modelos simples de Curva de Phillips com ou se intercepto, os modelos ARMA geraram previsões com menor EQM.

No intuito de tornar a Curva de Phillips um método mais robusto de previsão foi inserido a taxa de câmbio para uma posterior comparação com os modelos univariados ARMA. Os resultados encontram-se na Tabela 7.

Tabela 7 - Resultados Melhor Curva de Phillips com Taxa de Câmbio

País	Melhor CP	Valor EQM
BRASIL	CPCH2T4	0,0000665
RÚSSIA	CPH2T1	0,0000310
ÍNDIA	CPCH3T4	0,0003803
CHINA	CPCH2T4	0,0003223
URUGUAI	CPCH2T4	0,0000546
ARGENTINA	CPCH2T4	0,0000294

Fonte: Elaboração própria

Observa-se em todos os casos que a inserção da taxa de câmbio não diminuiu o valor EQM. Para todos os países da amostra o EQM gerado pela Curva de Phillips com a taxa de câmbio foi superior ao valor EQM produzido por modelos ARMA, porém para os países Índia, China e Uruguai, a Curva de Phillips com taxa de câmbio produziu valores EQM menores que os modelos de Curva de Phillips simples.

Na tentativa de inserir informações que não fornecidas pelos valores passados da variável em questão, a inflação, foram estimadas novas Curvas de Phillips com modelagem de seus resíduos, as chamadas funções de transferências. Os resultados encontram-se na tabela 8.

Tabela 8 - Resultados Melhor Curva de Phillips com Modelagem de Resíduos

País	Melhor Curva de Phillips	Valor EQM
BRASIL	CPCH3.MA(2)	0,0000549
RÚSSIA	CPH2T1.ARMA(1,4)	0,0000294
ÍNDIA	CPCH3T4.ARMA(4,4)	0,0001478
CHINA	CPCH2T4.AR(3)	0,0002346
URUGUAI	CPCH2T4.ARMA(2,1)	0,0000193
ARGENTINA	CPCH2T4.ARMA(3,3)	0,0000132

Fonte: Elaboração própria

A nomenclatura CPCH3T4.ARMA(1,4) significa Curva de Phillips (CP) com intercepto (C), com três defasagens do hiato do produto (H3), quatro defasagens da taxa de câmbio (T4) combinado com o modelo AR(4) MA(4) para a modelagem de seus resíduos. De posse desses resultados observou-se que, para três países da amostra, são eles Índia, Uruguai e Argentina, o valor EQM, gerado por essa nova Curva de Phillips com modelagem de seus resíduos, foi inferior aos demais modelos estimados anteriormente, fazendo com que esta modalidade da Curva de Phillips, para os três países citados anteriormente, seja o modelo mais eficiente na avaliação preditiva, uma vez que gerou o menor erro quadrado médio.

Em alternativa aos modelos univariados ARMA e aos modelos de Curva de Phillips foram utilizados modelos multivariados (VAR). Os modelos multivariados permitem que sejam utilizadas outras variáveis diferentes daquela que se deseja estimar. Estes modelos levam em consideração a existência de relações de interdependência entre as variáveis e permitem avaliar o impacto dinâmico das perturbações aleatórias sobre o sistema de variáveis. Assim para se estimar a inflação através do modelo VAR foram consideradas, no intervalo de até 4 defasagens, as seguintes variáveis: **dPIB_sa** (1ª diferença do PIB dessazonalizado), **taxa de juros** e **taxa de inflação**. Os resultados encontram-se na tabela 9.

Tabela 9 - Resultados Melhor VAR

País	Melhor VAR	Valor EQM
BRASIL	VAR(1)	0,0000584
RÚSSIA	VAR(1)	0,0000968
ÍNDIA	VAR(1)	0,0009639
CHINA	VAR(4)	0,0002695
URUGUAI	VAR(1)	0,0000499
ARGENTINA	VAR(2)	0,0000475

Fonte: Elaboração própria

Diante dos resultados observou-se que em nenhum dos países o modelo VAR conseguiu gerar valores EQM menores que os produzidos por modelos ARMA.

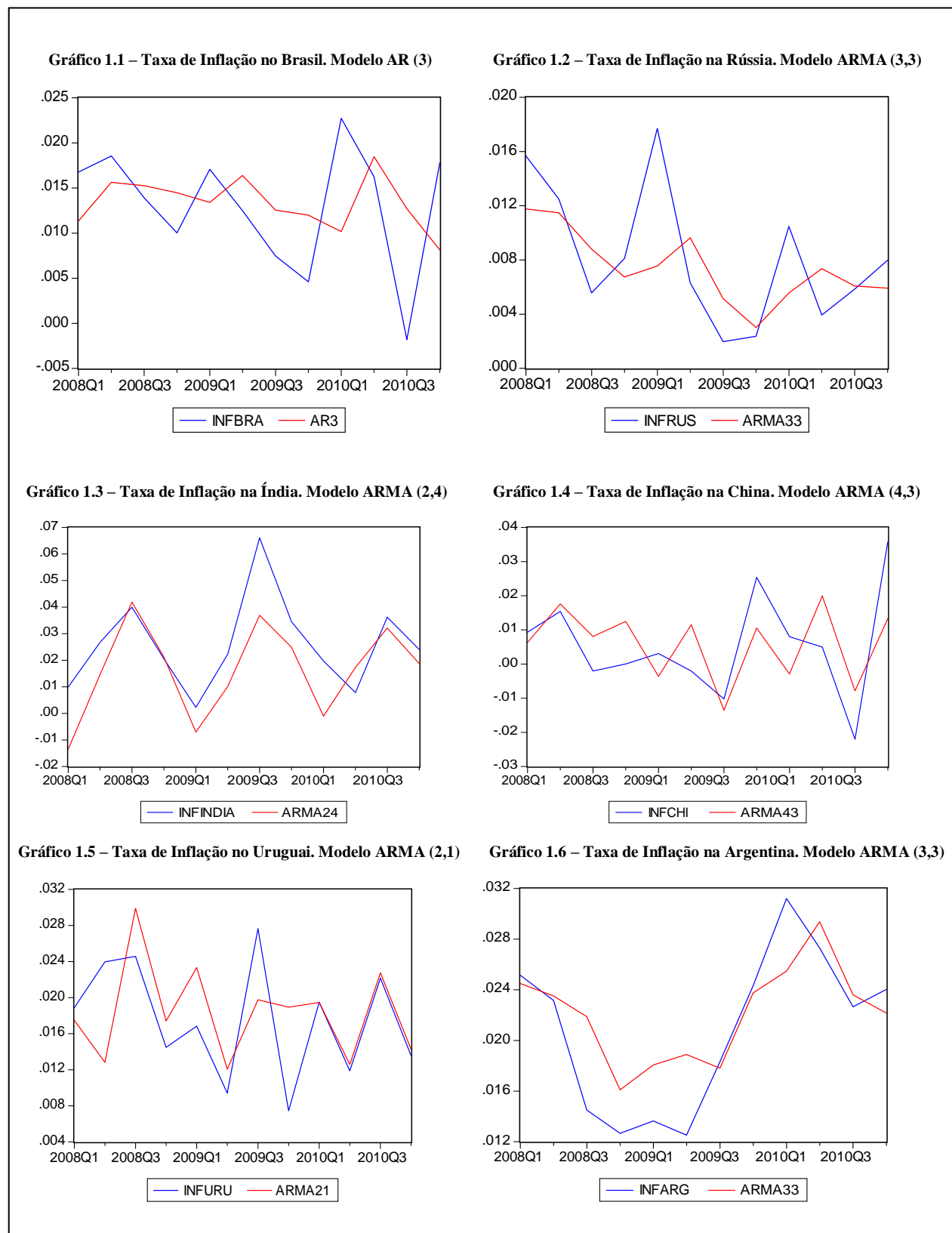
Assim, analisando de forma sistemática e comparativa tem-se que os modelos ARMA (p, q), $p = \{1, 2, 3, 4\}$ e $q = \{1, 2, 3, 4\}$ foram utilizados para prever a taxa de inflação e ao compará-los com a eficiência preditiva dos modelos de curva de Phillips sem a função de transferência, isto é, sem a modelagem ARMA para os seus resíduos, verifica-se que em todos os casos os modelos ARMA geram previsões mais eficientes que os demais modelos utilizados. A Tabela 10 apresenta esses resultados e o Gráfico 1 mostra a comparação gráfica entre a taxa de inflação real e a taxa de inflação prevista pelo melhor modelo selecionado.

Tabela 10 – Resultados Países Emergentes: ARMA, VAR, Curva de Phillips

País	Melhor ARMA	Melhor VAR	Melhor CURVA DE PHILLIPS
BRASIL	AR(3); EQM = 0,0000528	VAR.1; EQM = 0,0000584	CPCH3; EQM = 0,0000654
RÚSSIA	ARMA (3,3); EQM = 0,0000161	VAR.1; EQM = 0,0000968	CPH2; EQM = 0,0000309
ÍNDIA	ARMA (2,4); EQM = 0,0002035	VAR.1; EQM = 0,0009639	CPCH3T4; EQM = 0,0003803
CHINA	ARMA (4,3); EQM = 0,0001485	VAR.4; EQM = 0,0002695	CPCH2T4; EQM = 0,0003223
URUGUAI	ARMA (2,1); EQM = 0,0000340	VAR.1; EQM = 0,0000499	CPCH2T4; EQM = 0,0005460
ARGENTINA	ARMA (3,3); EQM = 0,0000141	VAR.2; EQM = 0,0000475	CPCH2; EQM = 0,0000230

Fonte: Elaboração do próprio autor. O modelo que apresenta o menor EQM é considerado o mais eficiente para prever a variável em questão e está destacado em negrito

Gráfico 1 – Comparação entre a Taxa de Inflação Real e a Taxa de Inflação Prevista pelo Melhor Modelo Selecionado



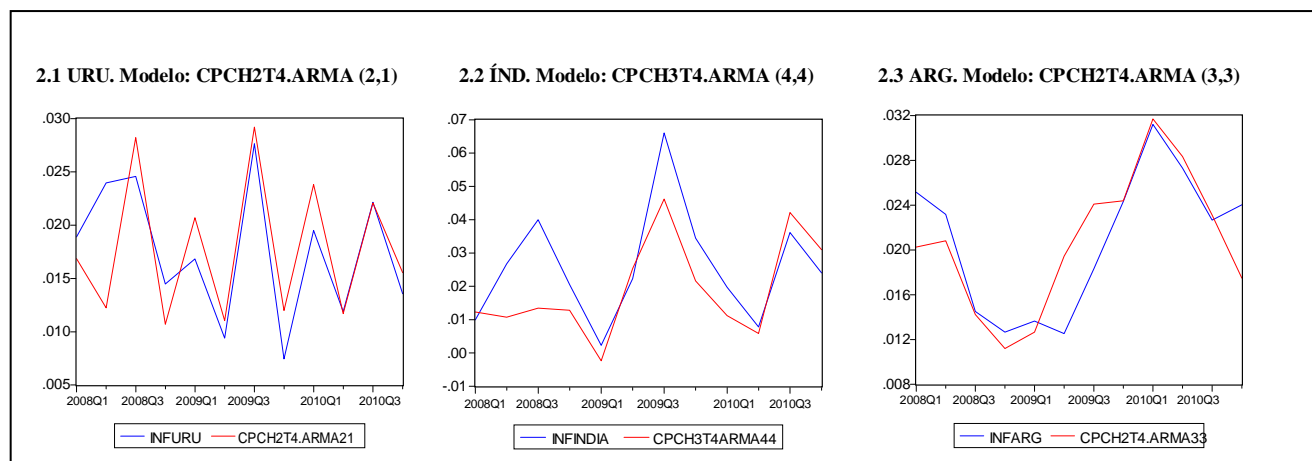
Entretanto, em relação à comparação entre a eficiência preditiva dos modelos de curva de Phillips com a introdução dos termos ARMA em seus resíduos, modelos estes chamados de funções transferência da curva de Phillips, verifica-se que os modelos ARMA continuaram gerando previsões com menores EQM's apenas em três casos (Brasil, Rússia e China), enquanto que as funções transferências geraram previsões mais eficientes nos demais países analisados nesse grupo (Índia, Uruguai e Argentina). Esses resultados estão na Tabela 11 e a análise gráfica está disponível no Gráfico 2. Nessa tabela, nos modelos de Curva de Phillips com modelagem do resíduo, CPCH3T4.ARMA44 e CPCH2T4.ARMA21, significam por exemplo, uma Curva de Phillips (CP) com intercepto (C), com três defasagens do hiato do produto (H3), quatro defasagens da taxa de câmbio (T4) combinado com um modelo autorregressivo ARMA(4,4) e uma Curva de Phillips (CP) com intercepto (C), com duas defasagens do hiato do produto (H2), quatro defasagens da taxa de câmbio (T4) combinado com um modelo autorregressivo ARMA(2,1), respectivamente.

Tabela 11 – Resultados Países Emergentes: ARMA, VAR, Curva de Phillips e Função de Transferência

País	Melhor ARMA	Melhor VAR	Melhor CURVA DE PHILLIPS	Melhor CURVA DE PHILLIPS C/ ARMA
BRASIL	AR(3); EQM = 0,0000528	VAR.1; EQM = 0,0000584	CPCH3; EQM = 0,0000654	CPCH3.MA2; EQM = 0,0000549
RÚSSIA	ARMA (3,3); EQM = 0,0000161	VAR.1; EQM = 0,0000968	CPH2; EQM = 0,0000309	CPH2T1.ARMA14; EQM = 0,0000294
ÍNDIA	ARMA (2,4); EQM = 0,0002035	VAR.1; EQM = 0,0009639	CPCH3T4; EQM = 0,0003803	CPCH3T4.ARMA44; EQM = 0,0001478
CHINA	ARMA (4,3); EQM = 0,0001485	VAR.4; EQM = 0,0002695	CPCH2T4; EQM = 0,0003223	CPCH2T4.AR3; EQM = 0,0002346
URUGUAI	ARMA (2,1); EQM = 0,0000340	VAR.1; EQM = 0,0000499	CPCH2T4; EQM = 0,0005460	CPCH2T4.ARMA21; EQM = 0,0000193
ARGENTINA	ARMA (3,3); EQM = 0,0000141	VAR.2; EQM = 0,0000475	CPCH2; EQM = 0,0000230	CPCH2T4.ARMA33; EQM = 0,0000132

Fonte: Elaboração do próprio autor. O modelo que apresenta o menor EQM é considerado o mais eficiente para prever a variável em questão e está destacado em negrito

Gráfico 2 - Taxa de Inflação Real x Taxa de Inflação Prevista pelo Melhor Modelo com Modelagem de Resíduos



Fonte: Elaboração Própria

A Tabela 12 apresenta a variância da inflação para os três períodos utilizados nesta pesquisa. O período de estimação (1995.q1 – 2007.q4) foi o que gerou a menor variância, com exceção da Rússia e da Índia, em que o período de previsão (2008.q1 – 2010.q4) foi o que gerou a menor variância.

Tabela 12 – Variância da Inflação - Países Emergentes

	VARIÂNCIA – INFLAÇÃO		
	PER. ESTIMAÇÃO	PER. PREVISÃO	PER. TOTAL
BRASIL	0,000284799	0,0000472	0,000244109
RÚSSIA	0,000771451	0,0000252	0,000652598
ÍNDIA	0,000242736	0,0002923	0,000275261
CHINA	0,000123699	0,0002352	0,000143568
URUGUAI	0,000337347	0,0000405	0,000274731
ARGENTINA	0,000821224	0,0000394	0,000677301

Fonte: Elaboração própria.

Em um ambiente com maior variabilidade da taxa de inflação, não há uma possível relação entre a variância da variável prevista e a eficiência preditiva dos modelos, seja essa comparação realizada com modelos de curva de Phillips com ou sem termos ARMA nos resíduos.

7. CONCLUSÃO

O presente trabalho apresentou uma comparação de previsões para a taxa de inflação trimestral para um grupo de países emergentes (países do BRIC mais Uruguai e Argentina), com o objetivo de verificar se modelos baseados na curva de Phillips podem gerar previsões mais eficientes em relação a modelos de séries temporais usualmente utilizados para esse propósito, como modelos ARMA e VAR, em ambientes econômicos de instabilidade econômica, inclusive da flutuação do nível de preços e da taxa de inflação.

Os resultados demonstraram que ao se comparar os resultados dos demais modelos com os da curva de Phillips sem termos ARMA para seus resíduos, verifica-se que para todos os casos desse grupo os modelos univariados do tipo ARMA prevalecem sobre os demais. Mas, com a inclusão da modelagem ARMA nos resíduos da curva de Phillips observou que essa modalidade da Curva de Phillips gerou menores EQM apenas para três países, são eles: Índia, Uruguai e Argentina. Nesse conjunto de economias houve ainda três casos nos quais os modelos ARMA continuaram a realizar melhores previsões (Brasil, Rússia e China).

Uma possível explicação para essa diferença no desempenho das funções de transferência quando utilizadas para prever a taxa de inflação trimestral dos países emergentes, pode ser atribuída a maior variância dessa variável. Uma provável explicação para os países Índia e Uruguai terem a taxa de inflação melhor estimada por modelos com função de transferência, talvez deva-se ao menor período de estimação do modelo, uma vez que por falta de informações de algumas variáveis, o número de observações para a estimação do modelo teve de ser reduzido. O período de estimação para a Índia foi: 1996.q4 – 2007.q4 e para o Uruguai foi: 1997.q1 – 2007.q4. Ademais, exceto no caso do Brasil, no qual o melhor modelo ARMA é um modelo puramente autorregressivo, nos demais casos os melhores modelos ARMA sempre contém termos de média móvel, sejam apenas eles ou acompanhados de termos autorregressivos. Estes resultados reforçam de certa forma, os de Stock e Watson (2007) que demonstraram que modelos de curva de Phillips podem gerar previsões mais eficientes do que os de modelos ARMA em períodos com menor volatilidade da inflação e, que os modelos que contém os termos MA geram melhores previsões do que modelos AR.

REFERÊNCIAS

ALVES, S, A L. **Avaliação das projeções do Modelo Estrutural do Banco Central do Brasil para a taxa de variação do IPCA**. Trabalhos para Discussão N° 16, pg 1-31, Março 2001

AREOSA, W. D. & MEDEIROS, M. (2007). **Inflation dynamics in Brazil: The case of small open economy**. *Brazilian Review of Econometrics*, 27 (1): 131-166.

_____. **Dinâmica da inflação no Brasil: o caso de uma pequena economia aberta**. Departamento de Economia. Rio de Janeiro, PUC - Rio: 62. 2004.

ARRUDA, E. F. **Modelos lineares e não lineares da curva de Phillips para previsão da taxa de inflação no Brasil**. 2008. Dissertação (Mestrado em Economia) – Curso de Pós-graduação em Economia, CAEN, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008

_____; FERREIRA, R.T.; CASTELAR, I. Modelos lineares e não lineares da curva de Phillips para previsão da taxa de inflação no Brasil. 2011. **Revista Brasileira de Economia**. Vol.65 no.3 Rio de Janeiro July/Sept. 2011

ASCARI, G. ; MARROCU, Emanuela. (2003). **Forecasting inflation: a comparison of linear Phillips curve models and nonlinear time serie models**. Working paper Centre for North Economic Research, University of Cagliari and Sassari, Sardinia. (Disponível em: <<http://open.econbiz.de/en/search/detailed-view/doc/all/forecasting-inflation-a-comparison-of-linear-phillips-curve-models-and-nonlinear-time-serie-models-ascari>>. Acesso em: 25 de março de 2013).

BIONDI, R.L.; TONETO JÚNIOR, Rudinei. **O Desempenho dos Países que Adotaram o Regime de Metas Inflacionárias: uma Análise Comparativa**. - Cadernos PROLAM/USP (ano 4 - vol. 2 - 2005), p. 07-31. (Disponível em: <http://www.usp.br/prolam/downloads/2005_2_1.pdf>. Acesso em: 01 de fevereiro de 2013)

BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO. **BNDES, 50 anos de Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: BNDES, 2002. (Disponível em:

<http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecim ento/livro50anos/Livro_Anos_80.PDF> Acesso em: 15 de junho de 2012)

BOGDANSKI, J., TOMBINI, A. A e WERLANG S.R.C. **Implementing inflation targeting in Brazil**. Money Affairs / Cemla, Centre for Latin American Monetary Studies **14**(1): [1]-23, 2000
Box, G. & Jenkins, G. (1978). **Time Series Analysis: Forecasting and Control**. Holden-Day, San Francisco.

BRASIL. Senado Federal. Inflação: O que isso tem a ver com você?. **Revista Voz do Advogado**. n° 7. Agosto/2008 (Disponível em: <http://www.senado.gov.br/portaldoservidor/jornal/jornal94/economia_inflacao.aspx>. Acesso em 20 de junho de 2012).

CAIADO, J. (2002). **Modelos VAR, Taxas de Juros e Inflação**. (Disponível em: <http://pascal.iseg.utl.pt/~jcaiado/Papers/VAR_SPE2002.pdf> Acesso em: 05 de junho de 2013)

CARVALHO, PAULO VITOR COSTA DE. **A curva de Phillips Novo-Keynesiana é não-linear? Evidências de países com metas de inflação**. 2010. Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia da PUC-Rio, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Economia, Rio de Janeiro, 2010.

CARVALHO, PAULO VITOR COSTA DE (2010). Banco Central do Brasil. (2010). **Trabalhos para Discussão n° 203**. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/pec/wps/port/wps203.pdf> >. Acesso em: 05 de julho de 2013.

CLEMENTS, M. P. & KROLZIG, H. M. (1997). **A comparison of the forecasting performance of Markov-switching and threshold autoregressive model of US GNP**. TWERPS 489, University of Warwick, Department of Economics.

_____. e SMITH J.P. **Evaluating the Forecast densities of linear and non-linear models: applications to output growth and unemployment**, Journal of Forecasting, 19, 255-276, 2000.

DORNBUSCH, Rudiger.; FISCHER, Stanley. **Macroeconomia**; tradução e revisão técnica Roberto Luís Troster. – 2ª Ed. – São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1991

EHLERS, R. S.(2009). **Inferência Estatística**. Disponível em: <http://www2.icmc.usp.br/~ehlers/inf/inf.pdf>

FERNANDES, H. **A importância do MERCOSUL para o Comércio Exterior Brasileiro**. 2006. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) – Departamento de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006. (Disponível em: <http://tcc.bu.ufsc.br/Economia294004>) Acesso em: 05 de janeiro de 2013.)

FERREIRA, R.T. **Forecasting Quarterly Brazilian GDP Growth rate With Linear and Nonlinear Diffusion Index Models**. Tese de Doutorado Apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Economia - CAEN da Universidade Federal do Ceará. 83p, 2005

FRIEDMAN, M. (1968). **The role of Monetary policy**. *American Economic Review*, v.58, p. 1-17

_____ (1977). **Inflation and Unemployment: Nobel lecture**. *Journal of Political Economy*, 85.

FROYEN, Richard T; tradução de: HERSKOVITIZ, Esther E. H.; BARTALOTTI, Cecília C. **Macroeconomia**. São Paulo: Saraiva, 2001.

GRANT THORNTON. **International Business Report 2012**. Disponível em: <http://www.grantthornton.com.br/images/src/bric%20-%20brasil.pdf>>. Acesso em: 01 de junho de 2012.

GUJARATI, Damodar N. **Econometria básica**; Tradução de Maria José Cyhlar Monteiro – Rio de Janeiro: Elsevier, 2006 – 4ª reimpressão

HAMILTON, J. D Time Series Analysis. Princenton University Press, 1994

ITAMARATY. **Catálogo bibliográfico Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul – BRICS = Bibliographic catalogue Brazil, Russia, India, China and South Africa – BRICS** . / [Coordenadora Izabel Patriota Pereira Carneiro] Brasília : Ministério das Relações Exteriores, 2011.692p.(Disponível em: < <http://www.itamaraty.gov.br/temas-mais-informacoes/saiba-mais-bric/catalogo-bibliografico-do-brics>> Acesso em: 24 de maio de 2012)

MANKIWI, N. G. **Introdução à Economia**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2001

MANTEGA: inflação é problema global, e não só do Brasil. ISTO É DINHEIRO. São Paulo, 18 de Abril de 2011. Disponível em: < http://www.istoedinheiro.com.br/noticias/54873_MANTEGA+INFLACAO+E+PROBLEMA+GLOBAL+E+NAO+SO+DO+BRASIL>. Acesso em: 15 de junho de 2012

MOREIRA, V. R.; MIRANDA, G. V. M. de; O papel do Brasil no MERCOSUL. **Revista Âmbito Jurídico**. Nº 96 - Ano XV - JANEIRO/2012 - ISSN - 1518-0360. Disponível em: < http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=11029>. Acesso em: 03 mar. 2013

PHELPS, E. S. (1967). **Phillips curve expectation of inflation and optimum unemployment overtime**. *Economica*, v. 34, p. 254-81

RUMLER, Fabio, VALDERRAMA, M. T. **Comparing the New Keynesian Phillips Curve with Time Series Models to Forecast Inflation**. Working Paper Series From [Oesterreichische Nationalbank \(Austrian Central Bank\)](#), n 148, 2008.

SACHSIDA, Adolfo.; RIBEIRO, Márcio; DOS SANTOS, Cláudio Hamilton. **A Curva de Phillips e a Experiência Brasileira**. IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Texto para discussão Nº 1429. Brasília, Outubro de 2009.

SARANTIS, N. (1999). **Modelling non-linearities in real effective exchanges rates**. *Journal of International Money and Finance*, 18:27-45.

SCHWARTZMAN, F. (2006). **Estimativa de curva de Phillips para o Brasil com preços desagregados**. *Economia Aplicada*, 10(1): 137-155.

STOCK, J. H. e WATSON, M.W. **Forecasting Inflation**. NBER Working Paper Series. 7023, 1999

STOCK, J. H. e WATSON, M.W. **Why Has U.S. Inflation Become Harder to Forecast?** *Journal of Money, Credit and Banking*, vol.39, n 1, 2007

THOMPSON JR., Arthur A., FORMBY, J. P. **Microeconomia da Firma : teoria e prática**. Edição 6^a. LTC Editora, São Paulo, 2005
(Disponível em: <http://www.webartigos.com/artigos/as-causas-e-efeitos-da-inflacao-e-sua-significancia-no-cenario-economico-brasileiro-no-periodo-de-1964-aos-dias-atuais/52310/#ixzz2ZAbDnqXn>)

VÍZIA, B. de; COSTA, G. BRICS - O tempo do BRIC - Brasil, Rússia, Índia e China crescem mais que a média mundial e atraem investimentos externos. **Revista Desafios do Desenvolvimento – IPEA**. Brasília, edição nº 60, Abril/Maio 2010. Disponível em: http://desafios.ipea.gov.br/images/stories/PDFs/desafios060_completa.pdf. Acesso em: 03 mar. 2013