



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA APLICADA
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

WILKERSON FERNANDES PEREIRA

AVALIANDO A CAPACIDADE PREDITIVA DAS PRINCIPAIS MEDIDAS DE
NÚCLEO DE INFLAÇÃO DO BACEN

FORTALEZA

2018

WILKERSON FERNANDES PEREIRA

AVALIANDO A CAPACIDADE PREDITIVA DAS PRINCIPAIS MEDIDAS DE
NÚCLEO DE INFLAÇÃO DO BACEN

Monografia apresentada ao curso de Ciências
Econômicas da Universidade Federal do
Ceará, como requisito parcial para a obtenção
do Título de Bacharel em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Elano Ferreira Arruda

FORTALEZA

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

- P496a Pereira, Wilkerson Fernandes.
Avaliando a capacidade preditiva das principais medidas de núcleo de inflação do BACEN / Wilkerson Fernandes Pereira. – 2018.
35 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Curso de Ciências Econômicas, Fortaleza, 2018.
Orientação: Prof. Dr. Elano Ferreira Arruda.
1. Núcleo de Inflação. 2. Previsão de Inflação. 3. Banco Central do Brasil. I. Título.

CDD 330

WILKERSON FERNANDES PEREIRA

AVALIANDO A CAPACIDADE PREDITIVA DAS PRINCIPAIS MEDIDAS DE
NÚCLEO DE INFLAÇÃO DO BACEN

Monografia apresentada ao curso de Ciências
Econômicas da Universidade Federal do
Ceará, como requisito parcial para a obtenção
do título de Bacharel em Economia.

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Elano Ferreira Arruda (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (CAEN/UFC)

Antônio Clécio de Brito (membro)
Universidade Federal do Ceará (CAEN/UFC)

Fernando Marques Mansilla (membro)
Universidade Federal do Ceará (CAEN/UFC)

RESUMO

O presente estudo realiza uma análise da capacidade preditiva das principais medidas de núcleo divulgadas pelo Banco Central do Brasil para os anos de 2005, 2010 e 2017. Para isso, utiliza-se como critério de seleção dos melhores modelos, o Erro Quadrático Médio (EQM) de previsão e a metodologia de Diebold e Mariano (1995). É verificado se essa eficiência preditiva se repete em todos os períodos, ou se ocorrem resultados diferenciados em cada ano. Os resultados levam a conclusão que, dentro do período analisado, a medida de núcleo por exclusão IPCA-EX2 e a medida de núcleo por dupla ponderação IPCA-DP apresentam melhor eficiência preditiva da inflação futura, sugerindo que tais medidas de núcleos podem ser utilizadas como bons indicadores antecedentes da inflação brasileira para a amostra analisada.

Palavras-chave: Núcleo de Inflação. Previsão de Inflação. Banco Central do Brasil.

ABSTRACT

The present study performs an analysis of the predictive capacity of the main core measures published by the Central Bank of Brazil for the years 2005, 2010 and 2017. For this, the criterion of selection of the best models is the Medium Quadratic Error (EQM) and the methodology of Diebold and Mariano (1995). It is checked whether this predictive efficiency is repeated in all periods, or whether different results occur in each year. The results lead to the conclusion that, within the analyzed period, core measure by IPCA-EX2 exclusion and dual core IPCA-DP measure increase better predictive efficiency of future inflation, suggesting that such core measures can be used as good indicators of Brazilian inflation for the sample analyzed.

Keywords: Core Inflation. Inflation Forecast. Brazilian Central Bank.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Descrição das medidas de núcleos usuais divulgadas pelo BACEN.....	18
Quadro 2 – Descrição das variáveis utilizadas.....	19
Gráfico 1 – IPCA/IPCA-EX (2005).....	31
Gráfico 2 – IPCA/IPCA-EX (2010).....	31
Gráfico 3 – IPCA/IPCA-EX (2017).....	31
Gráfico 4 – IPCA/IPCA-EX2 (2005).....	32
Gráfico 5 – IPCA/IPCA-EX2 (2010).....	32
Gráfico 6 – IPCA/IPCA-EX2 (2017).....	32
Gráfico 7 – IPCA/IPCA-DP (2005).....	33
Gráfico 8 – IPCA/IPCA-DP (2010).....	33
Gráfico 9 – IPCA/IPCA-DP (2017).....	33
Gráfico 10 – IPCA/IPCA-MA (2005).....	34
Gráfico 11 – IPCA/IPCA-MA (2010).....	34
Gráfico 12 – IPCA/IPCA-MA (2017).....	34
Gráfico 13 – IPCA/IPCA-MS (2005).....	35
Gráfico 14 – IPCA/IPCA-MS (2010).....	35
Gráfico 15 – IPCA/IPCA-MS (2010).....	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultado das Medidas de Núcleo por Exclusão IPCA-EX.....	21
Tabela 2 – Resultado das Medidas de Núcleo por Exclusão IPCA-EX2.....	22
Tabela 3 – Resultado das medidas obtidas por dupla ponderação IPCA-DP.....	22
Tabela 4 – Resultado das medidas obtidas por médias aparadas sem suavização IPCA-MA..	23
Tabela 5 – Resultado das medidas obtidas por médias aparadas com suavização IPCA-MS..	24
Tabela 6 – Teste Comparativo de Previsões para o ano 2005.....	25
Tabela 7 – Teste Comparativo de Previsões para o ano 2010.....	25
Tabela 8 – Teste Comparativo de Previsões para o ano 2017.....	26

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BACEN – Banco Central do Brasil

BCB/Depec – Banco Central do Brasil/Departamento Econômico

EIL – Estimadores de Influência Limitada

EQM – Erro Quadrático Médio

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPCA – Índice de Preços ao Consumidor Amplo

IPCA-DP – Núcleo por Dupla Ponderação

IPCA-EX – Núcleo por Exclusão sem Monitorados e Alimentos no Domicílio

IPCA-EX2 – Núcleo por Exclusão EX2

IPCA-MA – Núcleo Médias Aparadas sem Suavização

IPCA-MS – Núcleo Médias Aparadas com Suavização

RI – Relatório de Inflação

SNIPC – Sistema Nacional de Índices de Preços ao Consumidor

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 ASPECTOS TEÓRICOS: TEORIAS SOBRE NÚCLEO DA INFLAÇÃO.....	13
3 MEDIDAS DE NÚCLEO.....	15
3.1 Núcleos por Exclusão – IPCA-EX / IPCA-EX2.....	15
3.2 Núcleos por Médias aparadas com e sem suavização – IPCA-MA/ IPCA-MS.....	16
3.3 Núcleo por dupla Ponderação – IPCA-DP.....	17
4 METODOLOGIA E ANÁLISE DOS DADOS.....	18
4.1 Principais características do IPCA.....	18
4.2 Medidas de Núcleo.....	19
4.3 Avaliando as previsões.....	20
5 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	21
5.1 Resultado das medidas de núcleo por exclusão IPCA-EX.....	21
5.2 Resultado das medidas de núcleo por exclusão IPCA-EX2.....	22
5.3 Resultado das medidas obtidas por dupla ponderação IPCA-DP.....	22
5.4 Resultado das medidas obtidas por médias aparadas.....	23
5.5 Comparando Previsões.....	24
6 CONCLUSÃO.....	27
REFERÊNCIAS.....	28
APÊNDICE A.....	31

1 INTRODUÇÃO

A inflação é uma das principais variáveis econômicas no contexto de formulação de política monetária, além de ser um importante indicador das condições de oferta da economia e do bem-estar para a sociedade. Processos inflacionários representam corrosão do poder de compra das famílias; aumentam a dispersão dos preços relativos diminuindo, assim, o grau de integração dos mercados, além de afetar gravemente o horizonte de planejamento dos agentes econômicos.

A partir da década de 90, com o objetivo de manter a estabilidade dos preços, muitos países passaram a adotar um sistema de metas para a inflação. Uma das ferramentas utilizadas por diversos Bancos Centrais para se chegar a tal objetivo, foi a utilização de medidas de núcleo da inflação. O conceito de Núcleo da inflação, por sua vez, está associado a uma medida que busca captar a tendência de oscilação dos preços, desconsiderando distúrbios resultantes de choques temporários (BRYAN e CHECCHETI, 1994). Tais medidas de núcleos, tem se mostrado relevantes na condução da política monetária, auxiliando os Bancos Centrais a identificar e diagnosticar os choques que afetam a inflação, tornando-se, assim, uma importante ferramenta utilizada para medir a estabilidade dos preços da economia.

Diante disso, as autoridades monetárias necessitam de uma ferramenta prospectiva da taxa de inflação para adotar medidas de controle. As medidas de núcleo da inflação, por sua vez, têm sido utilizadas como tentativas de corrigir deficiências do índice de inflação usual. Barros (2000) argumenta que a grande utilidade das medidas de núcleo é reduzir o custo em termos de produto de políticas anti-inflacionárias. Isso aconteceria uma vez que ao ter condições de identificar as flutuações de curto prazo do índice de inflação pleno, o Banco Central teria a maior capacidade de julgar a necessidade ou não de mudar a intensidade de sua política em busca dos seus objetivos.

Apesar disso, a medida mais facilmente assimilável da meta de inflação é um índice de preços ao consumidor, procedimento adotado internacionalmente e também no Brasil. No entanto, esse indicador inclui informações sobre choques exógenos e transitórios, que não devem motivar alterações da política monetárias. De maneira geral, enquanto a inflação mensura a variação de bens e serviços entre dois períodos; o núcleo da inflação, basicamente, captura a parte da inflação que é “relevante” para manter a estabilidade dos preços.

Uma questão importante que gerou diversas discussões foi a escolha de uma medida de inflação “cheia” para servir de referência para as metas, ao invés de uma medida de

núcleo da inflação. Após adoção do regime de metas, diversos bancos centrais têm substituído as medidas de índice “cheio” por medidas de núcleo da inflação, entrando, assim, em um intenso debate sobre que medida de inflação adotar.

De acordo com Fiorenco e Moreira (2002), esse debate reflete a suspeita de que os índices de inflação adotados tradicionalmente não possuem a capacidade de discriminar entre os choques de preços generalizados e idiossincráticos e entre choques permanentes e temporários. Utilizar este índice como previsão da inflação futura é criticado por diversos autores.

Conforme Trompieri, Castelar e Linhares (2011) a maioria das autoridades monetárias adotam os índices usuais, como o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), como meta, alegando que, a difícil compreensão das medidas de núcleo por parte do público e a incapacidade de tais medidas refletirem precisamente o custo de vida, podem comprometer a credibilidade do sistema de metas. Já para Bogdanski, Tombini e Werlang (2000), talvez o procedimento técnico mais adequado fosse expurgar alguns itens do índice cheio, deixando-o imune aos efeitos de choques temporários e de ocorrência única. Apesar disso, a escolha de um índice cheio tornou-se inevitável por razões de credibilidade, pelo menos no início da implementação do regime de metas para a inflação.

Apesar de ser um termo bastante popular e de sua importância teórica entre os formuladores de política monetária, ainda não há uma definição formal do que é o núcleo da inflação, nem do que de fato pretende captar, sendo que cada medida proposta usa um conceito de núcleo, bem como métodos distintos de cálculos para obtê-lo. Assim, sua ampla utilização em diversos países tem motivado trabalhos recentes a investigar se as medidas de núcleo são realmente úteis.

Dessa forma, diversos autores, dentre eles, Wynne (1999), Clark (2001), Rich e Steindel (2007), Bermingham (2010), Marques et al (2003) e Santos e Castelar (2016), propõem métodos para qualificar o desempenho dessas medidas de núcleo da inflação, levando em considerações critérios que, normalmente, esperam as seguintes características:

- a) ausência de viés: espera-se que uma medida de núcleo não seja enviesada em relação à medida de inflação, ou seja, no longo prazo a medida de núcleo seja igual a média da inflação;
- b) Dinâmica de ajustamento: Implica que o ajuste de longo prazo ocorre através de mudanças na inflação e não no núcleo; ou seja, o núcleo serve como um indicador de ajuste para a inflação;
- c) Previsão da inflação: Considera-se que uma medida de núcleo possui capacidade preditiva, se os erros de previsão obtidos com o modelo que utilizam o núcleo são menores que os erros de previsão obtidos com o modelo de referência, sem o núcleo.

Os dois primeiros critérios focam-se em uma análise sobre o comportamento de longo prazo das séries e não garantem que o núcleo seja capaz de ajudar a prever a inflação. Apesar da capacidade de previsão das medidas de núcleos da inflação, Fiorencio e Moreira (2002) evidenciam o fato de que a política monetária tem um efeito defasado sobre a economia. Assim, cabendo ao Banco Central analisar o comportamento futuro da inflação antes de estabelecer sua política.

Assim, se a previsão com uma medida de núcleo é melhor do que a previsão com a própria inflação, então existe evidência de que esta medida deve ser usada como um instrumento auxiliar na formulação da política monetária. Ou seja, também é esperado que o núcleo ajude na previsão da inflação, apesar de a literatura mostrar que esta não é uma tarefa trivial. De modo geral, a ideia é que a medida escolhida possa agregar informações do comportamento de curto prazo da inflação, e poder até servir de indicador antecedente para ela. Isto implica que, o comportamento do núcleo e do índice pleno devem possuir características similares, no sentido que não diverjam com o passar do tempo.

Diante do exposto, o presente estudo propõe uma análise descritiva das cinco principais medidas de núcleo de inflação utilizadas pelo Banco Central do Brasil (BACEN). Em seguida, utilizar-se-á mecanismos como o Erro Quadrado Médio de Previsão (EQM) e o teste de Diebold e Mariano (1995) para apontar a medida de núcleo com melhor capacidade preditiva para a inflação.

Para tal, foram utilizados dados mensais de janeiro a dezembro para os anos de 2005, 2010 e 2017 do IPCA e de cinco medidas de núcleos de inflação estimadas e divulgadas pelo BACEN, quais sejam, (i) Núcleo por exclusão sem monitorados e alimentos no domicílio (IPCA-EX), construído a partir da exclusão dos itens do grupo Alimentos no domicílio e Preços Administrados por Contratos e Monitorados; (ii) para o núcleo por exclusão (IPCA-EX2), excluem-se apenas os itens que apresentam de maneira consistente maiores volatilidades ao longo da amostra; (iii) O núcleo por médias aparadas com suavização (IPCA-MS) eliminando 40% dos itens que apresentam variações extremas; (iv) núcleo por médias aparadas sem suavização (IPCA-MA); e por fim, (v) O núcleo por dupla ponderação (IPCA-DP) que, diferentemente dos índices anteriores, não excluem os itens mais voláteis, mas dá um peso menor para aqueles que possuem maior volatilidade.

O trabalho está organizado da seguinte forma: a seção seguinte se reserva a apresentar uma revisão da literatura associada, que aborda as distintas conceituações sobre medidas de núcleo, bem como sua importância. Ainda, descrevemos sobre as principais medidas de núcleos divulgadas no Brasil, apresentando seu método de construção e visões

críticas. Em sequência, apresentam-se os aspectos metodológicos, compostos pela descrição dos dados e apresentação da estratégia utilizada para avaliar a capacidade preditiva das medidas de núcleos aqui utilizadas. Por fim, são explanados os resultados e tecidas as considerações finais.

2 ASPECTOS TEÓRICOS: TEORIAS SOBRE NÚCLEO DA INFLAÇÃO

O conceito de Núcleo da inflação está associado a uma medida que busca identificar o componente persistente e de longo prazo da variação dos preços, sem levar em conta os impactos decorrentes de flutuações transitórias sobre a taxa de inflação. De forma geral, uma medida de inflação livre de ruídos, que visa mostrar a verdadeira tendência da evolução dos preços, pode ser entendida como núcleo da inflação (BRYAN e CHECCHETI, 1994).

A relevância de se obter uma medida de núcleo da inflação está na capacidade desta medida poder atenuar elementos transitórios dos preços e expressar, basicamente, o comportamento persistente da inflação, assim, auxiliando os Bancos Centrais a atingir uma meta inflacionária com menor variação da política monetária.

Como observa Blinder (1997), o grande desafio está na capacidade de separar da inflação agregada do sinal do ruído, ou seja, identificar qual a parte da inflação é duradoura, e qual é meramente transitória, pois essa distinção torna-se crucial para o exercício das decisões da autoridade monetária.

O conceito de núcleo da inflação, por sua vez, surgiu inicialmente com Eckstein (1981), o qual entende que o núcleo é parte da inflação que está diretamente ligada a fatores inerciais, como por exemplo, as expectativas dos agentes. Tal componente inercial da inflação seria responsável pelo aumento da “tendência de crescimento dos custos dos fatores de produção”. Eckstein (1981) desagrega a inflação na soma de três componentes: núcleo da inflação c_t , a inflação por demanda agregada d_t e os choques de oferta s_t . Ou seja,

$$\pi_t = c_t + d_t + s_t \quad (1)$$

Dessa forma, Eckstein (1981) expressa o núcleo como a taxa de inflação de longo prazo; estimada na ausência de choques s_t e no estado estacionário, com demanda d_t nula; que é gerada apenas pelas expectativas de longo prazo dos agentes.

Diferentemente, Quah e Vahey (1995), consideram que o núcleo revela a componente da inflação que está incorporado nas expectativas de inflação, mas que não

exercem nenhum impacto sobre o produto no médio e longo prazo na economia. Desta forma, choques neutros no longo prazo são interpretados como sendo gerados no lado da demanda, sendo o núcleo definido, então, como a inflação causada por pressões na demanda agregada.

Bryan e Checcheti (1994), por sua vez, definem o núcleo de inflação como a medida mais correlacionada com o crescimento da oferta monetária. Dentro dessa linha destacam-se os trabalhos de Morana (2004, 2007), Andrade e O' brien (2001), Giannone e Matheson (2006). Os autores baseiam-se se na hipótese do núcleo da inflação como a inflação gerada pela expansão monetária; ou seja, uma medida diretamente associada ao crescimento da oferta de moeda na economia. Os autores utilizam a teoria quantitativa da moeda para estabelecer uma relação entre variações do nível de preços na economia a partir de variações da oferta monetária, seguindo a equação de Fischer (1911):

$$MV = PY \quad (2)$$

Em que, M , é a oferta nominal de moeda, V , a velocidade com que as transações ocorrem, P , o nível de preços, e Y é o produto real. Desta forma, a inflação é afetada no longo prazo apenas por fatores monetários, como por exemplo, emissão de moeda. Neste caso, o Banco Central como condutor da política monetária é o grande responsável por controlar a inflação monetária e o núcleo. Já Bryam et al. (1997), definem como a medida mais correlacionada com a tendência alisada da taxa de inflação.

Apesar da relevância do conceito de núcleo da inflação para a teoria macroeconômica, não existe um padrão consensual na literatura sobre a medida ideal de núcleo. À medida que mais países passaram a adotar explicitamente o regime de metas para inflação, ou passaram a enfatizar a estabilidade de preços como principal objetivo de política monetária, mais medidas têm sido propostas, cada uma utilizando métodos distintos para sua obtenção.

De uma forma geral, destacam- se três diferentes métodos de construir uma medida de núcleo da inflação. Métodos obtidos por meio da exclusão, em que os preços de certos índices são excluídos do índice de inflação quando estes apresentam alta volatilidade e suas variações refletem os choques transitórios; o método de influência limitada, que surgiu no sentido de amenizar o problema de se excluir itens arbitrariamente; e o método baseado em modelagem teórica. Vale ressaltar que os dois primeiros métodos citados aqui, são baseados em técnicas estatísticas sobre a distribuição dos preços em cada período, os quais produzem medidas de núcleos de inflação desprovidas de qualquer base teórica e que contém informações apenas do próprio índice.

No Brasil, o BACEN disponibiliza, atualmente, informações sobre cinco medidas de núcleos da inflação, tendo como referência IPCA, índice de inflação oficial adotado no regime de metas. Destas cinco medidas, duas são obtidas através do método de exclusão – IPCA-EX e IPCA-EX2, outras duas por médias aparadas; uma com suavização – IPCA-MS; outra por medias aparadas sem suavização – IPCA-MA; e a última medida, obtida por dupla ponderação – IPCA-DP. Desta forma, a próxima seção sumariza as principais medidas propostas pelo BACEN descrevendo seu método de construção, bem como suas principais limitações.

3 MEDIDAS DE NÚCLEO

3.1 Núcleos por Exclusão – IPCA-EX / IPCA-EX2

A medida de núcleo por exclusão (IPCA-EX) foi introduzida pelo BACEN no Relatório de Inflação (RI) de março de 2001, sendo a mais tradicional na literatura. A medida considera tanto aspectos econômicos quanto aspectos estatísticos, para definir os itens a serem excluídos. Neste método, os preços de certos itens pré-selecionados são excluídos do índice de inflação quando estes apresentam alta volatilidade ao longo da amostra analisada. Os itens geralmente excluídos são alimentos e energia. Devido à simplicidade de seu cálculo, bem como sua fácil aplicação, essa medida é amplamente utilizada pelas autoridades monetárias no exercício de suas decisões.

A principal crítica feita a essa metodologia está relacionada à forma arbitrária atribuída a exclusão dos itens selecionados, na medida em que estes podem eliminar não somente viés ou o componente de ruído que se junta ao índice de inflação, mas também informações relevantes que podem ser obtidas sobre o comportamento da inflação futura.

No presente estudo, utilizar-se-á duas medidas de núcleos por exclusão, denominadas: IPCA-EX – Núcleo por exclusão sem monitorados e alimentos no domicílio, que consiste em excluir os itens dos grupos Alimentação no domicílio e preços administrados por contratos e monitorados; e o núcleo por exclusão EX2, denominado – IPCA-EX2, que consiste na exclusão apenas de itens que apresentam de maneira consistente maiores volatilidades relativas ao longo da amostra analisada, conforme Banco Central do Brasil (2009).

3.2 Núcleos por Médias aparadas com e sem suavização – IPCA-MA/ IPCA-MS

Como alternativa aos métodos por exclusão, incluem-se a utilização de medidas de núcleo obtidas a partir de estimadores de influência limitada (EIL), os quais reduzem a influência dos valores localizados nas extremidades da distribuição. As maiores contribuições sobre este tema surgiram dos trabalhos de Bryan e Pyke (1993) e Bryan, Cecchetti e Wingins (1997).

O método desenvolvido por Bryan e Cecchetti (1994), denominado de médias aparadas é um exemplo geral da classe de estimadores de influência limitada, pelo qual se calcula a média da distribuição do corte transversal dos preços, desconsiderando seus extremos (corte de caudas). Ou seja, são removidos, do cálculo do índice de inflação, bens e serviços que tiveram maiores e menores oscilações no período analisado. Esta versão de medida de núcleo, por sua vez, tende a subestimar a inflação, por desconsiderar no seu cálculo as variações de preços e produtos em setores com reajustes menos frequentes, o que pode gerar viés para baixo e comprometer informações relevantes sobre o componente persistente da inflação.

Com o objetivo de eliminar tal subestimação, a literatura sugere que seja realizado um procedimento prévio de suavização de itens, cujas variações costumam ser infrequentes e, geralmente, de magnitudes elevadas quando comparadas aos demais itens. É a medida de núcleo obtida de médias aparadas por suavização – IPCA-MS. No Brasil, tal medida vem sendo divulgada no RI do BACEN desde 2001.

Conforme Banco Central do Brasil (2009), a metodologia de construção da medida IPCA-MS elimina as maiores e menores variações mensais dos preços – totalizando 20% em cada extremidade da cesta que compõe o IPCA – e recalcula a média ponderada, utilizando apenas a parte central da distribuição, para tanto levando em conta o peso original de cada item. Afim de equacionar o problema de componentes com alterações de preços infrequentes, o BACEN suaviza as variações dos preços infrequentes em 12 parcelas iguais.

Dentro desta linha, os trabalhos de Figueiredo (2001) e Da Silva e Figueiredo (2014) para o Brasil, utilizam medidas por média aparadas com suavização das séries que apresentam reajustes infrequentes dos preços e produtos, para que estes, tenham a chance de não serem sumariamente excluídos e passem a receber o mesmo tratamento dos demais, aproveitando as informações contidas em seus dados. Os autores verificam que os melhores resultados foram os obtidos através da suavização de certos itens antes do cálculo da média

aparada, demonstrando que esse procedimento tem papel importante na construção dessa medida de núcleo da inflação.

No presente estudo, estas duas medidas serão denominadas por IPCA-MA - núcleo de médias aparadas sem suavização e IPCA-MS – núcleo de médias aparadas com suavização, que eliminam 40% dos itens que apresentam variações extremas, sendo 20% de cada cauda da distribuição, e recalculam o índice de inflação utilizando apenas a parte central da distribuição. Para evitar o problema de subestimação do cálculo do núcleo, como já descrito anteriormente, o BACEN suaviza as variações dos preços infrequentes em 12 parcelas iguais.

3.3 Núcleo por dupla Ponderação – IPCA-DP

Diferentemente das medidas de núcleos descritas até o momento, o cálculo do núcleo por dupla ponderação – IPCA-DP não exclui nenhum item do IPCA, mas ajusta os pesos originais de cada item de acordo com sua volatilidade relativa; ou seja, nesta abordagem, quanto maior a volatilidade relativa de um item que compõe a cesta de consumo, menor será seu peso no cálculo da medida de núcleo.

Os primeiros trabalhos neste sentido surgiram com Dow (1994) e Diewert (1995), apresentando metodologias que utilizam o inverso da variância como ferramenta para ampliar o sinal inflacionário transmitido por cada item componente do IPCA, sem excluí-lo. O Procedimento adotado nesta abordagem, portanto, é o de recalculer os pesos originais de cada um dos itens na cesta de consumo que compõe o IPCA, levando-se em conta o grau de volatilidade relativa desses itens com relação ao índice de inflação cheio - IPCA. Assim, os itens considerados mais voláteis, não são eliminados do cálculo do núcleo, mas têm sua importância relativa reduzida.

Para o cálculo da volatilidade relativa, são utilizadas uma janela móvel de 48 meses, conforme mostrado em Banco Central do Brasil (2009). A vantagem em comparação ao núcleo por exclusão é que, a princípio, todos os itens possuem chance de transmitir alguma informação sobre a inflação futura, já que o peso original do item é ponderado pelo inverso da variância, ampliando a possibilidade de identificação do sinal inflacionário.

Conforme observa Braz (2011), este núcleo é mais sensível a impactos pontuais. De maneira não rara, o item passagens aéreas do IPCA, por exemplo, registra forte oscilação de preço determinada por fatores sazonais. Este comportamento seria imediatamente neutralizado pela metodologia de médias aparadas, mas na metodologia por dupla ponderação

não há eliminação de tal ruído no cálculo, o que eleva a média do novo núcleo e o coloca mais próximo da variação média do IPCA. Em contrapartida, esta metodologia não leva em conta a persistência e, não sendo esta, sinônimo de volatilidade, ao se reduzir o peso de certo item volátil – porém persistente – poderá haver perda de informação. Isso só não ocorrerá, se os itens mais voláteis forem os mesmos que apresentarem menor persistência.

Por fim, as principais medidas divulgadas pelo Bacen, que serão utilizadas no presente estudo, bem como sua breve descrição estão sumarizadas no quadro 1.

Quadro 1 - Descrição das medidas de núcleos usuais divulgadas pelo BACEN

Tipo	Medida	Descrição da medida
Medidas de exclusão	IPCA – EX	Exclui preços administrados e alimentos no domicílio
	IPCA – EX2	Exclui itens consistentemente mais voláteis no período
Medidas por dupla ponderação	IPCA – DP	Pesos baseados volatilidade relativa (48 meses) e nos pesos originais do IPCA
Medidas por médias aparadas	IPCA – MA	Simétrica (20% em cada cauda) sem itens suavizados
	IPCA – MS	Simétrica (20% em cada cauda) com itens suavizados

Fonte: Elaboração própria

4 METODOLOGIA E ANÁLISE DOS DADOS

4.1. Principais características do IPCA

O presente trabalho utiliza como indicador de inflação a variação mensal IPCA para dados do Brasil nos anos de 2005, 2010 e 2017, disponibilizada pelo Sistema Nacional de Índices de Preços ao Consumidor (SNIPC), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O IPCA, medida de inflação oficial adotada pela autoridade monetária no Brasil, foi instituído com o objetivo de medir a variação nos preços referentes ao consumo pessoal de famílias com renda entre 1 e 40 salários mínimos, ou seja, abrange mais de 90% das famílias residentes em áreas urbanas inseridas no SNIPC. O índice é calculado para a região metropolitana; inicialmente, obtém-se uma estimativa do preço de cada produto pesquisado através da média aritmética simples dos preços dos locais da amostra do produto que, comparadas em dois meses consecutivos, resultam no relativo das médias. Em seguida, agregam-se os relativos dos produtos através de uma média geométrica para obter a variação de preços de cada subitem. Por fim, aplica-se a fórmula Laspeyres, obtendo-se todos os

demais níveis de agregação da estrutura, quais sejam: item, subgrupo, grupo e, por fim, o índice geral da região (IBGE, 2013).

Compõem o IPCA os grupos Alimentos e Bebidas, Habitação, Artigos de Residência, Vestuário, Transportes, Saúde e Cuidados Pessoais, Despesas Pessoais e Educação. Em cada grupo, têm-se vários subgrupos, por exemplo: i) Alimentos e Bebidas: cebola, hortaliças, batata-inglesa, carnes, pescado, entre outros; ii) Artigos de Residência: consertos e manutenção, TV, som e informática, eletrodomésticos e equipamentos, cama, mesa, banho, entre outros; iii) Vestuário: tecidos e armarinho, joias e bijuterias, roupas, calçados e acessórios, entre outros; iv) Transportes: combustível, transporte público; v) Saúde e Cuidados Pessoais: higiene pessoal, planos de saúde, serviços médicos, entre outros; vi) Despesas Pessoais: serviços pessoais, recreação, fumo, fotografia e filmagem, entre outros; e vii) Educação: educação, cursos, leitura, papelaria, entre outros. Para uma observação mais detalhada da metodologia de agregação do índice, verificar nota técnica em IBGE (2013).

4.2 Medidas de Núcleo

Para avaliar a capacidade preditiva das medidas de núcleo, foram coletadas informações mensais entre janeiro e dezembro para os anos de 2005, 2010 e 2017 do IPCA e das cinco medidas de núcleo aqui utilizadas. A análise para períodos distintos se justifica pela mudança de cenários conjunturais da economia brasileira; ou seja, a habilidade preditiva desses indicadores será avaliada em três períodos diferentes. O quadro a seguir resume as variáveis empregadas.

Quadro 2 - Descrição das Variáveis Utilizadas

INDICADOR	VARIÁVEL	PERÍODO	FONTE
Inflação	Inflação IPCA	2005, 2010 e 2017	IBGE/SNIPC
Medidas de Núcleo de Inflação	IPCA-MA	2005, 2010 e 2017	BCB/Depec
	IPCA-MS	2005, 2010 e 2017	BCB/Depec
	IPCA-EX	2005, 2010 e 2017	BCB/Depec
	IPCA-EX2	2005, 2010 e 2017	BCB/Depec
	IPCA-DP	2005, 2010 e 2017	BCB/Depec

Fonte: Elaboração própria

4.3 Avaliando as previsões

Ao avaliar a eficiência preditiva das diferentes medidas de núcleos da inflação e da série de inflação, deve-se levar em consideração um critério de decisão, a fim de julgar o quão preciso é o prognóstico realizado por determinado modelo. Como afirmam Pindyck e Rubinfeld (2004), se o objetivo é prever valores futuros de séries que estejam sujeitos ao menor erro possível, um dos critérios mais adequados para se comparar previsões é o EQM, dado por:

$$EQM = \frac{\sum_{t=R+1}^{R+P} (Y_t^F - Y_t)^2}{P} \quad (3)$$

Em que Y_t^F representa o valor previsto e Y_t representa o valor observado da variável de interesse. Após a geração das previsões, calculam-se os EQM de cada indicador e selecionam-se aqueles que geraram previsões mais eficazes, ou seja, com menores EQM de previsão. Após a seleção dos melhores modelos, utilizar-se-á ainda o teste de Diebold e Mariano (1995) para comparação de previsões. Esse teste consiste em uma análise das perdas associadas a cada uma das previsões a partir de um critério métrico estatístico para avaliar a igualdade de seus desempenhos preditivos. Portanto, a hipótese nula do teste é a de que os modelos possuem eficiência preditiva semelhante. O teste é descrito a seguir:

Considere duas séries de valores previstos $\{\hat{Y}_{it}\}_{t=1}^T$ e $\{\hat{Y}_{jt}\}_{t=1}^T$, de uma série temporal $\{Y_t\}_{t=1}^T$. Sejam $\{e_{it}\}_{t=1}^T$ e $\{e_{jt}\}_{t=1}^T$ os respectivos erros de previsão. O teste de consiste em uma análise das perdas associadas a cada uma dessas previsões a partir de um critério métrico estatístico para avaliar a igualdade de seus desempenhos preditivos.

Essa análise é feita através de uma função de perda, denotada por $g(Y_t, \hat{Y}_{it}) = g(e_{it})$ e $(Y_t, \hat{Y}_{jt}) = g(e_{jt})$, que mede o erro de previsão, ou seja, é calculada a partir de valores realizados e previstos da variável em questão.

No presente estudo, essa função será o EQM de previsão dos modelos. Os autores sugerem a estatística de teste a seguir¹:

¹ Onde: $d = g(e_{it}) - g(e_{jt})$, é a perda diferencial; $\bar{d} = \frac{1}{T} = \sum_{t=1}^T [g(e_{it}) - g(e_{jt})]$;

$f_d(0) = \frac{1}{2\pi} \sum_{t=-\infty}^{\infty} \gamma_d(\tau)$, $\hat{f}_d(0)$ é um estimador consistente de $f_d(0)$; $\gamma_d(\tau) = E[(d_t - \mu)(d_{t+\tau} - \mu)]$ e $\sqrt{T}(\bar{d} - \mu) \xrightarrow{d} N(0, 2\pi f_d(0))$.

$$S_1 = \frac{\bar{d}}{\sqrt{\frac{2\pi f_d(0)}{T}}}$$

Testa-se a hipótese nula em que $E[g(e_{it})] = E[g(e_{jt})]$, ou, ainda, que $E[d_t] = 0$. Ou seja, o teste verifica se a perda diferencial não é significante entre as duas previsões.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

5.1 Resultado das medidas de núcleo por exclusão IPCA-EX

Para iniciar a avaliação do desempenho preditivo das medidas aqui tratadas, analisou-se o desempenho das medidas de núcleo por exclusão – IPCA-EX e IPCA-EX2. A estratégia consistiu em realizar previsões a partir da divisão da série em três períodos amostrais, os quais sejam, para o ano de 2005, ou seja, para o período de janeiro de 2005 a dezembro de 2005; para o ano de 2010, de janeiro de 2010 a dezembro de 2010 e, por fim, para o ano de 2017, de janeiro de 2017 a dezembro de 2017, gerar previsões e calcular o EQM. Os resultados estão sintetizados na tabela abaixo:

Tabela 1 – Resultado das Medidas de Núcleo por Exclusão IPCA-EX

Previsão - 2005	IPCA	IPCA-EX	Previsão - 2010	IPCA	IPCA-EX	Previsão - 2017	IPCA	IPCA-EX
2005.1	0.58	0.56	2010.1	0.75	0.58	2017.1	0.38	0.27
2005.2	0.59	0.93	2010.2	0.78	0.86	2017.2	0.33	0.54
2005.3	0.61	0.41	2010.3	0.52	0.46	2017.3	0.25	0.14
2005.4	0.87	0.71	2010.4	0.57	0.43	2017.4	0.14	0.29
2005.5	0.49	0.57	2010.5	0.43	0.62	2017.5	0.31	0.05
2005.6	-0.02	0.36	2010.6	0	0.4	2017.6	-0.23	0.22
2005.7	0.25	0.37	2010.7	0.01	0.2	2017.7	0.24	0.11
2005.8	0.17	0.26	2010.8	0.04	0.24	2017.8	0.19	0.11
2005.9	0.35	0.3	2010.9	0.45	0.34	2017.9	0.16	0.37
2005.10	0.75	0.38	2010.10	0.75	0.55	2017.10	0.42	0.34
2005.11	0.55	0.27	2010.11	0.83	0.57	2017.11	0.28	0.11
2005.12	0.36	0.3	2010.12	0.63	0.71	2017.12	0.44	0.55
Resultado	EQM	0.04802	Resultado	EQM	0.03806	Resultado	EQM	0.03964

Fonte: Elaboração própria

Os resultados mostram que a medida de núcleo por exclusão IPCA-EX, obtida para o ano de 2010, apresentou o menor erro quadrático médio de previsão, na ordem de 3,8%. Quando considerado os anos de 2005 e 2017, os erros quadráticos médios de previsão foram na ordem de 4,8% e 3,9%, respectivamente.

5.2 Resultado das medidas de núcleo por exclusão IPCA-EX2

Tabela 2 – Resultado das Medidas de Núcleo por Exclusão IPCA-EX2

Previsão - 2005	IPCA	IPCA-EX2	Previsão - 2010	IPCA	IPCA-EX2	Previsão - 2017	IPCA	IPCA-EX2
2005.1	0.58	0.62	2010.1	0.75	0.59	2017.1	0.38	0.39
2005.2	0.59	0.8	2010.2	0.78	0.68	2017.2	0.33	0.59
2005.3	0.61	0.7	2010.3	0.52	0.42	2017.3	0.25	0.42
2005.4	0.87	0.92	2010.4	0.57	0.42	2017.4	0.14	0.15
2005.5	0.49	0.68	2010.5	0.43	0.56	2017.5	0.31	0.51
2005.6	-0.02	0.34	2010.6	0	0.36	2017.6	-0.23	0.08
2005.7	0.25	0.47	2010.7	0.01	0.24	2017.7	0.24	0.4
2005.8	0.17	0.37	2010.8	0.04	0.12	2017.8	0.19	0.17
2005.9	0.35	0.3	2010.9	0.45	0.37	2017.9	0.16	0.13
2005.10	0.75	0.47	2010.10	0.75	0.44	2017.10	0.42	0.43
2005.11	0.55	0.41	2010.11	0.83	0.52	2017.11	0.28	0.21
2005.12	0.36	0.31	2010.12	0.63	0.6	2017.12	0.44	0.29
Resultado	EQM	0.03445	Resultado	EQM	0.03945	Resultado	EQM	0.02393

Fonte: Elaboração própria

Quando considerado a medida de núcleo IPCA-EX2, o melhor resultado obtido para o erro quadrático médio de previsão foi de 2,3%, resultado obtido para o ano de 2017, enquanto os erros quadráticos médios de previsão foram em torno de 3,4% e 3,9% , quando considerado os anos de 2005 e 2010, respectivamente.

5.3 Resultado das medidas obtidas por dupla ponderação IPCA-DP

A análise das previsões com a medida de dupla ponderação encontra-se sintetizada na tabela 3.

Tabela 3 - Resultado das medidas obtidas por dupla ponderação IPCA-DP

Previsão - 2005	IPCA	IPCA-DP	Previsão - 2010	IPCA	IPCA-DP	Previsão - 2017	IPCA	IPCA-DP
2005.1	0.58	0.65	2010.1	0.75	0.6	2017.1	0.38	0.43
2005.2	0.59	0.65	2010.2	0.78	0.47	2017.2	0.33	0.33
2005.3	0.61	0.76	2010.3	0.52	0.4	2017.3	0.25	0.25
2005.4	0.87	0.79	2010.4	0.57	0.42	2017.4	0.14	0.31
2005.5	0.49	0.56	2010.5	0.43	0.57	2017.5	0.31	0.18
2005.6	-0.02	0.3	2010.6	0	0.29	2017.6	-0.23	0.24
2005.7	0.25	0.36	2010.7	0.01	0.2	2017.7	0.24	0.19
2005.8	0.17	0.32	2010.8	0.04	0.19	2017.8	0.19	0.24
2005.9	0.35	0.39	2010.9	0.45	0.39	2017.9	0.16	0.26
2005.10	0.75	0.6	2010.10	0.75	0.58	2017.10	0.42	0.32
2005.11	0.55	0.47	2010.11	0.83	0.66	2017.11	0.28	0.19
2005.12	0.36	0.32	2010.12	0.63	0.71	2017.12	0.44	0.49
Resultado	EQM	0.01761	Resultado	EQM	0.03213	Resultado	EQM	0.02540

Fonte: Elaboração própria

Em moldes semelhantes, foram geradas previsões para os três períodos amostrais, 2005, 2010 e 2017 e utilizado o critério do erro quadrático médio para seleção das melhores previsões. A medida de núcleo que apresentou melhor eficiência preditiva foi o IPCA-DP para o ano de 2005, obtendo um EQM de previsão em torno de 1,7; enquanto as demais previsões geradas foram na ordem de 3,2% para o ano de 2010 e na ordem de 2,5% quando considerado o ano de 2017.

5.4 Resultado das medidas obtidas por médias aparadas

Seguindo a mesma linha, foram realizadas as previsões para as medidas de núcleos obtidas por medias aparadas com suavização e sem suavização. Os resultados podem ser visualizados nas tabelas 6 e 7, respectivamente, a seguir:

Tabela 4 – Resultado das medidas obtidas por médias aparadas sem suavização IPCA-MA

Previsão - 2005	IPCA	IPCA-MA	Previsão - 2010	IPCA	IPCA-MA	Previsão - 2017	IPCA	IPCA-MA
2005.1	0.58	0.59	2010.1	0.75	0.52	2017.1	0.38	0.4
2005.2	0.59	0.43	2010.2	0.78	0.45	2017.2	0.33	0.28
2005.3	0.61	0.49	2010.3	0.52	0.35	2017.3	0.25	0.24
2005.4	0.87	0.7	2010.4	0.57	0.34	2017.4	0.14	0.3
2005.5	0.49	0.46	2010.5	0.43	0.53	2017.5	0.31	0.12
2005.6	-0.02	0.26	2010.6	0	0.26	2017.6	-0.23	0.22
2005.7	0.25	0.31	2010.7	0.01	0.16	2017.7	0.24	0.17
2005.8	0.17	0.28	2010.8	0.04	0.2	2017.8	0.19	0.13
2005.9	0.35	0.34	2010.9	0.45	0.33	2017.9	0.16	0.24
2005.10	0.75	0.5	2010.10	0.75	0.54	2017.10	0.42	0.31
2005.11	0.55	0.49	2010.11	0.83	0.59	2017.11	0.28	0.13
2005.12	0.36	0.33	2010.12	0.63	0.51	2017.12	0.44	0.45
Resultado	EQM	0.019258	Resultado	EQM	0.04165	Resultado	EQM	0.02640

Fonte: Elaboração própria

Quando considerado as medidas de núcleos obtidas sem suavização, tabela 5, o melhor resultado preditivo foi o obtido através das medidas de núcleo IPCA-MA para o ano de 2005, com um EQM em torno de 1,9%, enquanto os EQM de previsão para essa medida para os anos de 2010 e 2017 foram na ordem de 4,1% e 2,6%, respectivamente.

Tabela 5 - Resultado das medidas obtidas por médias aparadas com suavização IPCA-MS

Previsão - 2005	IPCA	IPCA-MS	Previsão - 2010	IPCA	IPCA-MS	Previsão - 2017	IPCA	IPCA-MS
2005.1	0.58	0.66	2010.1	0.75	0.48	2017.1	0.38	0.38
2005.2	0.59	0.6	2010.2	0.78	0.39	2017.2	0.33	0.26
2005.3	0.61	0.62	2010.3	0.52	0.46	2017.3	0.25	0.28
2005.4	0.87	0.7	2010.4	0.57	0.5	2017.4	0.14	0.34
2005.5	0.49	0.65	2010.5	0.43	0.62	2017.5	0.31	0.23
2005.6	-0.02	0.49	2010.6	0	0.4	2017.6	-0.23	0.28
2005.7	0.25	0.45	2010.7	0.01	0.25	2017.7	0.24	0.15
2005.8	0.17	0.36	2010.8	0.04	0.33	2017.8	0.19	0.26
2005.9	0.35	0.51	2010.9	0.45	0.43	2017.9	0.16	0.24
2005.10	0.75	0.58	2010.10	0.75	0.55	2017.10	0.42	0.34
2005.11	0.55	0.51	2010.11	0.83	0.56	2017.11	0.28	0.2
2005.12	0.36	0.43	2010.12	0.63	0.52	2017.12	0.44	0.46
Resultado	EQM	0.03819	Resultado	EQM	0.05805	Resultado	EQM	0.02874

Fonte: Elaboração própria

Por fim, de modo semelhante, selecionamos o menor valor de previsão para a medida de núcleo IPCA-MS, com EQM de previsão em torno de 2,8%, para o ano de 2017. Para os anos de 2005 e 2010, os resultados apresentaram ainda um EQM de previsão na ordem de 5,8% e 2,8%, respectivamente.

5.5 Comparando Previsões

Após a avaliação inicial dos EQM de previsão de todas as medidas de núcleos para os anos de 2005, 2010 e 2017, partiu-se para a comparação da eficiência preditiva entre as medidas de núcleo para cada ano analisado.

Nos anos de 2005 e 2010, a medida de núcleo por dupla ponderação (IPCA-DP) se destacou frente as demais, com EQMs de 1,7% e 3,2%, respectivamente. No primeiro período, melhorou em 48% as previsões da segunda melhor medida IPCA-EX2, que apresentou um EQM de 3,4% e, ainda, apresentou um desempenho preditivo 8,3% superior à melhor previsão gerada pela medida IPCA-MA, com EQM de 1,9%. No segundo período, destaca-se, da mesma forma, a superioridade preditiva desta medida frente às demais, gerando um EQM de previsão de 3,2%, apresentando ainda um resultado 15,5% mais eficiente que a segunda melhor medida, IPCA-EX2, observada para o ano, com EQM de previsão na ordem de 3,8%

Para o ano de 2017, observou-se um melhor desempenho da medida de núcleo por exclusão, IPCA-EX2, com EQM de 2,3%. Esse resultado se mostrou 9,4% mais eficiente do que a previsão gerada pela medida de núcleo IPCA-MA, que produziu um EQM de

previsão de 2,6% e, ainda, obteve um resultado 5,9% mais eficiente do que a previsão gerada pela segunda melhor medida observada para o ano, o IPCA-DP, com EQM de 2,5%.

Para concluir a análise, adicionalmente, procedeu-se uma análise comparativa das previsões aqui geradas a partir do critério estatístico de Diebold e Mariano (1995), afim de atestar a significância estatística da diferença entre os erros de previsão dos melhores indicadores de núcleo da inflação. Vale destacar que o referido teste avalia a hipótese nula de que não há diferença estatisticamente significativa entre as previsões analisadas; ou seja, caso essa hipótese seja rejeitada, a medida de núcleo com menor EQM se mostra estatisticamente mais eficiente para prever o IPCA para o período em análise.

Tabela 6 - Teste comparativo de previsões para ano de 2005

Previsões	IPCA-DP	IPCA-EX	IPCA-DP	IPCA – EX2	IPCA-DP	IPCA – MA	IPCA-DP	IPCA-MS
EQM	0,01761	0,04802	0,01761	0,03445	0,01761	0,01925	0,01761	0,03819
D	-0,03041		-0,01683		-0,001642		-0,02058	
S₁	-2,644		-3,907		-0,3793		-2,826	
p-valor	0,0082		0,0001		0,7044		0,0047	

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados obtidos

Os resultados do teste de Diebold e Mariano (1995) para o ano de 2005 confirmam a superioridade da qualidade das previsões geradas pelo núcleo IPCA-DP em relação à maioria das medidas. Todavia, apesar de reduzir numericamente em 10% o erro de previsão do núcleo IPCA-MA, o teste aponta que suas previsões são estatisticamente iguais.

Tabela 7 - Teste comparativo de previsões para o ano de 2010

Previsões	IPCA-DP	IPCA-EX	IPCA-DP	IPCA – EX2	IPCA-DP	IPCA – MA	IPCA-DP	IPCA-MS
EQM	0,03213	0,03806	0,03213	0,03495	0,03213	0,04165	0,03213	0,0580
D	-0,005933		-0,002817		-0,009517		-0,02593	
S₁	-0,5087		-0,5383		-2,652		-3,187	
p-valor	0,6110		0,5904		0,0080		0,0014	

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados obtidos.

No ano de 2010, apesar das previsões com erro numericamente inferiores do IPCA-DP em relação à todas as outras medidas, seu desempenho preditivo se mostrou estatisticamente semelhante aos dos núcleos por exclusão, IPCA-EX e IPCA-EX2, pelo teste de Diebold e Mariano (1995) apresentado na tabela 7.

Tabela 8 - Teste comparativo de previsões para o ano de 2017

Previsões	IPCA – EX2	IPCA- EX	IPCA – EX2	IPCA- DP	IPCA – EX2	IPCA – MA	IPCA – EX2	IPCA- MS
EQM	0,023933	0,039642	0,023933	0,0254	0,023933	0,0264	0,023933	0,028742
D	-0,01571		-0,001467		-0,002467		-0,004808	
S₁	-2,348		-0,1577		-0,2448		-0,4578	
p-valor	0,0189		0,8747		0,8066		0,6471	

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados obtidos.

Por fim, a tabela 8 apresenta os resultados do teste de Diebold e Mariano (1995) para ano de 2017. As evidências apontam que as previsões do núcleo IPCA-EX2 se mostram estatisticamente melhores apenas àquelas geradas pelo núcleo IPCA-EX sendo, portanto, igualmente eficientes às demais.

Em suma, pode-se avaliar que os núcleos por exclusão, especialmente o IPCA-EX2, e a medida de dupla ponderação, IPCA-DP, apresentam melhor eficiência preditiva para a projeção da inflação brasileira.

6 CONCLUSÃO

O presente estudo se pautou em avaliar a eficiência preditiva das principais medidas de núcleos divulgadas pelo BACEN para o Brasil, considerando os anos de 2005, 2010 e 2017, através da análise do EQM de previsão e do teste de Diebold e Mariano (1995).

Em termos gerais, observa-se o bom desempenho da medida de núcleo por dupla ponderação (IPCA-DP) frente as demais medidas de núcleos analisadas para os anos de 2005 e 2010, apresentando EQMs de 1,7% e 3,2%, respectivamente. A medida se mostrou 8,3% superior à melhor previsão gerada pela medida IPCA-MA, com EQM de 1,9% quando considerado o primeiro período e, ainda, um resultado 15,5% mais eficiente que a segunda melhor medida observada para o ano de 2010, IPCA – EX2, com EQM de previsão na ordem de 3,8%. Com desempenho semelhante, para o ano de 2017, a medida de núcleo aqui empregada, IPCA-EX2 obteve um EQM de previsão da ordem de 2,3%, resultado 5,9% mais eficiente do que a previsão gerada pela segunda melhor medida observada para o ano, o IPCA-DP, com EQM de 2,5%.

Além da utilização do EQM de previsão como critério de seleção das melhores medidas de núcleos aqui previstas, utilizou-se a metodologia de Diebold e Mariano afim de atestar o desempenho preditivo obtido pelas melhores medidas de núcleos selecionadas. Os resultados para o ano de 2005 confirmam a superioridade da qualidade das previsões geradas pelo núcleo IPCA-DP em relação à maioria das medidas; já quando considerado o ano de 2010, com erro numericamente inferiores do IPCA-DP em relação à todas as outras medidas, seu desempenho preditivo se mostrou estatisticamente semelhante aos dos núcleos por exclusão, IPCA-EX e IPCA-EX2. Por fim, para o ano de 2017 As evidências apontam que as previsões do núcleo IPCA-EX2 se mostram estatisticamente melhores apenas àquelas geradas pelo núcleo IPCA-EX sendo, portanto, igualmente eficientes às demais. Em suma, pode-se avaliar que os núcleos por exclusão, especialmente o IPCA-EX2, e a medida de dupla ponderação, IPCA-DP, apresentam melhor eficiência preditiva para a projeção da inflação brasileira.

Por fim, uma extensão natural do presente estudo é considerar a combinação dos resultados aqui obtidos frente a previsões oriundas de modelos de séries temporais, já que, como evidencia Huang e Lee (2009), a combinação de modelos é frequentemente superior - em termos de previsão a modelos individuais, sendo, portanto, uma ferramenta útil para avaliarmos o desempenho das principais medidas de núcleo de inflação divulgadas pelo BACEN.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, I.; O'BRIEN, R. **A Measure of Core Inflation in the UK**: Discussion Paper Series In Economics And Econometrics, n. 0708. Southampton: School of Social Sciences, University of Southampton, 2001.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Relatório de Inflação**. Brasília, mar 2001. v. 3, n. 1. Disponível em: < <https://www.bcb.gov.br/htms/relinf/port/2001/03/ri200103P.pdf>>. Acesso em: 18 nov 2018.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Relatório de Inflação**. Brasília, dez 2009. v. 11, n. 4. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/htms/relinf/port/2009/12/ri200912P.pdf>>. Acesso em: 18 nov 2018.
- BARROS, Rebecca; GONÇALVES, Antônio C. P.; SCHECHTMAN, Jack. Núcleo de inflação (core inflation). **Conjuntura Econômica**, Rio de Janeiro, FGV, v. 54, n. 3, mar. 2000.
- BERMINGHAM, C. A critical assessment of existing estimates of US core inflation. **Journal of Macroeconomics**, v.32, n.4, p. 993 – 1007, 2010.
- BLINDER, Alan S. (1997). Commentary on measuring short-run inflation for central bankers. **Review. Federal Reserve Bank of St. Louis** (May/June 1997), 157-160.
- BOGDANSKI, Joel; TOMBINI, Alexandre A.; WERLANG, Sérgio R. C. **Implementing inflation targeting in Brazil**. Brasília: Banco Central do Brasil, 2000. (Working Paper Series, 1).
- BRAZ, André Furtado. **Núcleos de Inflação**: avaliação das atuais medidas e sugestão de novos indicadores para o Brasil. 2011. 63 f. Dissertação (Mestrado em Finanças e Economia Empresarial) – Escola de Pós-Graduação em Economia da Fundação Getulio Vargas, Rio de Janeiro, 2011.
- BRYAN, M. F., and S. G. Cecchetti (1994) “**Measuring core inflation**”. Pp. 195-215 in N. Gregory Mankiw (ed.) *Monetary Policy*. Chicago: Chicago University Press.
- BRYAN, M. F., S. G. Cecchetti, and R. L. Wiggins, III (1997) **Efficient inflation estimation**. NBER Working Paper No. 6183.
- BRYAN, M., PIKE, C. **Median price changes: an alternative approach to measuring current monetary inflation**. Federal Reserve Bank of Cleveland. dec., 1993.
- CLARK, T. E. (2001). **Comparing measures of core inflation**. *Economic Review*, (Q II), 5{31}.
- DA SILVA FILHO, Tito Nícias Teixeira.; Figueiredo, Francisco Marcos Rodrigues. (2014). Revisitando as Medidas de Núcleo de Inflação do Banco Central do Brasil. **Trabalho para Discussão 356 do Banco Central do Brasil**, pp. 1-30.
- DIEBOLD, F. X.; MARIANO, R. S. Comparing predictive accuracy. **Journal of Business &**

Economic Statistics, American Statistical Association, v. 13, n. 3, p. 134-144, Jul., 1995.

DI EWERT, W. E. Price and volume measures in the System of National Accounts. **NBER**, n. **5103**, 1995. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w5103.pdf>> Acesso em: 04 dez 2018.

DOW, James. **Measuring Inflation Using Multiple Price Index**. Unpublished manuscript. Department of Economics, University of California – Riverside, 1994.

ECKSTEIN, O. (1981) **Core Inflation**. Englewood-Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

FIGUEIREDO, F.M.R. (2001). Evaluating core inflation measures for Brazil. Banco Central do Brasil, **Working Paper Series**, **14**.

FIORÊNCIO, Antonio; Moreira, Ajax R. (2002). O Núcleo da Inflação como a Tendência Comum dos Preços. **Revista Brasileira de Economia**, Vol. 56, n.2, pp.175-198.

FISCHER, I. **The Purchasing Power of Money: Its determination and relation to credit interest and crises**. New York: The MacMillan Company, 1911. v. 1.

GIANNONE, D.; MATHESON, T; A new core inflation indicator for New Zealand. **International Journal of Central Banking**, v. 3, n. 4, p.145-180, 2006.

HUANG, Huiyu; LEE, Tai. **To Combine Forecasts or to Combine Information?** University of California, 2009.

IBGE, **Indicadores IPCA INPC**. Brasília, ago 2013. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/236/inpc_ipca_2013_ago.pdf> Acesso em: 04 dez 2018.

—
MARQUES, C. R.; NEVES, P. D.; SARMENTO, L. M. Evaluating core inflation indicators. **Economic Modelling**, v. 20, n. 4, p. 765–775, 2003.

MORANA, C. **A structural common factor approach to core inflation estimation and forecasting**. SSRN eLibrary, SSRN, 2004.

MORANA, C. (2007). A structural common factor approach to core inflation estimation and forecasting. **Applied Economics Letters**, vol. 14, issue 3, pages 163-169.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Econometria: modelos e previsões**. Ed. 4. São Paulo: Atlas, 2004.

QUAH, D. and S. Vahey (1995), “Measuring Core Inflation”, **Economic Journal**, 105(432), 1130-1144, September.

RICH, R.; STEINDEL, C. A comparison of measures of core inflation. **Economic Policy Review**, v.13, n. 3, p. 19-38, 2007.

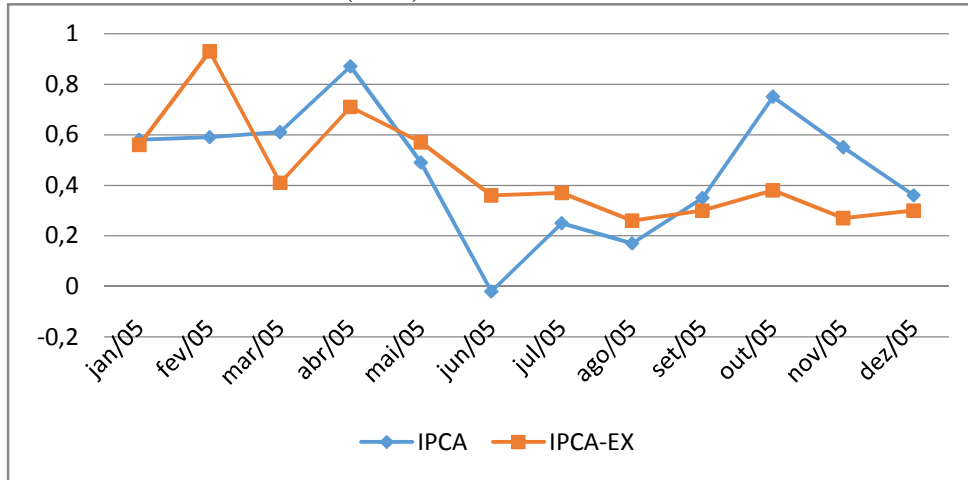
SANTOS, C. S. ; CASTELAR, I. . Avaliando as Medidas de Núcleo de Inflação no Brasil. **Economia Aplicada** (Impresso), v. 20, p. 35-56, 2016.

TROMPIERI NETO, N.; CASTELAR, L. I. M.; LINHARES, F. C. Núcleo da inflação: uma aplicação do modelo de tendências comuns para o Brasil. **Anais... In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA**, 39., Foz do Iguaçu, Brasil, dez.; 2011.

WYNNE, M. A. (1999). Core inflation: A review of some conceptual issues. **European Central Bank Working Paper**, Nº 5.

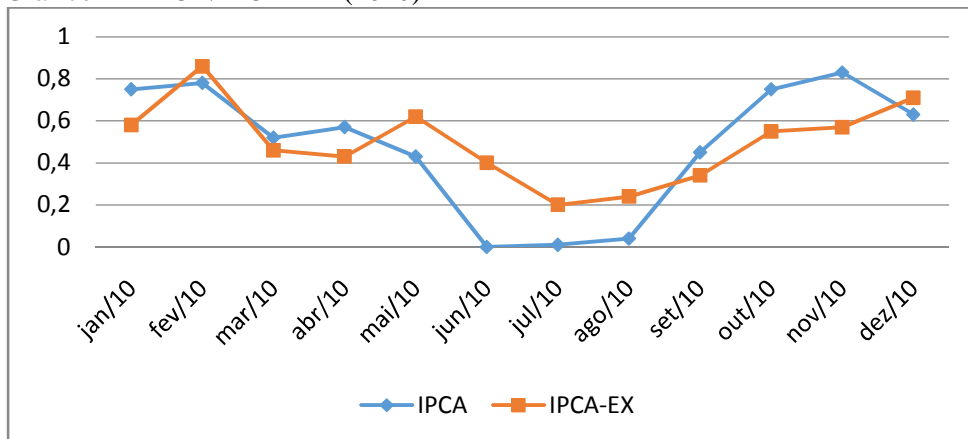
APÊNDICE A – GRÁFICOS DAS MEDIDAS DE NÚCLEO ANALISADAS

Gráfico 1 – IPCA/IPCA-EX (2005)



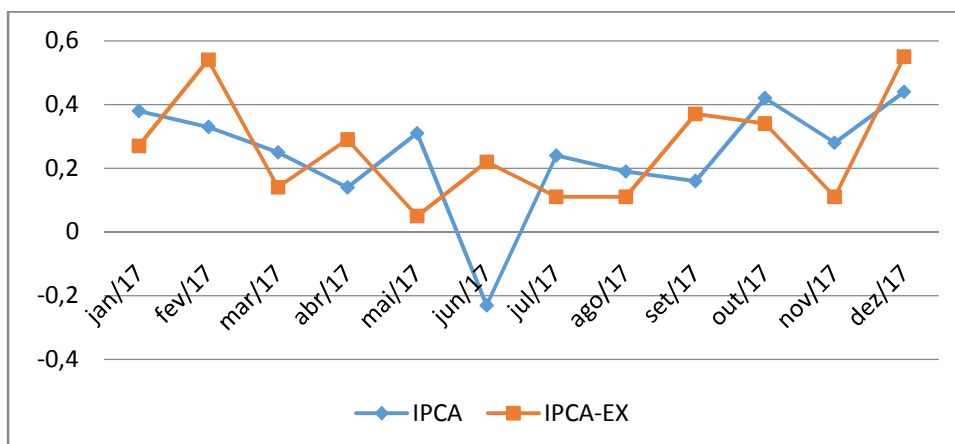
Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 2 – IPCA/IPCA-EX (2010)



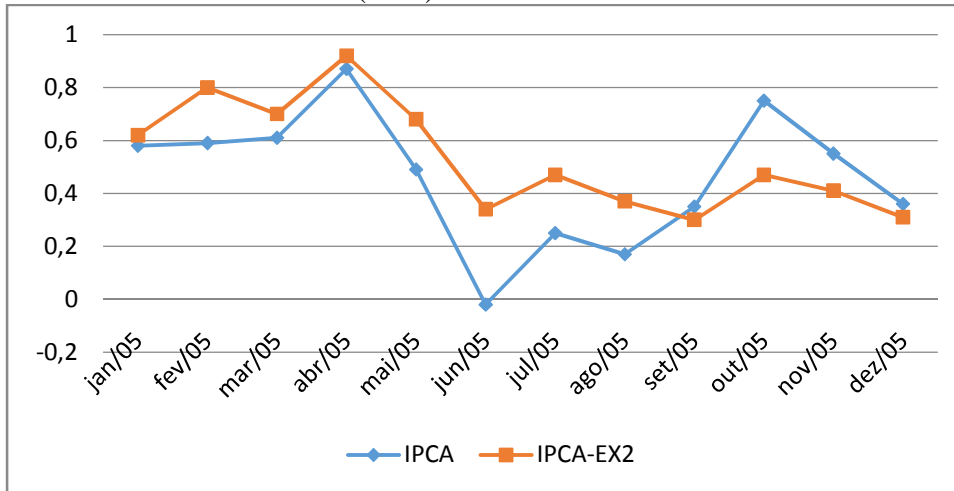
Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 3 – IPCA/IPCA-EX (2017)



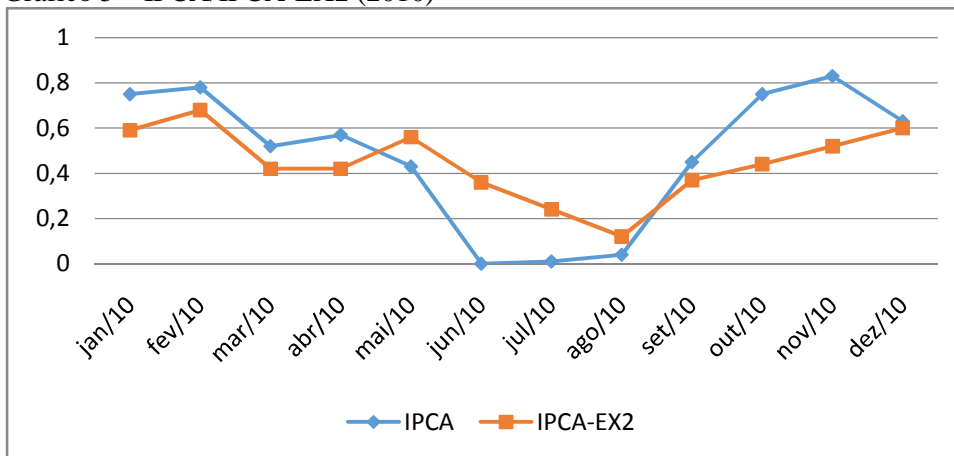
Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 4 – IPCA/IPCA-EX2 (2005)



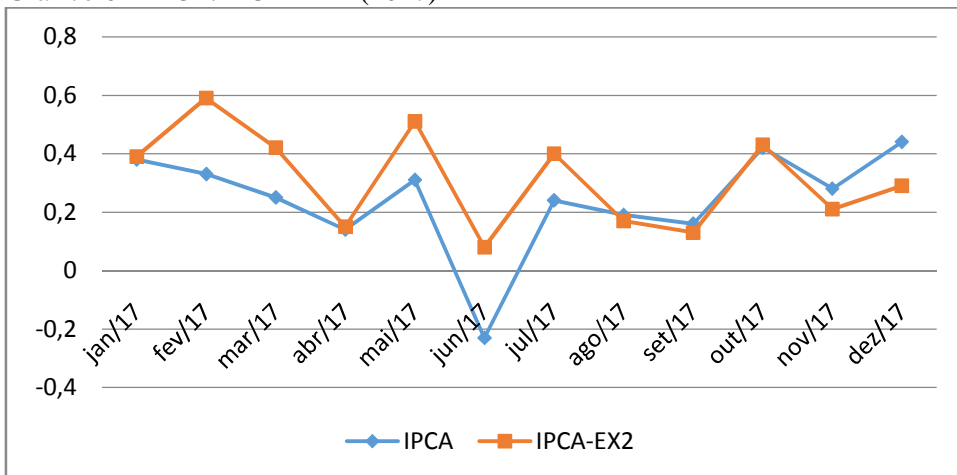
Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 5 – IPCA/IPCA-EX2 (2010)



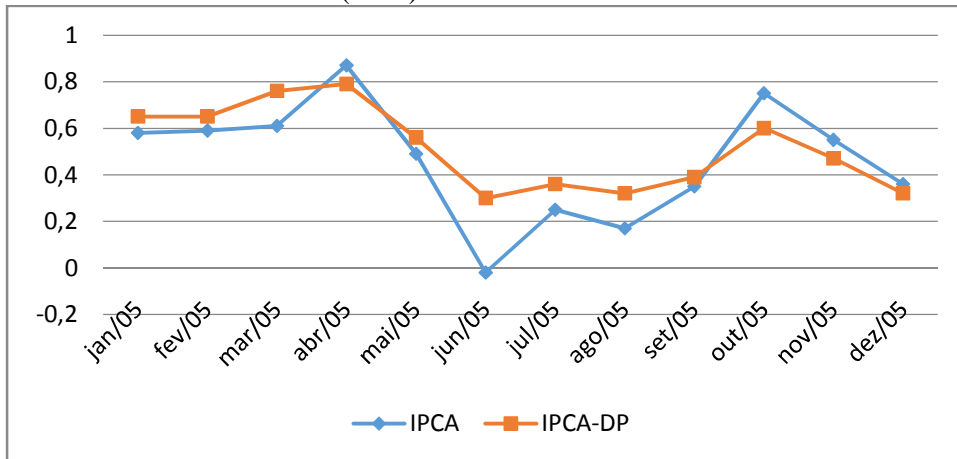
Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 6 – IPCA/IPCA-EX2 (2017)



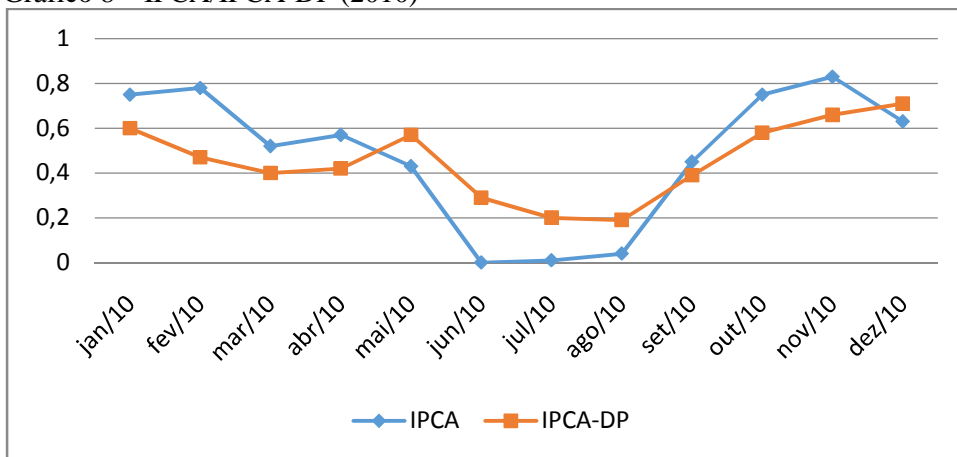
Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 7 – IPCA/IPCA-DP (2005)



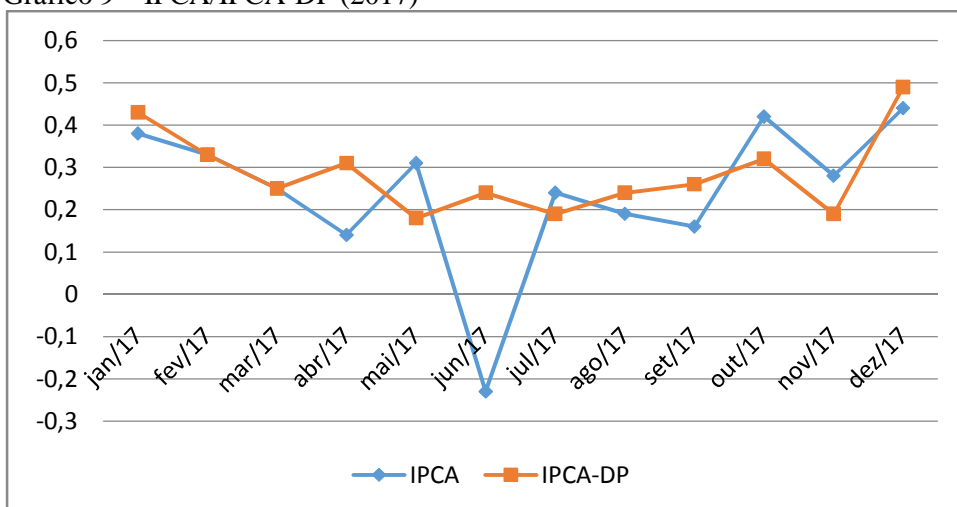
Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 8 – IPCA/IPCA-DP (2010)



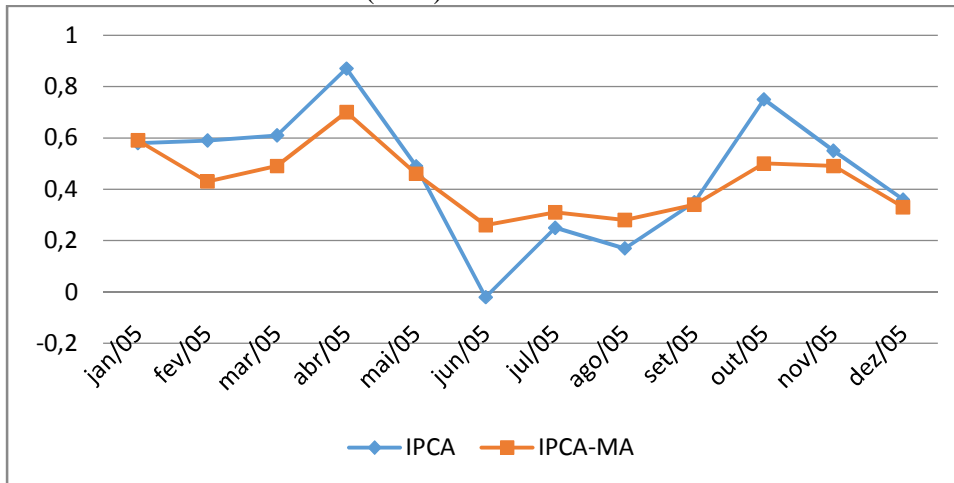
Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 9 – IPCA/IPCA-DP (2017)



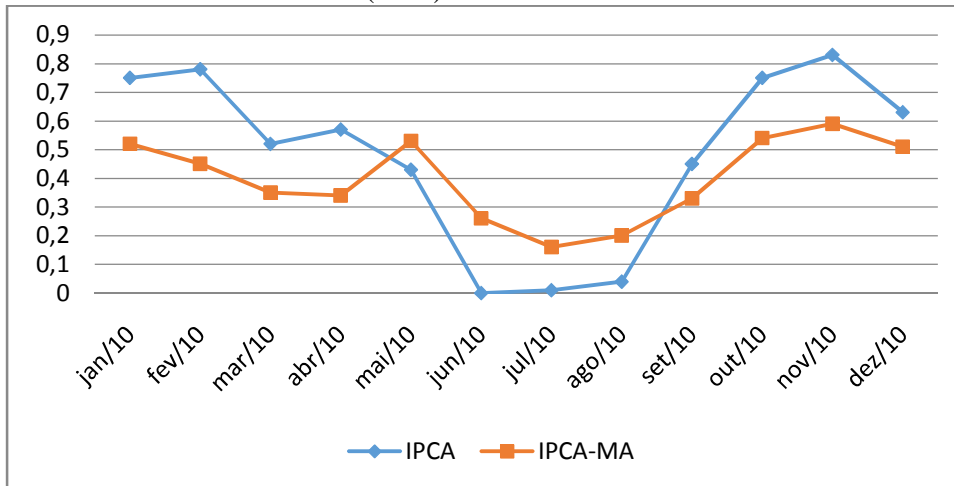
Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 10 – IPCA/IPCA-MA (2005)



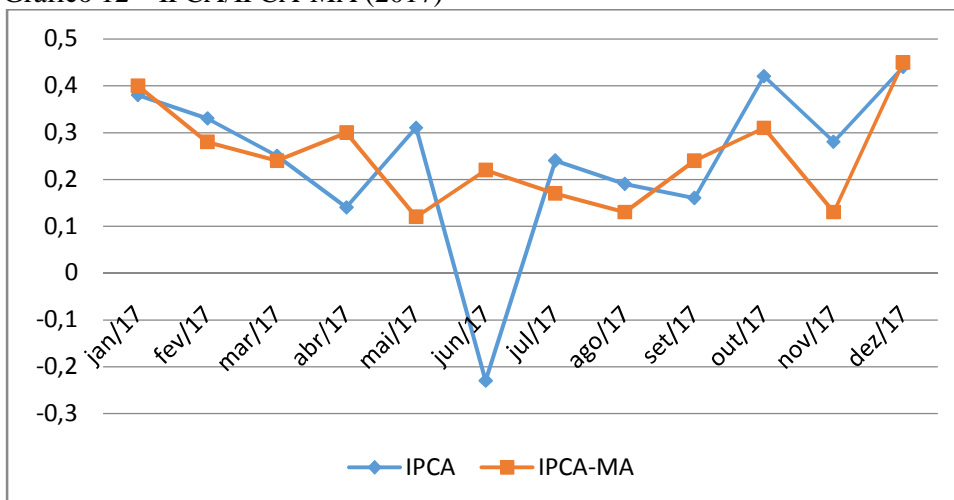
Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 11 – IPCA/IPCA-MA (2010)



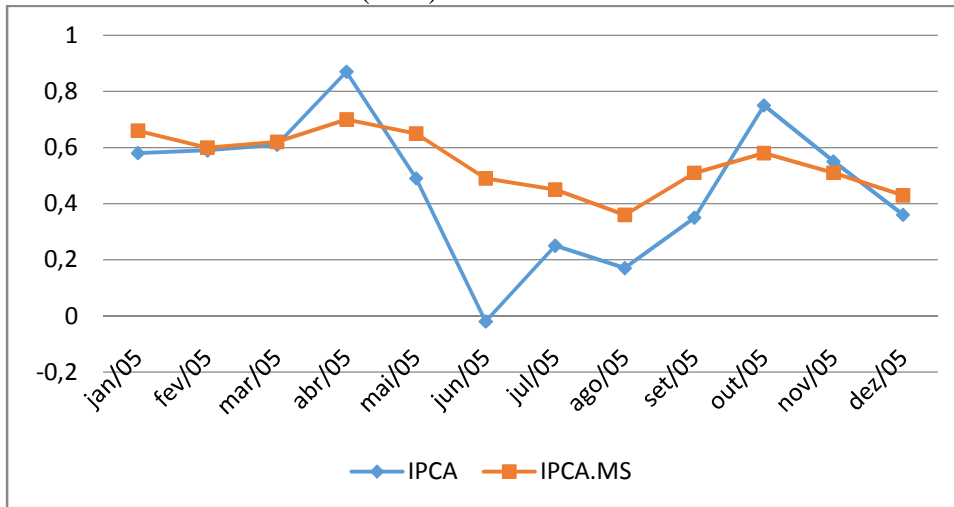
Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 12 – IPCA/IPCA-MA (2017)



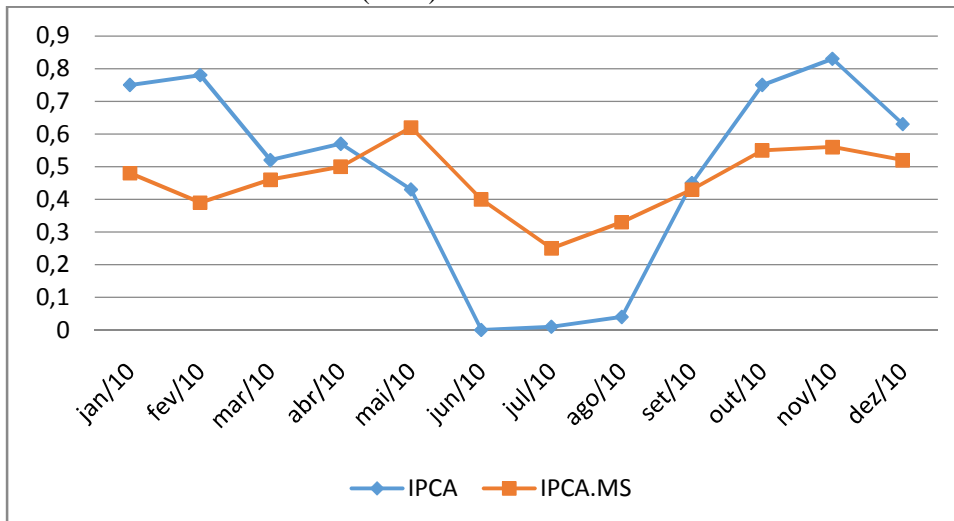
Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 13 – IPCA/IPCA-MS (2005)



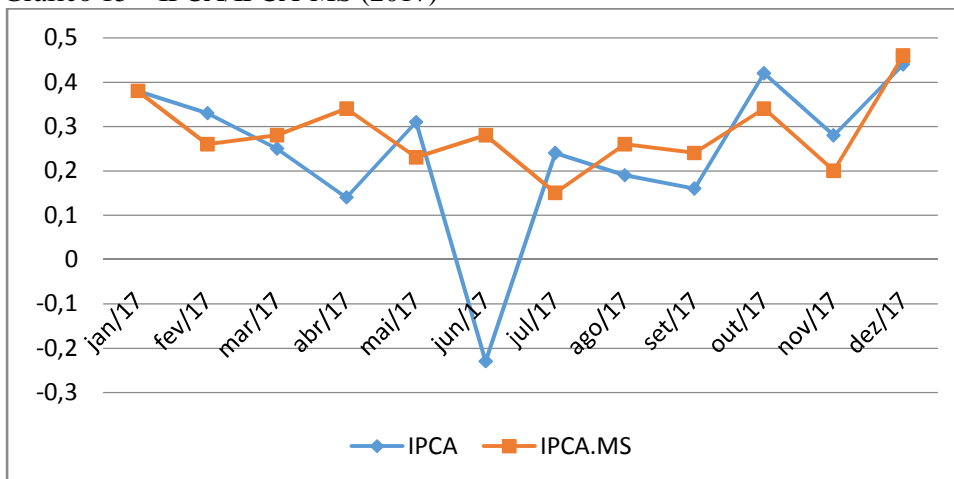
Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 14 – IPCA/IPCA-MS (2010)



Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 15 – IPCA/IPCA-MS (2017)



Fonte: Elaboração Própria