



## Atualização do conjunto de núcleos de inflação comumente considerados pelo BCB para análise de conjuntura econômica

*Estudo Especial nº 102/2021 – Divulgado originalmente como box do Relatório de Inflação (junho/2020)*

As medidas de núcleo de inflação buscam mitigar impactos transitórios sobre o comportamento dos preços, de forma a oferecer visão mais nítida do processo inflacionário. Assim, ainda que o sistema de metas para a inflação seja desenhado para o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) cheio, tais medidas são parte importante do conjunto informacional considerado pelo Banco Central do Brasil (BCB) na tomada de decisão de política monetária.

Há relativo consenso na literatura de que não existe uma clara dominância de uma medida de núcleo específica.<sup>1</sup> Essa visão parece também ser comum entre bancos centrais, já que muitos consideram um conjunto deles em sua análise (Tabela 1). Isso ocorre porque há grande variabilidade na natureza de movimentos transitórios de preços, o que torna desaconselhável a análise exclusiva de uma única medida de inflação subjacente. Por outro lado, a existência de muitos núcleos pode tornar a análise conjuntural mais complexa e a comunicação menos transparente.

**Tabela 1 – Núcleos de inflação em países selecionados**

	EX	DP	MA	Med	Modelo
Austrália	•		•	•	
África do Sul	•		•		
Argentina	•		•		•
Bolívia	•		•		
Canadá	•		•	•	•
Chile	•				
Colômbia	•		•		
Equador	•				
Estados Unidos	•		•	•	•
Euro (área do)	•		•	•	•
Japão			•	•	
México	•		•		
Noruega	•		•	•	
Nova Zelândia	•	•	•	•	•
Paraguai	•	•	•		
Peru	•	•	•	•	•
Reino Unido	•				
Suécia	•	•	•	•	
Suiça	•				
Uruguai	•				

**EX:** Núcleos por exclusão; **DP:** Núcleos por ponderação adicional de volatilidade;

**MA:** Médias aparadas; **Med:** Mediana;

**Modelo:** Núcleos que utilizam algum modelo estatístico

**Fonte:** Elaboração própria, com base em ECB (2018) e Mattos (2018)

Neste estudo o BCB comunica a redefinição do conjunto de núcleos de inflação acompanhados para fins de análise conjuntural. Nos últimos anos, foram calculados, divulgados e considerados na comunicação, sete medidas de núcleos: quatro núcleos de exclusão (Ex-0, Ex-1, Ex-2 e Ex-3), dois núcleos de médias aparadas

1/ Ver, por exemplo, Rich e Steindel (2005).



(MA e MS), e o núcleo de dupla ponderação (DP).<sup>2</sup> Outras séries também calculadas e divulgadas pelo Banco Central são por vezes tomadas como medidas de núcleo por analistas de inflação, como a inflação subjacente de serviços, mas não compunham o conjunto de núcleos sobre o qual a média das medidas era avaliada.

O novo conjunto proposto para acompanhamento conjuntural é formado por cinco núcleos. Dos núcleos anteriores, foram mantidos quatro: Ex-0, Ex-3, MS e DP. Completa o conjunto um novo núcleo, o percentil 55 (P55), apresentado a seguir.

## O núcleo Percentil 55 (P55)

O P55 é construído utilizando variações e pesos da abertura por subitem do IPCA. A maior granularidade aumenta a precisão da estimativa, ao fazer com que o peso de cada componente seja menor e, portanto, que o núcleo seja menos dependente da variação de componentes específicos.<sup>3</sup> O núcleo corresponde à variação do 55-ésimo percentil da distribuição ponderada pelos pesos dos subitens.

O procedimento de cálculo mensal consiste em: (i) ordenar os subitens em ordem crescente de variação:  $x_1 < x_2 < \dots < x_N$ ; (ii) calcular a série acumulada de pesos  $\{a_i\}_{i=1}^N$ , de acordo com o novo ordenamento; (iii) encontrar o subitem com posição  $k$  no novo ordenamento, tal que  $a_{k-1} < 0,55$  e  $a_k \geq 0,55$ ; (iv) utilizar a variação deste subitem como a variação do P55.

O P55 é uma medida muito similar à mediana das variações mensais dos subitens (que compõem o índice de inflação), medida clássica de núcleo discutida na literatura e utilizada por alguns bancos centrais. No BCB a mediana já foi avaliada como medida de núcleo, mas nunca fez parte do conjunto de núcleos acompanhados.<sup>4</sup> O motivo para o uso do percentil 55, e não da mediana, é que esta tende a subestimar a inflação, refletindo a assimetria à direita da distribuição *cross-section* das variações de preços. O P55 minimiza, em média, o viés em relação à inflação.<sup>5</sup>

## Motivos para a escolha do novo conjunto

A redefinição foi motivada pela percepção de que o número de núcleos era excessivo e que havia redundância entre alguns deles. Além disso, o núcleo P55 tem sido acompanhado internamente há algum tempo e tem mostrado bom desempenho, motivo pelo qual foi incluído.

O núcleo Ex-1 foi eliminado porque, apesar de excluir componentes, mantém alguns que são bastante voláteis. No conjunto anterior esse era o núcleo que mais se assemelhava ao núcleo ex- alimentação e energia, uma

2/ O núcleo Ex-0 é obtido pela exclusão de alimentação no domicílio e monitorados. O Ex-1 exclui 10 dos 16 itens do subgrupo alimentação no domicílio, além dos itens combustíveis domésticos e combustíveis de veículos. O núcleo Ex-2 elimina, além de todos os preços monitorados, os componentes dos demais segmentos que, por motivos diversos, podem dificultar a identificação da tendência inflacionária. O núcleo Ex-3 se diferencia do anterior pela exclusão de todos os preços de alimentos. O núcleo por médias aparadas (MA) exclui os itens cuja variação mensal se situe, na distribuição, acima do percentil 80 ou abaixo do percentil 20. Os 60% restantes são utilizados para calcular a variação mensal do núcleo. O núcleo de médias aparadas com suavização (MS) segue o mesmo procedimento da medida anterior, com a diferença de que, antes da eliminação das caudas, são suavizados os componentes com variações infrequentes. O núcleo de dupla ponderação (DP) ajusta os pesos originais de cada item de acordo com sua volatilidade relativa, reduzindo a importância de componentes mais voláteis.

3/ O problema de se usar abertura menos granular pode ser ilustrado com o exemplo do indicador *median CPI* calculado pelo FED de Cleveland. A instituição reporta que o componente de “aluguel imputado” (OER), com peso de 24% no índice, correspondia ao componente mediano 64% das vezes. Quebrando-se o OER em quatro subíndices regionais, o FED de Cleveland notou melhora no desempenho do núcleo.

4/ Ver Figueiredo (2001) e o box “Conteúdo informacional da distribuição *cross-section* do IPCA”, do Relatório de Inflação de dezembro de 2018, no qual são estudados a mediana e alguns percentis do IPCA.

5/ Vale destacar ainda que o P55 é uma medida de núcleo que guarda certa similaridade com as medidas de médias aparadas. Com efeito, a mediana pode ser pensada como o limite de uma média aparada quando o percentual eliminado de cada cauda tende a 50%. Núcleos de médias aparadas são muitas vezes enviesados, pelo mesmo motivo que a mediana. Há na literatura trabalhos que sugerem a adoção de núcleos de médias aparadas assimétricos (um trabalho pioneiro nessa linha é Roger (1997)).



métrica bastante difundida internacionalmente. Contudo, o Ex-1 não cumpria bem esse papel, havendo diferenças significativas entre os dois. Em particular, chama atenção o fato de não excluir energia elétrica, item cuja variação se tornou ainda mais volátil desde a adoção do sistema de bandeiras tarifárias.

Mesmo com a eliminação do núcleo Ex-1, optou-se por não incluir no novo conjunto o núcleo Ex-Alimentação e Energia (Ex-FE)<sup>6</sup>. Prevaleceram a opção por diminuir o número de núcleos acompanhados e a preferência pelas outras medidas de inflação subjacente que foram incluídas ou mantidas. Em particular, avaliou-se que o Ex-0 é um indicador mais adequado para a economia brasileira por eliminar todos os preços administrados ou monitorados por contratos. Não obstante, ressalte-se que o EX-FE passará a ser calculado e disponibilizado no Sistema Gerenciador de Séries Temporais (SGS), na página do BCB na internet, de forma a prover ao público série comumente acompanhada em outros países.<sup>7</sup>

Os núcleos Ex-2 e Ex-3 são muito semelhantes e, portanto, com efeitos redundantes. Optou-se pelo núcleo Ex-3 pela avaliação de que é preferível eliminar todo o grupo alimentação no domicílio. Diferentemente do Ex-2, o Ex-3 pode ser interpretado como um *core* do núcleo Ex-0.

Apesar de ter se tornado indicador frequentemente acompanhado por analistas econômicos, a inflação subjacente de serviços não será incluída no novo conjunto de núcleos. Isso decorre da opção por um conjunto restrito, da elevada sobreposição do indicador com o núcleo Ex-3, e do fato de ser uma medida construída com reduzido número de componentes, tornando-a mais suscetível a oscilações idiossincráticas.

Os núcleos MA e MS também são semelhantes. E a inclusão do P55, que guarda similaridade teórica com os dois, aumenta o nível de redundância. Optou-se pelo MS em detrimento do MA porque a suavização dos itens de reajuste infrequente melhora o desempenho do núcleo em alguns aspectos (viés e tendência, principalmente).

Por fim, o núcleo de dupla ponderação foi mantido, entre outros fatores, por se basear num método de construção distinto dos demais e, conseqüentemente, por captar características do processo inflacionário não percebidos nas outras medidas de núcleo.

Essas considerações de natureza qualitativa foram determinantes na escolha do conjunto. Mas o redesenho também se valeu de diversas avaliações de natureza quantitativa<sup>8</sup>: viés (comparação entre média do núcleo e do IPCA), volatilidade, capacidade de representar uma tendência da inflação (comparação com médias móveis centradas do IPCA), capacidade de previsão da inflação (com foco no horizonte de doze meses à frente) e aderência ao ciclo econômico. Os Gráficos 1, 2 e 3 resumem os resultados.<sup>9</sup>

Os gráficos evidenciam características marcantes das medidas. Por exemplo, os núcleos de exclusão são de mais fácil compreensão e em geral tendem a ter maior sensibilidade ao ciclo econômico, enquanto os núcleos estatísticos têm menor viés e variância, além de seguir mais de perto a tendência da inflação. Cabe ressaltar que é inevitável alguma variação na performance relativa dos núcleos dependendo da amostra utilizada, reflexo da variabilidade das fontes de movimentos inflacionários, o que reforça a opção por um conjunto de núcleos e justifica a adoção complementar de critérios subjetivos na escolha.

6/ Adota-se a sigla EX-FE como referência à tradução de alimentação e energia para inglês (*food and energy*) de forma a facilitar a identificação do núcleo por usuários estrangeiros, o que é particularmente relevante dada a difusão internacional de tal métrica.

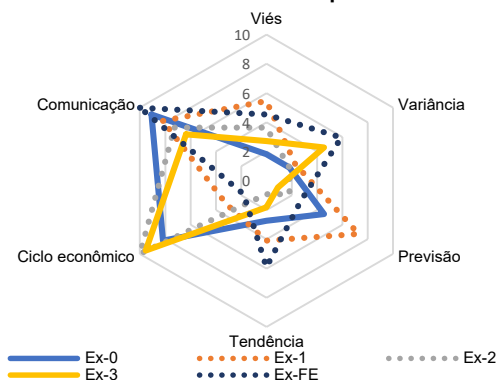
7/ Neste núcleo são excluídos os seguintes componentes do IPCA: Alimentação no domicílio (com exceção dos subitens cerveja, vinho e outras bebidas alcoólicas); Combustíveis e energia; o subitem óleo lubrificante; e Combustíveis (veículos). Essa definição é motivada pela COICOP (*Classification of Individual Consumption According to Purpose*).

8/ Resultados de exercícios de desempenho dos núcleos são apresentados no ANEXO deste trabalho.

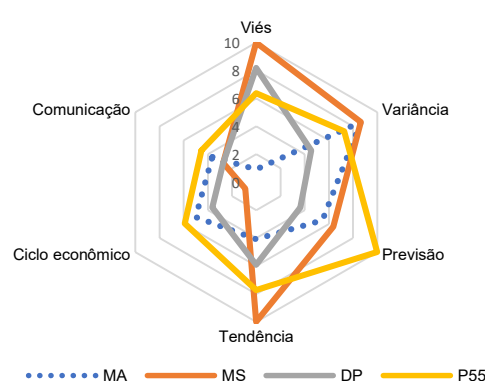
9/ Os rótulos de cada vértice do gráfico representam os exercícios realizados, com exceção da facilidade de comunicação, que seguiu uma avaliação subjetiva. Em cada gráfico, e para cada quesito, os núcleos receberam uma nota de 1 (pior) a 10 (melhor) de acordo com o ordenamento em cada teste.



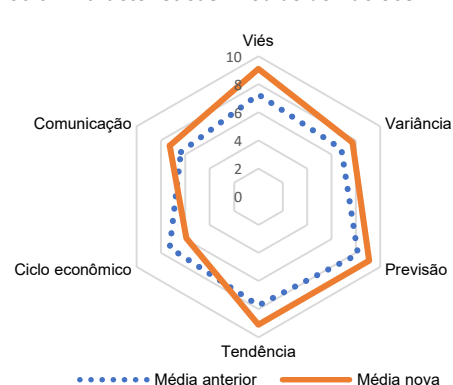
**Gráfico 1 – Características: núcleos por exclusão**



**Gráfico 2 – Características: núcleos estatísticos**



**Gráfico 3 – Características: médias de núcleos**



## Conclusão

Por meio deste estudo o Banco Central do Brasil comunica a modificação no conjunto de núcleos de inflação acompanhados para fins de análise conjuntural. A mudança leva em conta resultados de exercícios quantitativos e análises subjetivas, que consideram aspectos de comunicação e qualidade da informação para a análise da dinâmica inflacionária e tomada de decisão. Ressalte-se que os núcleos que não integram o novo conjunto continuarão sendo calculados e divulgados pelo BCB através do SGS. Pretende-se, com isso, que permaneçam à disposição dos analistas que ainda desejem utilizá-los.



## Bibliografia

Bryan, F. & Cecchetti, S. (1994). "Measuring Core Inflation" *N. Gregory Mankiw, Monetary Policy*. Chicago: University of Chicago Press, pp. 195-215.

Cogley, T. (2002). "A Simple Adaptive Measure of Core Inflation". *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 34, No. 1, pp. 94-113.

ECB (2018). "Measures of Underlying Inflation for the Euro Area", In *ECB Economic Bulletin* 4/2018.

Figueiredo, F. (2001). "Evaluating Core Inflation Measures for Brazil". Banco Central do Brasil. *Working Paper Series* 14.

Mattos, D. (2018). "Estimação do núcleo da inflação via score driven models". Dissertação de mestrado – PUC/RJ.

Rich, R. & Steindel, C. (2005). "A Review of Core Inflation and an Evaluation of its Measures". *FRBNY Staff Report* 236, Federal Reserve Bank of New York.

Roger, S. (1997). "A Robust Measure of Core Inflation in New Zealand, 1949-96". *Reserve Bank of New Zealand Working Paper* 97/7.



## ANEXO – Resultados de desempenho dos núcleos

Nos exercícios do estudo foi utilizada uma amostra de Jan/2004 a Dez/2019 com dados de média móvel mensal de 3 meses (MM3M), dessazonalizada e anualizada. A amostra está toda inserida no período do regime de metas de inflação, excluindo-se período inicial de maior volatilidade. As tabelas neste anexo ilustram todos os resultados. Para melhor visualização dos resultados adota-se o seguinte padrão de cores: vermelho para piores resultados e azul para os melhores.

Nas avaliações de viés e variabilidade (tabela A1), são comparadas diretamente a média, o desvio-padrão e o desvio-padrão da 1ª diferença. Na tabela A2 verifica-se a capacidade de cada medida em representar uma tendência da inflação. Como *proxy* para esta tendência utilizou-se a média móvel centrada do IPCA em 13 e 25 meses. O exercício seguinte avaliou propriedades de viés e atratividade dos núcleos (tabela A3). Mais especificamente, foi estimada a regressão abaixo, seguindo Cogley (2002):

$$\pi_{t+12}^{(12)} - \pi_t^{(12)} = \alpha + \beta (\pi_t^n - \pi_t^{(12)}) + \varepsilon_{t+h} \quad (1)$$

Onde o sobrescrito “(12)” indica que as variáveis são acumuladas em 12 meses. O termo  $(\pi_t^n - \pi_t^{(12)})$  pode ser considerado o componente transitório da inflação; ou o desvio de curto prazo entre a inflação e a medida de inflação subjacente. A ausência de viés, na equação, é representada por  $\alpha = 0$ . Se  $\alpha$  for estatisticamente maior (menor) que zero, as variações futuras da inflação tendem a ser subestimadas (sobrestimadas). Quando o componente transitório da inflação é integralmente filtrado pela medida de inflação subjacente, espera-se que  $\beta$  seja igual a 1. Se  $\beta$  for maior (menor) que 1, então há provável subestimação (sobrestimação) do desvio de curto prazo.

No exercício seguinte, a sensibilidade dos núcleos ao hiato é testada com base na estimação da seguinte Curva de Phillips<sup>1</sup>:

$$\pi_t^n = \alpha \pi_{t-1} + \beta \sum_{i=1}^4 E(\pi_{t+i}) + \gamma \pi_{t-1}^* + \delta \frac{\sum_{j=1}^2 h_{t-j}}{2} + \varepsilon_t \quad (2)$$

onde  $\pi_t^n$  denota a medida de núcleo a ser testada;  $\pi_t$  representa o IPCA;  $\pi_t^*$  denota a inflação externa, mensurada pelas variações do Índice de *Commodities* Brasil, em R\$ (IC-BR, em R\$); e  $h_t$  representa o hiato de atividade, calculado de duas formas: Através de um filtro HP simples no PIB e pela diferença entre a taxa de desemprego e a sua média no período. O resultado de interesse é o parâmetro  $\delta$ , apresentado na tabela A4.

Por fim, na tabela A5 são compilados resultados de REQM (raiz do erro quadrado médio) de diversos testes de previsão, no qual o objeto central é o IPCA acumulado nos próximos 12 meses. Na parte esquerda da tabela os REQM se referem a uma comparação direta entre o valor em MM3M de cada medida e o IPCA acumulado em 12 meses. Já no quadro à direita, visualiza-se os REQM de diversas especificações de modelos. A amostra de estimação seguiu a mesma mencionada acima, já para avaliação dos REQM foi utilizada a amostra de Jan/2010 a Dez/2019.

1/ Como o exercício envolve uma especificação híbrida, com termos defasados e de expectativas, a regressão foi estimada usando GMM, contornando o problema de endogeneidade. Os seguintes instrumentos foram incluídos: inflação defasada até 4 trimestres, hiato, IC-Br e uma *proxy* de choque de oferta. A restrição de verticalidade da Curva de Phillips no longo prazo se aplica na estimação.



**Tabela A1 – Estatística descritiva**

Média móvel 3 meses, dessazonalizada, anualizada

	Média	Desvio Padrão	Desvio P. (1ª Dif)
IPCA	5,42	2,60	1,24
<b>Ex-0</b>	<b>5,10</b>	2,12	0,75
Ex-1	5,29	2,09	0,79
Ex-2	5,67	2,24	0,63
<b>Ex-3</b>	<b>5,68</b>	2,11	0,58
MA	<b>4,71</b>	1,82	0,54
<b>MS</b>	<b>5,38</b>	1,86	0,42
<b>DP</b>	<b>5,45</b>	2,00	0,61
<b>P-55</b>	<b>5,32</b>	1,85	0,60
Ex-FE	5,28	1,85	0,62
Média anterior	5,32	1,91	0,49
Média nova	5,38	1,88	0,47
Serv. subjacente	<b>6,73</b>	2,33	0,76

**Tabela A2 – Ajuste à tendência**

REQM

	MM centrada	
	13 meses	25 meses
IPCA	1,62	1,72
<b>Ex-0</b>	<b>1,34</b>	<b>1,29</b>
Ex-1	1,14	1,12
Ex-2	1,49	1,54
<b>Ex-3</b>	<b>1,44</b>	<b>1,42</b>
MA	1,14	1,16
<b>MS</b>	<b>0,91</b>	<b>0,83</b>
<b>DP</b>	<b>0,97</b>	<b>1,02</b>
<b>P-55</b>	<b>0,97</b>	<b>0,88</b>
Ex-FE	1,08	1,00
Média anterior	0,94	0,92
Média nova	0,92	0,87
Serv. subjacente	<b>2,25</b>	<b>2,25</b>

**Tabela A3 – Teste de Cogley**

	Parâmetros		p-valor	
	$\alpha$	$\beta$	$\alpha = 0$	$\beta = 1$
IPCA	-	-		
<b>Ex-0</b>	<b>-0,13</b>	0,79	<b>0,45</b>	0,01
Ex-1	-0,34	0,87	0,06	<b>0,15</b>
Ex-2	<b>-0,68</b>	<b>0,73</b>	0,00	0,00
<b>Ex-3</b>	<b>-0,67</b>	0,91	0,00	<b>0,24</b>
MA	0,37	1,00	0,05	<b>0,93</b>
<b>MS</b>	<b>-0,27</b>	<b>1,45</b>	0,09	0,00
<b>DP</b>	<b>-0,48</b>	0,80	0,01	0,02
<b>P-55</b>	<b>-0,22</b>	1,03	<b>0,16</b>	<b>0,47</b>
Ex-FE	<b>-0,22</b>	1,03	<b>0,21</b>	<b>0,49</b>
Média anterior	-0,28	1,08	0,09	<b>0,26</b>
Média nova	-0,31	1,11	0,05	<b>0,29</b>
Serv. subjacente	<b>-1,35</b>	0,78	0,00	0,00

**Tabela A4 – Sensibilidade aos ciclos**

	Coeficientes hiato		p-valor	
	PIB	Desemp	PIB	Desemp
IPCA	0,10	0,17	<b>0,22</b>	0,04
<b>Ex-0</b>	0,16	0,29	0,01	0,00
Ex-1	0,08	<b>0,12</b>	<b>0,18</b>	0,04
Ex-2	0,20	0,53	0,05	0,00
<b>Ex-3</b>	0,20	0,49	0,04	0,00
MA	0,11	0,15	0,00	0,05
<b>MS</b>	<b>0,00</b>	<b>0,09</b>	<b>0,81</b>	0,04
<b>DP</b>	<b>0,07</b>	0,18	<b>0,21</b>	0,00
<b>P-55</b>	0,11	0,27	<b>0,12</b>	0,00
Ex-FE	<b>0,04</b>	<b>0,11</b>	<b>0,41</b>	0,06
Média anterior	0,12	0,28	0,03	0,00
Média nova	0,10	0,28	0,08	0,00
Serv. subjacente	0,21	0,76	<b>0,20</b>	0,00





**Tabela A5 – Testes de previsão**

	Previsão direta IPCA 12m				Previsão com modelos					
	Amostra 2004-2019		Amostra 2010-2019		OLS	Cogley	Cogley solto (CS)	OLS +X0	OLS + Hiato	CS Núcleo + Hiato
	MM3M	MM12M	MM3M	MM12M	MM3M					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IPCA	2,43	2,29	2,48	2,30	2,48	2,86	2,92	2,51	2,48	2,70
EX-0	2,01	1,99	1,91	1,76	2,36	2,77	2,85	2,49	2,25	2,58
EX-1	1,95	2,04	1,92	1,94	2,32	2,64	2,64	2,36	2,49	2,63
EX-2	2,14	2,14	2,05	2,12	2,45	3,54	3,40	2,66	2,34	2,66
EX-3	2,05	2,08	1,91	2,01	2,46	3,87	3,74	2,60	2,30	2,93
MA	1,93	2,06	1,98	2,05	2,35	2,64	2,74	2,49	2,36	2,62
MS	1,96	2,24	1,93	2,16	2,53	2,46	2,63	2,66	2,35	2,47
DP	2,00	2,16	1,99	2,10	2,43	2,74	2,79	2,61	2,63	2,77
P-55	1,74	1,87	1,75	1,86	2,19	2,38	2,48	2,29	2,21	2,51
Ex-FE	1,99	2,11	1,97	2,01	2,51	2,74	2,86	2,66	2,42	2,61
Média anterior	1,85	2,00	1,80	1,91	2,28	2,87	2,87	2,41	2,47	2,67
Média nova	1,82	2,00	1,77	1,91	2,27	2,73	2,80	2,39	2,31	2,51
Serv. subjacente	2,52	2,52	2,41	2,53	2,26	3,85	3,60	2,40	2,25	3,01

1 OLS = regressão do IPCA contra a medida de inflação subjacente;

2 Cogley = modelo apresentado na equação (1);

3 Cogley solto = forma mais abrangente da equação (1),  $\pi_t(t+12) = \alpha + \beta\pi_{t-1} + \gamma\pi_{t-12} + \epsilon_t(t+h)$ . Se restringirmos  $\gamma=1-\beta$  retorna-se ao Cogley original;

4 OLS+X0 = regressão OLS (modelo 1) em que as variáveis explicativas são a medida de inflação subjacente em questão e o complementar do núcleo Ex-0 (alimentação no domicílio e monitorados), que pode ser entendido como uma medida de choque de preços;

5 OLS+hiato = regressão OLS (modelo 1) em que as variáveis explicativas são a medida de inflação subjacente em questão e o hiato do produto, como definido anteriormente;

6 CS Núcleo + hiato = regressão “Cogley solto” (modelo 3), considerando como variáveis explicativas a medida de inflação subjacente em questão e o hiato do produto.