

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE ECONOMIA  
MONOGRAFIA DE BACHARELADO

**ANÁLISE SOBRE AS MUDANÇAS NOS PARÂMETROS  
DA REGRA DE TAYLOR DA ECONOMIA BRASILEIRA  
DURANTE O PERÍODO 2011 - 2016**

JOÃO MARCUS LIMA DE QUEIROZ  
matrícula nº 114036909

ORIENTADOR: Prof. Antonio Luis Licha

AGOSTO 2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE ECONOMIA  
MONOGRAFIA DE BACHARELADO

**ANÁLISE SOBRE AS MUDANÇAS NOS PARÂMETROS  
DA REGRA DE TAYLOR DA ECONOMIA BRASILEIRA  
DURANTE O PERÍODO 2011-2016**

---

JOÃO MARCUS LIMA DE QUEIROZ  
matrícula nº 114036909

ORIENTADOR: Prof. Antonio Luis Licha

AGOSTO 2019

*As opiniões expressas neste trabalho são da exclusiva responsabilidade do autor.*

## **AGRADECIMENTOS**

Inicialmente, gostaria de agradecer aos professores do Instituto de Economia da UFRJ por todo o aprendizado durante esses anos de graduação. Em especial ao professor Eduardo Pontual e ao professor Antonio Luis Licha: este, pela qualidade na orientação desse trabalho, aquele, pelas dicas econométricas para a consecução do mesmo.

Além disso, gostaria de agradecer a todos meus amigos que me apoiaram de alguma forma. Em especial, gostaria de agradecer ao meu amigo de graduação, Leonardo, pela contribuição decisiva na minha formação como economista. Ademais, gostaria de agradecer à Isadora, por todo amor e inspiração.

Por fim, gostaria de agradecer a meus pais por todo apoio, amor e incentivo incondicionais durante esses anos. A conclusão dessa graduação é resultado de todo esforço e dedicação que eles empregaram desde meus tenros anos.

## RESUMO

Desde o artigo original de Jonh B. Taylor, em 1993, e em consonância com as mudanças no *mainstream* macroeconômico, as características de política monetária adotada pelos diversos Bancos Centrais espalhados pelo mundo caminharam para um *modus operandi* convergente. Neste âmbito, a literatura econômica reforça que as autoridades monetárias utilizam funções de reação para perseguirem seus objetivos, que, na maioria dos casos, é a estabilidade de preços.

Neste passo, após a estabilização da moeda, a autoridade monetária brasileira, em 1999, instituiu o Regime de Metas para Inflação, que, de uma forma implícita, operacionaliza tal regime através de uma função de reação.

Após esse processo, o Banco Central do Brasil mostrou continuidade na forma de condução da política monetária até os dias atuais. Parte dessa continuidade se reflete na baixa alternância de comando. Um reflexo disso repousa no fato de que, após 1999 até 2016, a autoridade monetária contou com apenas três presidentes diferentes.

Nesta direção, após 2003, com a chegada de um novo partido ao executivo brasileiro, o órgão máximo da política monetária brasileira logrou êxito no seu principal objetivo na maioria dos exercícios anuais. Contudo, após as eleições de 2010 e com a alternância da gestão do BCB, a política monetária brasileira apresentou momentos de instabilidade e desconfiança.

Sendo assim, em síntese, a monografia pretende analisar – caso tenha existido de fato – mudanças nos parâmetros da Regra de Taylor operacionalizada pelo Banco Central do Brasil, ou seja, o estudo tem a intenção de, através de dados públicos, entender se a autoridade monetária se mostrou mais sensível ou não em relação a determinados fatores macroeconômicos.

## **SÍMBOLOS, ABREVIATURAS, SIGLAS E CONVENÇÕES**

BCB	Banco Central do Brasil
COPOM	Comitê de Política Monetária
FED	Federal Reserve (Banco Central dos Estados Unidos da América)
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPCA	Índice de preços ao consumidor amplo
NCPM	Novo Consenso em Política Monetária
PSDB	Partido da Social Democracia Brasileira
PT	Partido dos Trabalhadores
RMI	Regime de Metas para Inflação
SELIC	Sistema de Liquidação e Custódia

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2. O NOVO CONSENSO EM POLÍTICA MONETÁRIA, O REGIME DE METAS PARA INFLAÇÃO E A REGRA DE TAYLOR.....</b>	<b>11</b>
2.1. O NOVO CONSENSO EM POLÍTICA MONETÁRIA.....	11
2.2. O REGIME DE METAS PARA INFLAÇÃO.....	12
2.3. A REGRA DE TAYLOR.....	14
<b>2.3.1. A Regra de Taylor na literatura internacional.....</b>	<b>15</b>
<b>2.3.2. A Regra de Taylor na literatura brasileira.....</b>	<b>17</b>
<b>3. A ESTIMAÇÃO DA REGRA DE TAYLOR PARA O CASO BRASILEIRO.....</b>	<b>19</b>
3.1 ANÁLISE DAS SÉRIES TEMPORAIS.....	21
<b>3.1.1 Estacionariedade e o Teste de Raíz Unitária.....</b>	<b>21</b>
<b>3.1.2 Autocorrelação serial dos resíduos.....</b>	<b>22</b>
3.2. OS MODELOS DE ESTIMAÇÃO DA REGRA DE TAYLOR.....	23
<b>4. A REGRA DE TAYLOR NA GESTÃO MEIRELLES E NA GESTÃO TOMBINI.....</b>	<b>28</b>
4.1. TESTE DE CHOW.....	29
4.2. CONCLUSÃO.....	31
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>33</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O surgimento do Novo Consenso em Política Monetária (doravante NCPM) inaugurou um arcabouço teórico e prático que se tornaria a cartilha a ser seguida pelos *police makers* ao redor do mundo. Em outras palavras, as teorias desenvolvidas no meio acadêmico estavam sendo prescritas e adotadas como política econômica nas principais economias do mundo.

Nesse viés, os principais pilares do NCPM são o Regime de Metas Inflacionárias (doravante RMI) e a Regra de Taylor. O RMI é o principal mecanismo para a consecução do principal objetivo da política monetária que, na visão do NCPM, é a estabilidade de preços. Com o abandono do uso dos agregados monetários como instrumento de política, devido à alta volatilidade na velocidade de transação dos mesmos, é consenso que a taxa de juros herdou o protagonismo como mecanismo de política monetária. Dessa forma, a operacionalização do RMI, que é realizada pela Regra de Taylor, é instrumentalizada pela taxa de juros.

Em seu conhecido artigo, em 1993, Jonh B. Taylor propôs uma regra que se tornou a principal diretriz para operacionalização do RMI. Taylor identificou que o comportamento da taxa de juros corrente, nos Estados Unidos, se adequava a uma relação linear entre taxa de inflação corrente, taxa de juros de equilíbrio, uma *proxy* da diferença entre inflação esperada e sua meta e outra *proxy* do hiato do produto. Apesar de Taylor não ter feito nenhuma estimativa econométrica, a função de reação apresentou resultados bem ajustados durante o período de 1970 até 1998, segundo Jude & Rudebusch (1998), em relação aos parâmetros da economia norte-americana.

Com a globalização financeira dos anos 1990 e com a necessidade de inserção nos mercados financeiros globais, as economias ditas emergentes passaram a adotar as práticas macroeconômicas que eram modelos no mundo. Na esteira de tais acontecimentos, a forma de condução da economia brasileira também se moldaria aos modelos mundiais de maior eficácia, principalmente no campo da política monetária. Após o duro processo de estabilização da inflação brasileira, com o Plano Real, em 1994, a economia brasileira parecia ter, de fato, encontrado o melhor modelo para estabilidade de preços.

Contudo, a crise cambial asiática, que atingiria o Brasil em 1999, mostrou a fragilidade das economias emergentes e mostrou falhas no modelo de condução da política monetária de tais países. Diante do conturbado contexto internacional e com possíveis riscos para a estabilidade de preços, a autoridade monetária brasileira, em junho de 1999, adotou o regime de metas para inflação. O regime de metas de inflação engloba diversos aspectos, como transparência,

credibilidade e reputação da autoridade monetária. Entretanto, por trás disso tudo, o mecanismo de atuação é através de uma função de reação de política monetária, ou, em outras palavras, a Regra de Taylor.

Sendo assim, desde junho de 1999, o Banco Central do Brasil (doravante BCB) busca seu principal objetivo, que é a estabilidade de preços, através da Regra de Taylor. Nestes anos, tal instrumento se mostrou bastante eficaz para garantir o poder de compra da moeda. Nesse sentido, excetuando-se momentos de choques externos, o mecanismo de política monetária vem conquistando credibilidade de mercado e adquirindo robustez na forma de condução.

Desde a implantação do RMI e operacionalização da Regra de Taylor na economia brasileira, até maio de 2016, o BCB passou por três diferentes gestões. Ainda durante o governo de Fernando Henrique Cardoso, correligionário do Partido da Social Democracia Brasileira (doravante PSDB), o BCB era capitaneado por Armínio Fraga. Devido aos choques internacionais e a forte desvalorização sofrida pelo Real, o mandatário do BCB, na época, teve que estabelecer altos patamares de juros nominais a fim de contornar os percalços enfrentados pela sua gestão.

Com a chegada de um novo presidente e de um novo partido à frente do poder executivo, o Banco Central também passou por mudanças no seu comando. O substituto de Fraga foi o banqueiro Henrique Meirelles, que possuía grande reputação frente ao mercado financeiro nacional e internacional. Com a turbulência econômica advinda da eleição de 2002, Meirelles teve como grande desafio ancorar as expectativas de mercado. É notório que grande parte da gestão Meirelles foi marcada por seu logro em manter a inflação na meta, através da confiança adquirida junto ao mercado.

A sucessão presidencial iria manter o Partido dos Trabalhadores (doravante PT) no poder, porém com uma nova figura à frente do executivo. Eleita em 2010, Dilma Rousseff fez mudanças na equipe econômica, sugerindo indícios de um novo rumo na política econômica. Dentre essas mudanças, a mudança na presidência do BCB foi um dos pilares. Alexandre Tombini, que era funcionário de carreira da autoridade monetária, foi o escolhido para comandar a política monetária brasileira. Tombini recebeu um BCB com confiança relativamente alta perante aos operadores do mercado e inflação estabilizada.

No entanto, a economia brasileira já vinha apresentando sinais de desaceleração e as crises que afetaram o setor externo em anos recentes vinham rondando o Brasil. Nesta toada, a autoridade monetária sofria questionamentos e pressões para promover o aquecimento da economia brasileira. Além disso, o Brasil, apesar da inflação estável e dentro da meta, vinha praticando juros

relativamente altos. Tal fato causava contestações e descontentamentos em relação à atuação da autoridade monetária nesse processo.

Nesse contexto, ao final da gestão Tombini, a economia brasileira voltou a enfrentar uma inflação de dois dígitos, fato que não ocorria desde 2002. Muitos jornalistas e acadêmicos apontam como causa desse processo inflacionário a atuação da autoridade monetária. Em outras palavras, dizia-se que a autoridade monetária estaria sendo leniente com o processo inflacionário e, dessa forma, teria desancorado as expectativas.

Diante do que foi exposto, a presente pesquisa busca analisar, de forma empírica, se houve alguma mudança relevante nos parâmetros da Regra de Taylor durante a gestão Tombini, em comparação com a gestão Meireles, e analisar como esse processo ocorreu. A fim de oferecer maior robustez ao trabalho, foi utilizado, como eixo central da pesquisa, o artigo de Modenesi (2008)<sup>1</sup>. Dessa forma, para a consecução do objetivo proposto por essa pesquisa, além dessa introdução, adotou-se a seguinte estrutura:

1. O capítulo 2 é composto pela revisão das principais literaturas acerca de três temas centrais na condução da política monetária: Novo Consenso em Política Monetária, Regime de Metas para Inflação e Regra de Taylor. No âmbito da Regra de Taylor, a releitura será feita abordando a literatura internacional e nacional.
2. No capítulo 3 será apresentada a metodologia para o tratamento dos dados, bem como a forma utilizada para a estimação da Regra de Taylor. Tal metodologia foi baseada no artigo de Modenesi (2008).
3. Após a apresentação da metodologia e da estimação da função de reação brasileira, a pesquisa irá comparar os parâmetros da Regra de Taylor durante o recorte temporal mencionado nessa introdução.

---

<sup>1</sup> Para mais informações, ver: MODENESI, A.M. Convenção e rigidez na política monetária: uma estimativa da função de reação do BCB – 2000-2007. Brasília: IPEA, ago. 2008. (Texto para discussão, 1351).

## 2. O NOVO CONSENSO EM POLÍTICA MONETÁRIA, O REGIME DE METAS PARA INFLAÇÃO E A REGRA DE TAYLOR

### 2.1. O NOVO CONSENSO EM POLÍTICA MONETÁRIA

O processo inflacionário ocorrido nos Estados Unidos, ao final da década de 1970, desencadeou intensos debates no campo da política monetária internacional. Naquele momento, com a consolidação da vitória das expectativas racionais, o debate girava em torno da forma de condução da política monetária, ou seja, se as autoridades monetárias deveriam atuar de forma discricionária ou por regras. Nessa direção, as ideias sumarizadas pelo NCPM<sup>2</sup> encontraram terreno fértil para convergência e disseminação.

Nesse sentido, o NCPM preconizou que a discricionariedade, na condução da política monetária, é uma ferramenta que deve ter seu uso minimizado, ou seja, deve-se adotá-la para acomodações de choques. Conforme De Paula & Saraiva (2015, p.21), “outra característica relevante do novo consenso é que a discricionariedade na condução da política monetária deve ser limitada: deve haver alguma discricionariedade para acomodar choques de oferta e evitar volatilidade excessiva do produto”.

Além disso, o NCPM engloba diversas fundamentações teóricas que foram desenvolvidas no campo econômico com o passar dos anos. Dentre elas, destacam-se a hipótese das expectativas racionais, o pressuposto da existência de uma taxa natural de desemprego e a premissa da neutralidade da moeda no longo prazo. Apesar disso, a inovação teórica adotada pelo NCPM é a aceitação de que existem rigidezes de preços e salários, que podem causar distorções na demanda agregada no curto prazo. Como ressaltam De Paula & Saraiva (2015),

O NCPM é a nova síntese da teoria macroeconômica convencional, tal como a “síntese neoclássica” dos anos de 1950, porém a política monetária torna-se o principal instrumento de política econômica, ao passo que as demais políticas (fiscal, cambial, financeira, etc.) tornam-se subordinadas aos objetivos de

---

<sup>2</sup> Luiz Fernando de Paula & Paulo José Saraiva, 2015, referenciam, no artigo “Novo Consenso Macroeconômico e Regime de Metas de Inflação: algumas implicações para o Brasil”, os nove princípios sintetizados por Frederic S. Mishkin como bases do NCPM: 1) A inflação é sempre e em todo lugar um fenômeno monetário; 2) a estabilidade de preços tem importantes benefícios; 3) não existe nenhum trade-off de longo prazo entre desemprego e inflação; 4) expectativas desempenham um papel crucial na determinação da inflação e na transmissão da política monetária para a macroeconomia; 5) taxa real de juros precisa aumentar com maior inflação, i.e., o Princípio de Taylor; 6) política monetária está sujeita ao problema de inconsistência temporal; 7) banco central independente ajuda a aprimorar a eficiência da política monetária; 8) compromisso com uma âncora nominal forte é central para produzir bons resultados de política monetária; 9) fricções financeiras desempenham um papel importante nos ciclos de negócio.

estabilização do produto e principalmente da inflação. (DE PAULA & SARAIVA, 2015, p. 22)

Convém ressaltar que, de acordo com a cartilha do NCPM, o regime de metas de inflação é a melhor forma organizacional para operacionalizar a política monetária, pois mantém não só o produto flutuando próximo ao potencial, mas também o compromisso, assegurado pelas autoridades monetárias, de baixas taxas de inflação. Além disso, como mencionado acima, o estabelecimento de uma meta para inflação restringe a ação discricionária dos *policy makers*, uma vez que reduz a capacidade da autoridade monetária, de acordo com De Paula & Saraiva (2015, p.22), “para produzir surpresas inflacionárias que visem explorar o *trade-off* entre inflação e desemprego no curto prazo e amarra, assim, a política monetária ao objetivo central da estabilidade de preço”. Portanto, o NCPM sugere que a condução da política monetária deve ser baseada no estabelecimento de uma meta para a taxa de juros nominal, ao invés de prover qualquer ação de controle sobre a quantidade monetária em circulação na economia.

## 2.2. O REGIME DE METAS PARA INFLAÇÃO

As ideias do NCPM, no início dos anos 90, caminharam do universo acadêmico e ganharam forma pelas mãos dos *policy makers*. O arranjo institucional que mais ilustrou esse processo é conhecido pelo Regime de Metas para Inflação. O RMI é fruto do debate entre discricionariedade e regras, do final dos anos 70 e inícios dos anos 80, após a dominância das expectativas racionais de Lucas. O principal pressuposto do RMI, que é uma das diretrizes do NCPM, versa que o principal objetivo da política monetária é apenas a estabilidade de preços.

As mais diversas experiências empíricas do RMI corroboram sua eficácia como estratégia de política monetária. Com efeito, nos países considerados desenvolvidos, o RMI apresenta melhores resultados do que nos países subdesenvolvidos. Alguns economistas apontam que uma razão para isso é a solidez das instituições<sup>3</sup> daqueles países em comparação a esses. Por outro lado, a autoridade monetária de alguns países, além de estabelecer como objetivo principal a estabilização de preços, pode estabelecer o crescimento do produto como meta acessória. Quando isso ocorre, diz-se que o Banco Central trabalha com dois mandatos.

---

<sup>3</sup> “Todos os países que adotaram Metas de Inflação desenvolveram um marco institucional para dar transparência às decisões de política monetária, gerando modelos macroeconômicos, regras, relatórios, rituais, etc”. Licha (2015, p.60)

Além disso, releva notar que o RMI possui algumas diferenças operacionais ao redor do mundo. Enquanto alguns países adotam um período temporal de 24 meses como prazo para que a inflação se enquadre dentro da meta, outros países, como o Brasil, adotam apenas o período de 12 meses. Outro fator que está na esteira do arcabouço metodológico do RMI é a independência dos Bancos Centrais. Os teóricos que advogam pela independência alegam que ela é crucial para a credibilidade dessas instituições. Por sua vez, a credibilidade das instituições reforça o compromisso com os objetivos estabelecidos e pressupõe que não haja nenhuma interferência política.

Nesse sentido, o outro pressuposto que está por trás do RMI, que é um dos princípios do NCPM, na visão de Mishkin, é o papel crucial das expectativas no campo macroeconômico. Quando a autoridade monetária estabelece uma meta explícita de inflação, ela assume um compromisso com o mercado. Dessa forma, o Banco Central ancora as expectativas de inflação, provendo maior previsibilidade para a economia como um todo. Contratos, preços de bens administrados pelo governo, projetos de empresas privadas e mais outros tantos preços são balizados pela expectativa de inflação.

Desde a adoção do RMI no Brasil, em junho de 1999, até os dias atuais, pode-se constatar que a política monetária adotada pelo BCB, na maior parte do tempo, manteve a inflação dentro de sua meta. Nota-se, na tabela abaixo, que a inflação efetiva somente ficou fora da meta em quatro exercícios: 2001, 2002, 2003 e 2015.

**TABELA 1**

Histórico de Metas para a Inflação no Brasil

Ano	Ator	Data	Meta (%)	Basile (p.p.)	Limites Inferior e Superior (%)	Inflação Efetiva (IPCA % a.a.)
1999			0	2	6-70	8,94
2000	Resolução 2.815	30/6/1999	0	2	4-8	5,97
2001			4	2	2-6	7,67
2002	Resolução 2.744	28/6/2000	3,5	2	1,5-5,5	12,53
	Resolução 2.842	28/6/2001	3,25	2	1,25-5,25	
2003 <sup>1</sup>	Resolução 2.972	27/6/2002	4	2,5	1,5-6,5	9,30
2004 <sup>1</sup>	Resolução 2.972	27/6/2002	3,75	2,5	1,25-6,25	
	Resolução 3.108	25/6/2003	5,5	2,5	3-8	7,60
2005	Resolução 3.108	25/6/2003	4,5	3,5	2-7	5,05
2006	Resolução 3.210	30/6/2004	4,5	2	2,5-6,5	3,14
2007	Resolução 3.291	22/6/2005	4,5	2	2,5-6,5	4,46
2008	Resolução 3.378	28/6/2006	4,5	2	2,5-6,5	5,90
2009	Resolução 3.463	26/6/2007	4,5	2	2,5-6,5	4,31
2010	Resolução 3.564	17/2/2008	4,5	2	2,5-6,5	5,91
2011	Resolução 3.748	30/6/2009	4,5	2	2,5-6,5	6,50
2012	Resolução 3.880	22/6/2010	4,5	2	2,5-6,5	5,84
2013	Resolução 3.991	30/6/2011	4,5	2	2,5-6,5	5,91
2014	Resolução 4.055	28/6/2012	4,5	2	2,5-6,5	6,41
2015	Resolução 4.237	28/6/2013	4,5	2	2,5-6,5	10,67
2016	Resolução 4.345	25/6/2014	4,5	2	2,5-6,5	6,29
2017	Resolução 4.419	25/6/2015	4,5	1,5	3,0-6,0	2,95
2018	Resolução 4.499	30/6/2016	4,5	1,5	3,0-6,0	
2019	Resolução 4.582	28/6/2017	4,25	1,5	2,75-5,75	
2020	Resolução 4.582	28/6/2017	4	1,5	2,5-5,5	

<sup>1</sup> A Carta Aberta de 27/11/2003, estabeleceu como ajustadas de 0,75% para 2003 e de 0,75% para 2004.

### 2.3. A REGRA DE TAYLOR

No eixo dessa nova abordagem de política monetária, o RMI e a Regra de Taylor desempenharam os pilares fundamentais de sustentação, como Modenesi (2008, p.9-10) citou: “A regra de Taylor é peça fundamental do NCPM e prevê que o BC determina a taxa de juros com vistas a alcançar uma meta de inflação, explícita ou implícita, e a manter a economia crescendo perto do seu potencial.”. Em outras palavras, a Regra de Taylor, no ponto de vista dos seus proponentes, pode estabilizar tanto o produto quanto a inflação.

Além disso, cabe ressaltar ainda que o RMI e as funções de reação, como a Regra de Taylor, possuem um caráter de complementação. Nesse âmbito, não se pode olvidar o caráter teórico por trás das duas postulações. Por um lado, o RMI é caracterizado pelo arcabouço institucional e pela ancoragem das expectativas. Por outro, as funções de reação, através da abordagem das variáveis chaves da economia, operacionalizam a política monetária.

Nessa direção, em seu célebre artigo *Discretion versus Policy Rules in Practice*, Jonh B. Taylor, em 1993, teve como proposta principal a apresentação da relação linear causal que promove os ajustes na ferramenta de política monetária, vale dizer, a taxa de juros nominal. Desse modo, propôs uma regra para operacionalização do regime de metas de inflação. A referida regra, também caracterizada como uma função de reação, funcionava como uma regra de “bolso” para a operacionalização do instrumento de política monetária: a taxa de juros nominal.

Nesse viés, a relação explicitada por Taylor preconiza que o instrumento de política monetária deve ser conduzido de acordo com as variações da taxa de juros de equilíbrio de longo prazo, do hiato do produto e do desvio das expectativas de inflação em relação a uma meta pré-estabelecida – a meta pode ser implícita, como era o modo de operar do FED, ou explícita – pelas autoridades monetárias. Ademais, apesar da Regra de Taylor apresentar um caráter simplório, ela tem a capacidade de capturar os elementos fundamentais de política monetária dos regimes nos quais as autoridades monetárias “verificam tudo”, como diz Judd & Rudesbusch (1998):

Moreover, these recent studies suggest that although Taylor-type rules are very simple, they may be capable of capturing the essential elements of more realistic regimes in which the central bank “looks at everything.” Simple Taylor-type reaction functions were found to perform almost as well as optimal, forecast-based reaction functions that incorporate all the information available in the models examined. (JUDD & RUDESBUSCH, 1998, p.4)

A regra de Taylor parte do seguinte princípio: a taxa de juros nominal deve variar de acordo com as variações do hiato do produto e do desvio inflação em relação a uma meta pré-estabelecida. Ao construir o modelo, Taylor (1993) não utilizou métodos econométricos, mas concluiu que os parâmetros  $\alpha_2$  e  $\alpha_3$ , que são as ponderações que o FED atribuiu ao desvio da inflação em relação a sua meta e ao hiato do produto, seriam iguais a 0,5<sup>4</sup>, e que as taxas real de juros de longo prazo e a de inflação seriam 2%, durante o período estudado<sup>5</sup>.

Apesar de Taylor (1993) não ter estimado os parâmetros de uma maneira econométrica, de acordo com Judd & Rudebusch (1998), a regra não diferiu de forma significativa se comparada aos resultados observados na economia americana durante o período. A regra é descrita da seguinte forma:

$$i_t = \pi_t + r^* + \alpha_2 (\pi_t - \pi^*) + \alpha_3 y_t \quad (1)$$

onde:

$i_t$  – Taxa de juros nominal;

$\pi_t$  – Taxa de inflação acumulada nos últimos 12 meses;

$r^*$  – Taxa de juros real de equilíbrio de longo prazo;

$\pi_{t-1}$  – Taxa de (inflação acumulada do último período);

$\pi^*$  – Meta de inflação; e

$y_t$  – Desvio percentual do PIB real em relação ao PIB potencial

Nesse sentido, quando a economia está trabalhando no nível potencial, ou seja, nas situações em que o hiato do produto é nulo e não há desvio da inflação em relação à meta, a Regra de Taylor se equipara à equação de Fisher (1896)<sup>6</sup>.

### 2.3.1. A Regra de Taylor na literatura internacional

Na esteira de Modenesi (2008), acredita-se que, para uma melhor compreensão da Regra de Taylor, é de extrema importância a revisão da temática não só no âmbito nacional, mas também

---

<sup>4</sup> Dessa forma, a equação ficaria da seguinte forma:  $i_t = 2 + 2 + 0,5(\pi_t - \pi^*) + 0,5y_t$

<sup>5</sup> O período referido por Jonh. B Taylor se em 1987 e vai até 1992.

<sup>6</sup> Ver Irving Fischer (1896)

no internacional, onde a maioria dos estudos acerca do tema tem sido desenvolvida, como os trabalhos emblemáticos de Judd & Rudebusch (1998) e Clarida, Gali & Gertler (1999).

De início, Judd & Rudebusch (1998) analisaram se a função estimada no artigo de Taylor (1993) apresentou boa conexão com os dados verificados na economia americana durante o período 1970 até 1997, subdividindo o período de acordo com os mandatos dos presidentes do FED. De acordo com o trabalho dos autores, a função de reação estimada pelos autores apresentou um resultado satisfatório:

We find that the estimated reaction functions for each period vary in ways that seem broadly consistent with the success or failure during the period at controlling inflation. These results suggest that a Taylor-rule framework is a useful way to summarize key elements of monetary policy. (JUDD & RUDEBUSCH, 1998, p.3)

Nessa perspectiva, os autores consideram que um dos fatores que pode ser muito relevante na forma de atuação da autoridade monetária está diretamente relacionado à composição da gerência da instituição. Sendo assim, na tentativa de buscar uma avaliação mais realista, os autores fizeram estimações para cada mandato do FED em separado: “While many people and events influence policy, arguably one of the more important and identifiable compositional changes is in the Fed Chairmanship” (JUDD & RUDEBUSCH, 1998, p.4).

Apesar da abordagem dos autores utilizar a equação linear escrita por Taylor em 1993, os autores estimam os parâmetros de forma econométrica, diferindo do formato original, que foi produzido por estimativas arbitrárias de Taylor (1993). Além disso, no artigo, são sinalizados alguns pontos cruciais que podem ser integrados à Regra de Taylor original para tornar o procedimento mais realístico. Uma das inovações adotadas pelos autores é a premissa de que a política monetária é manejada de forma suave, evitando, assim, ajustes abruptos no instrumento de política monetária.

Dessa forma, é necessário assumir, no modelo, que o FED faz seus ajustes de forma gradativa. Para isso, o modelo deve incorporar componentes que apresentem os valores dos períodos passados, ou seja, componentes autorregressivos.

Por outro lado, Clarida, Galí & Gertler (1998) estimaram, majoritariamente, a Regra de Taylor para os bancos centrais de países industrializados. A evidência encontrada nesse estudo é de que esses Bancos Centrais utilizam um viés *forward-looking*, ou seja, as variáveis seriam analisadas de acordo com seu valor esperado no futuro. Esse fato é oposto ao que foi proposto por Taylor (1993), que previu um viés *backward-looking*, isto é, a função de reação adota valores

relativos ao passado. Ademais, com o objetivo de incorporar o fato estilizado de que as autoridades monetárias ajustam a taxa de juros de forma suave e contínua, Clarida, Galí & Gertler (1999) abordam esse fato e introduzem um termo de suavização na Regra de Taylor<sup>7</sup>.

### 2.3.2. A Regra de Taylor na literatura brasileira

A partir da introdução do RMI na política monetária brasileira, em 1999, passou-se a investigar a forma de atuação da autoridade monetária na consecução de seu compromisso. Nesse sentido, diversos estudos foram propostos no intuito de estimar uma função de reação para o BCB. Nesta direção, cabe ressaltar que Minella et al. (2003) incorporaram, além do componente que suaviza a função de reação, o componente cambial. Os autores indicaram que a economia brasileira, assim como a maioria das economias emergentes, apresentava pressões inflacionárias advindas da desvalorização cambial e que, naquele momento, em específico, o *pass through* era o principal componente do quadro inflacionário. Ademais, foi utilizado o nível de produção industrial, medida pelo IBGE, como uma *proxy* do nível de atividade, e o hiato do produto foi calculado a partir de um filtro HP, como destacou Minella et al. (2003) muito oportunamente:

We use monthly data. Monthly industrial production (seasonally adjusted) measured by IBGE is the proxy for output. The output gap was obtained by the difference between the actual and the HP-filtered series. (MINELLA ET AL, 2003, p. 11)

Adicionalmente, os autores utilizaram o pressuposto de que o Banco Central se pautava de um conjunto de informações *forward-looking*. Dessa forma, a análise dos dados de inflação foi feita utilizando duas fontes de expectativa de inflação. O primeiro era relativo à previsão de inflação que o BCB disponibilizava no seu relatório trimestral, enquanto a segunda fonte era relativa a uma pesquisa que a autoridade monetária fazia diariamente junto as instituições financeiras e firmas de consultoria. Nesse caso, o BCB desejava saber a inflação que o mercado esperava para os próximos períodos. A principal conclusão do artigo é que, de fato, o BCB teve uma postura *forward-looking* no período e atuou de forma incisiva em relação aos desvios da inflação e sua meta.

---

<sup>7</sup> Para mais detalhes, ver Modenesi (2008).

Por outro lado, Mendonça (2007), ao fazer uma análise de preços livres e preços administrados para a economia brasileira, estima uma Regra de Taylor discriminando o termo da inflação em inflação livre e inflação administrada. Nesse viés, o autor conclui que o BCB não reage de forma idêntica em relação a esses dois componentes da inflação. Em outras palavras, a autoridade monetária atua de forma mais incisiva em relação ao desvio da inflação livre em relação à inflação administrada. Isso ocorre porque os preços administrados são insensíveis em relação aos ajustes provocados pelas mudanças na taxa de juros.

Ademais, Modenesi (2008), ao avaliar o comportamento do BCB durante o período 2000 – 2007, estima uma Regra de Taylor do tipo *backward-looking*, separando os componentes da inflação em livres e administrados. Modenesi (2008) explicita que optou por trabalhar com a inflação defasada, porque, segundo o autor, a série de expectativas fornecida pela autoridade monetária brasileira, através do relatório Focus<sup>8</sup>, apresenta três problemas: endogeneidade, causalção reversa e comportamento oportunista dos agentes.

Contudo, o autor deixa claro que, apesar de usar em seu trabalho o formato *backward-looking*, a autoridade monetária trabalha de forma prospectiva, ou seja, buscando estabilizar a inflação futura. Dessa maneira, com os resultados obtidos em sua estimação, Modenesi (2008) ressalta que a inflação passada pode ser considerada uma boa estimação para a inflação futura. Além disso, o autor utilizou o índice de produção industrial, fornecido pelo IBGE, como uma *proxy* do hiato do produto. Outro ponto que diferencia o trabalho de Modenesi (2008) em relação aos outros autores, no caso brasileiro, é que o autor usou um número de observações mais relevantes que os estudos mais conhecidos sobre a função de reação da autoridade monetária brasileira.

---

<sup>8</sup> O relatório Focus é uma pesquisa feita pelo BCB junto aos agentes de mercado coletando opiniões sobre as expectativas para os principais indicadores da economia brasileira.

### 3. A ESTIMAÇÃO DA REGRA DE TAYLOR PARA O CASO BRASILEIRO

Conforme mencionado no capítulo dois, o trabalho desenvolvido por Modenesi (2008), por conter mais observações e pela metodologia adotada, é o que melhor fornece robustez para análises da função de reação do BCB até 2008. Além disso, o referido trabalho, ao separar os componentes da inflação em livres e administrados, sintetizou, de forma mais fidedigna, o processo de estimação da Regra de Taylor para o caso brasileiro.

Nesse viés, acerca da metodologia, Modenesi (2008) optou por fazer uma estimação *backward-looking*, ou seja, utilizou as variáveis defasadas no tempo. Apesar do câmbio representar um componente importante do nível geral de preços da economia brasileira, Modenesi (2008) adotou uma função de reação sem levar em conta o componente cambial.

Convém ressaltar que, no que diz respeito ao número de observações, à época, o trabalho de Modenesi (2008) destacou-se dos demais por apresentar um número de observações consideravelmente maior. Nesse sentido, o presente trabalho utilizará 144 observações. Tais observações serão mensais e são iniciadas no primeiro mês de 2004 com duração até o último mês de 2015. Esse recorte temporal diz respeito aos mandatos de Henrique Meirelles e Alexandre Tombini à frente do BCB.

A fim de evitar um tipo de inércia inflacionária na mensuração dos dados, é importante ressaltar que o ano de 2003 foi retirado da amostra por apresentar resquícios exógenos ao mandato de Meirelles. Nessa direção, apesar de Alexandre Tombini estar no comando do BCB nos meses iniciais de 2016, com o intuito de expurgar possíveis dados viesados pelo contexto político da época, optou-se por excluir os dados do período.

Nesta toada, em consonância com Modenesi (2008), a primeira formulação da Regra de Taylor apresenta correlação serial nos resíduos. O autor soluciona esse problema introduzindo uma defasagem mais na variável independente. Abaixo, observa-se o modelo com apenas uma defasagem:

$$i_t = \rho_1 i_{t-1} + (1 - \rho_1) [\alpha_1 + \alpha_2 (\text{Liv}_{t-1} - \pi^*_{t-1}) + \alpha_3 (\text{Adm}_{t-1} - \pi^*_{t-1}) + \alpha_4 (\text{Ind}_{t-1} - \text{Ind}^*_{t-1})] \quad (2)$$

Com o objetivo de expurgar a correlação serial, adota-se mais uma defasagem para a variável independente:

$$i_t = \rho_1 i_{t-1} + \rho_2 i_{t-2} + (1 - \rho_1 - \rho_2) [\alpha_1 + \alpha_2 (\text{Liv}_{t-1} - \pi^*_{t-1}) + \alpha_3 (\text{Adm}_{t-1} - \pi^*_{t-1}) + \alpha_4 (\text{Ind}_{t-1} - \text{Ind}^*_{t-1})] \quad (3)$$

Nesse contexto,  $i_t$  é a taxa Selic acumulada em doze meses até o mês  $t$ ;  $\text{Liv}_{t-1}$  é a inflação livre acumulada em doze meses até o mês  $t-1$ ;  $\text{Adm}_{t-1}$  é a inflação de preços administrados acumulada nos últimos doze meses até o mês  $t-1$ ;  $\pi^*_{t-1}$  é a meta inflação no mês  $t-1$ ;  $\text{Ind}_{t-1}$  é a taxa de variação da produção industrial acumulada nos últimos doze meses até o mês  $t-1$ ; e,  $\text{Ind}^*_{t-1}$  é a taxa de variação da produção industrial potencial acumulada nos últimos doze meses até o mês  $t-1$ . Para fins de análise, em algumas estimações, utilizou-se o Ibc-br<sup>9</sup> como base para o hiato do produto. Dessa maneira,  $\text{Ibcbr}_{t-1}$  é a taxa de variação do produto, calculado pelo BCB, acumulada nos últimos doze meses até o mês  $t-1$ ; de maneira análoga,  $\text{Ibcbr}^*_{t-1}$  é a taxa de variação do produto potencial acumulada nos últimos doze meses até o mês  $t-1$ .

Adicionalmente, é possível definir as variáveis da seguinte forma:  $\beta_1 = (1 - \rho_1 - \rho_2) \alpha_1$ ;  $\beta_2 = (1 - \rho_1 - \rho_2) \alpha_2$ ;  $\beta_3 = (1 - \rho_1 - \rho_2) \alpha_3$ ;  $\beta_4 = (1 - \rho_1 - \rho_2) \alpha_4$ . Desse modo, a Regra de Taylor pode ser reescrita da seguinte maneira:  $i_t = \rho_1 i_{t-1} + \rho_2 i_{t-2} + \beta_1 + \beta_2 (\text{Liv}_{t-1} - \pi^*_{t-1}) + \beta_3 (\text{Adm}_{t-1} - \pi^*_{t-1}) + \beta_4 (\text{Ind}_{t-1} - \text{Ind}^*_{t-1})$  (4). Sendo assim, convém ressaltar que, de acordo com Lopes & Jesus (2017),  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\beta_3$  e  $\beta_4$  podem ser considerados parâmetros de curto prazo e  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\alpha_3$  e  $\alpha_4$  são parâmetros de longo prazo. Ademais, Lopes & Jesus (2017) citam que, para que o “Princípio de Taylor<sup>10</sup>” seja válido, é esperado que o termo  $\alpha_2 = \beta_2 / (1 - \rho_1 - \rho_2)$  seja maior que a unidade.

Além disso, cumpre destacar as fontes de dados que deram suporte para a pesquisa. A taxa Selic foi obtida a partir do Sistema Gerador de Séries Temporais do BCB. A inflação oficial da economia brasileira é mensurada pelo IBGE, contudo, os dados foram obtidos no Sistema Gerador de Séries Temporais do BCB – tanto a taxa de inflação de preços livres quanto a taxa de inflação para preços administrados<sup>11</sup>.

Ademais, o índice de produção industrial foi obtido junto ao IBGE. As taxas de variação foram calculadas separadamente. Por outro lado, o IBC-BR foi obtido através do Sistema Gerador de Séries Temporais do BCB. A taxa de variação da produção potencial e a taxa de variação do produto potencial, consubstanciada pelo IBC-BR, são obtidas através de um filtro HP.

<sup>9</sup> O IBC-BR é um índice de mensuração do PIB produzido pelo Banco Central do Brasil

<sup>10</sup> O Princípio de Taylor preconiza que caso haja um aumento na expectativa de inflação, a autoridade monetária deve aumentar a taxa nominal de juros em uma proporção maior que o aumento da expectativa de inflação, com o intuito de que a taxa real de juros também seja influenciada nessa direção.

<sup>11</sup> Para mais informações, ver documento “Preços Administrados – Série Perguntas Mais Frequentes”, de maio de 2016, do Banco Central do Brasil.

Adicionalmente, a meta de inflação é fornecida pelo Banco Central do Brasil. Para fins de análise das séries temporais, utilizou-se o software estatístico *Stata*, versão 12.

Por fim, é importante salientar que o presente trabalho não busca avaliar o método proposto por Modenesi (2008) tampouco seus resultados e nem mesmo se espera que os mesmos se equiparem. O presente trabalho tem o intuito de analisar os resultados econométricos referentes ao recorte temporal citado acima, utilizando o trabalho de Modenesi (2008) como um norteador.

### 3.1 ANÁLISE DAS SÉRIES TEMPORAIS

Os dados mencionados acima estão no formato de séries temporais. Dessa forma, antes do processo de estimação por Mínimos Quadrado Ordinários ser iniciado, deve-se averiguar algumas características das séries de tempo para que não se desobedeçam algumas hipóteses do modelo clássico de regressão linear.

#### 3.1.1 Estacionariedade e o Teste de Raíz Unitária

As características mais comuns que as séries temporais podem apresentar são a estacionariedade e a não estacionariedade. Os processos estacionários apresentam a característica marcante de revolver a média. Por sua vez, os processos não estacionários apresentam uma variância explosiva e não retomam à média. Nesse âmbito, os testes de raiz unitária buscam, estatisticamente, checar se as séries são estacionárias ou não. Nesse viés, o teste mais utilizado para esse fim é o teste Dickey-Fuller<sup>12</sup> e o teste Dickey-Fuller Aumentado, – doravante ADF.

Insta ressaltar que a hipótese nula do teste ( $H_0$ ) versa que a série testada possui raiz unitária, ou seja, é não estacionária. Sendo assim, se a hipótese nula ( $H_0$ ) for rejeitada e, por consequência, a hipótese alternativa ( $H_a$ ) for aceita, a série em questão é estacionária.

Desse modo, as séries foram testadas de acordo com o ADF, e os resultados estão na tabela abaixo:

---

<sup>12</sup> Para mais informações, ver Dickey, D. & Fuller, W. A. (1979). Distributions of the estimates for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74:427–431.

**Tabela 2 – Teste de Raiz Unitária - ADF**

Variáveis	Defasagens	Estatística - t	Valor-p	Valor Crítico:5%	Valor Crítico: 10%
Selic	5	-2,126	0,018	-1,657	-1,288
Dliv	2	-1,809	0,036	-1,656	-1,288
Dadm	10	-2,117	0,031	-1,658	-1,289
Dind	4	-4,953	0,000	-1,656	-1,288
Dibcbr	3	-2,503	0,007	-1,656	-1,288

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Obs: A seleção de defasagens foi baseada no critério de Akaike (AIC)

Releva notar que, de acordo com os resultados encontrados, a hipótese nula é rejeitada ao nível de 5% e 10% para todas as variáveis. Dessa forma, conclui-se que as séries seguem um processo estocástico estacionário. Em outras palavras, é possível trabalhar com as séries em nível sem a necessidade de aplicar o processo de diferenças nas séries.

### 3.1.2 Autocorrelação serial dos resíduos

De acordo com o modelo clássico de regressão linear, para uma boa prática estatística, os resíduos não devem apresentar autocorrelação. Em outros termos, para que os estimadores calculados no MQO sejam eficientes, ou seja, apresentem variância mínima, é necessário que os resíduos não apresentem correlação linear, ou, no caso de séries de tempo, autocorrelação temporal.

Há autocorrelação quando ocorre correlação entre os erros da regressão. Nesse sentido, pode-se afirmar que há correlação quando:

$$E(ui,uj) \neq 0 \text{ para } i \neq j$$

Por outro lado, para que a regressão não apresente autocorrelação, necessita-se da seguinte condição:

$$E(ui,uj) = 0 \text{ para } i \neq j$$

Nesse viés, existem algumas formas para análise de autocorrelação nas séries temporais, dentre as quais destacam-se o teste Durbin-Watson e o teste Breusch-Godfrey. Na presente pesquisa, foi utilizado o teste Durbin-Watson como forma de análise de autocorrelação nas séries.

### 3.2. OS MODELOS DE ESTIMAÇÃO DA REGRA DE TAYLOR

De início, assim como Modenesi (2008), a estimação será feita com as variáveis defasadas no tempo, como no modelo (2). O primeiro modelo testado utilizou a taxa Selic defasada em apenas um período, como no modelo (2). Além disso, o hiato da produção industrial só foi computado com uma defasagem, como indicado pelos resultados da tabela abaixo:

**Tabela 3 – Primeira Estimativa para Regra de Taylor – 2003 até 2015**

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	P-Valor
Constante	0,086**	0,0373	0,022
$i_{t-1}$	0,963***	0,0147	0,000
$Liv_{t-1} - \pi^*_{t-1}$	0,224	0,2000	0,266
$Adm_{t-1} - \pi^*_{t-1}$	0,250**	0,0978	0,011
$Ind_{t-1} - Ind^*_{t-1}$	0,400***	0,078	0,000
R-Quadrado ajustado	0,988		
Durbin-Watson	1,472		

\*Significativo ao nível de 10% \*\* Significativo ao nível de 5% \*\*\*Significativo ao nível de 1%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Nota-se que todos os coeficientes apresentam caráter positivo, o que é esperado para uma autoridade monetária que atua sob os preceitos da Regra de Taylor. Além disso, todos os componentes apresentaram nível estatístico de significância, com exceção da diferença dos preços livres e a meta de inflação.

Alguns coeficientes, principalmente os coeficientes relacionados à inflação, apresentaram disparidade em relação ao modelo estimado por Modenesi (2008). Convém ressaltar também que os períodos de análise diferem um pouco. Sendo assim, é esperado que os valores nem sempre estejam em consonância. Nesta direção, a próxima estimativa irá substituir o hiato da produção industrial, pelo hiato do produto obtido a partir dos dados do IBC-BR.

**Tabela 4 – Segunda estimativa para Regra de Taylor – 2003 até 2015**

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	P-Valor
Constante	0,008	0,031	0,784
$i_{t-1}$	0,992***	0,013	0,000
$Liv_{t-1} - \pi^*_{t-1}$	0,572***	0,168	0,001
$Adm_{t-1} - \pi^*_{t-1}$	0,310***	0,095	0,001
$Ibcbr_{t-1} - Ibcbr^*_{t-1}$	0,853***	0,136	0,000
R-Quadrado ajustado	0,989		
Durbin-Watson	1,632		

\*Significativo ao nível de 10% \*\* Significativo ao nível de 5% \*\*\*Significativo ao nível de 1%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Nessa segunda estimativa, observa-se que a maioria dos coeficientes, com exceção da constante, são significativos. Ademais, o peso do coeficiente relativo ao hiato do produto aumentou significativamente em relação à outra estimação. Os coeficientes relativos à inflação também aumentaram com significância. Dessa forma, isso indica que os dados providos a partir do IBC-BR podem ser uma boa opção para a estimação desta pesquisa.

O próximo passo é estimar os dois modelos acima com mais um período de defasagem da Selic, pois, de acordo com Modenesi (2008), isso expurgaria possíveis problemas de autocorrelação serial. Portanto, o próximo modelo estimado será composto pela Selic defasada em dois períodos, com o hiato do produto obtido a partir dos dados mensais de produção industrial.

**Tabela 5 – Terceira estimativa para Regra de Taylor – 2003 até 2015**

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	P-Valor
Constante	0,087**	0,037	0,020
$i_{t-1}$	1,205***	0,087	0,000
$i_{t-2}$	- 0,241***	0,085	0,005
$Liv_{t-1} - \pi^*_{t-1}$	0,097	0,200	0,628
$Adm_{t-1} - \pi^*_{t-1}$	0,215**	0,097	0,028
$Ind_{t-1} - Ind^*_{t-1}$	0,315***	0,083	0,000
R-Quadrado ajustado	0,988		
Durbin-Watson	2,071		

\*Significativo ao nível de 10% \*\* Significativo ao nível de 5% \*\*\*Significativo ao nível de 1%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Nessa nova estimação, apenas a diferença entre a inflação livre e a meta de inflação se mostrou não significativa. Os coeficientes apresentam, em sua maioria, certa similaridade aos coeficientes encontrados por Modenesi (2008). Na estimação de Modenesi (2008), o termo  $i_{t-1}$  apresentou o valor de 1,621. Por sua vez, o termo  $i_{t-2}$  apresentou o valor de -0,698. Por outro lado, o coeficiente que representa a diferença entre a inflação administrada e a meta de inflação obteve o resultado de 0,386. O coeficiente do hiato do produto apresentou a maior similaridade: seu valor foi de 0,330 na estimação de Modenesi (2008).

A próxima estimação irá ser construída com as mesmas duas defasagens da Selic, porém a substituição será feita em cima do hiato do produto. Novamente, os dados do IBC-BR servirão de suporte para o hiato do produto.

**Tabela 6 – Quarta estimativa para a Regra de Taylor – 2003 até 2015**

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	P-Valor
Constante	0,022	0,031	0,477
$i_{t-1}$	1,195***	0,082	0,000
$i_{t-2}$	- 0,207**	0,083	0,014
$Liv_{t-1} - \pi^*_{t-1}$	0,401**	0,179	0,026
$Adm_{t-1} - \pi^*_{t-1}$	0,273***	0,095	0,005
$Ibcbr_{t-1} - Ibcbr^*_{t-1}$	0,709***	0,146	0,000
R-Quadrado ajustado	0,988		
Durbin-Watson	2,141		

\*Significativo ao nível de 10% \*\* Significativo ao nível de 5% \*\*\*Significativo ao nível de 1%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa

No quarto modelo estimado, observa-se que apenas o coeficiente da constante não é significativo. Além disso, o coeficiente relativo à diferença entre os preços livres e a meta de inflação é maior que o coeficiente dos preços administrados. Tal fato pode ser mais condizente com a realidade, pois, normalmente, os preços administrados devem impactar menos na decisão de política monetária. Outro ponto importante desse modelo é que o hiato do produto apresenta um valor bem relevante em comparação ao estimado anteriormente.

Diante dos modelos expostos, o próximo passo é checar se há autocorrelação serial. Para isso, será utilizado o teste de Durbin-Watson. A dinâmica adotada pelo teste apresenta como hipótese nula a não correlação serial dos resíduos. O valor do teste pode assumir valores de 0 a 4.

Nesse sentido, utiliza-se uma tabela que faz uma referência cruzada entre dois parâmetros das regressões: o número de observações da amostra e o número de regressores do modelo.

Adicionalmente, utiliza-se uma tabela com estatísticas de teste que estabelece valores mínimos e máximos. Sendo assim, não se rejeita a hipótese nula quando o valor de teste é maior que limite máximo oferecido pela tabela com as estatísticas de teste.

Para a presente pesquisa, foi utilizada a tabela com estatísticas de Durbin-Watson provida por Savin e White (1977)<sup>13</sup>, que está disponibilizada no anexo 1. Dessa maneira, nosso modelo é composto por 5 variáveis, com exceção do intercepto, e 144 observações.

Sendo assim, os respectivos valores do teste Durbin-Watson para as quatro estimativas acima são: 1,472; 1,632; 2,071; 2,141. De acordo com a tabela no anexo 1, em linha com os parâmetros e o número de observações dos modelos, os dados cruzados na tabela foram os de 150 observações – número mais aproximado de observações da tabela – e 5 regressores.

Nesta toada, os valores mínimos e máximos, respectivamente, da tabela são: 1,557 e 1,693. Portanto, os modelos que apresentam autocorrelação, pelos critérios de Durbin-Watson, são o primeiro e o segundo modelos, que são os modelos estimados utilizando apenas uma defasagem para a taxa Selic.

Desse modo, com o intuito de utilizar o modelo mais eficiente para o prosseguimento da pesquisa, serão utilizados os modelos que utilizaram duas defasagens para a variável Selic. Diante disso, o modelo no qual o IBC-BR foi utilizado como base para o hiato do produto é o modelo no qual todas as variáveis explicativas apresentaram, estatisticamente, relevância. Portanto, a partir de agora, este será o modelo que será adotado para as próximas etapas.

Dessa maneira, o modelo considerado mais apropriado, que será designado como modelo, é o seguinte:

$$i_t = 1,195 i_{t-1} - 0,207 i_{t-2} + (1-1,195+0,207)[ 0,401 (Liv_{t-1} - \pi^*_{t-1}) + 0,273 (Adm_{t-1} - \pi^*_{t-1}) + 0,709 (Ibcbr_{t-1} - Ibcbr^*_{t-1}) ] \quad (5)$$

Pode-se escrever o modelo nos termos da equação (4):

---

<sup>13</sup> Para mais informações, ver SAVIN, Nathan E.; WHITE, Kenneth J. The Durbin-Watson test for serial correlation with extreme sample sizes or many regressors. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, p. 1989-1996, 1977.

$$i_t = 1,195 i_{t-1} - 0,207 i_{t-2} + 0,005(Liv_{t-1} - \pi^*_{t-1}) + 0,003(Adm_{t-1} - \pi^*_{t-1}) + 0,009((Ibcbr_{t-1} - Ibcbr^*_{t-1}) \quad (6)$$

Assim, é conveniente a construção de algumas observações. O componente  $(1 - \rho_1 - \rho_2)$  é o termo que reproduz a dinâmica de ajustamento do instrumento de política monetária. Como ressaltado anteriormente, a autoridade monetária atua de forma gradualista, ou seja, não ajusta a taxa de juros de forma abrupta em relação aos períodos recentes. Por conseguinte, os valores da taxa Selic, no período  $t$ , são em grande parte determinados pelos períodos anteriores. Inegavelmente, as mudanças na expectativa da inflação ou do hiato do produto interferem diretamente na decisão da autoridade monetária, no momento de alterar a taxa de juros nominal. Contudo, esse movimento de alteração é dependente, em grande parte, da variável em questão, em períodos anteriores, para determinar seu valor futuro.

Os valores de  $\alpha_3$  e  $\alpha_4$  apresentaram o sinal esperado e uma magnitude razoável. Além disso, de acordo com os valores, observa-se que os preços livres influenciam o gerenciamento da taxa de juros nominal de forma mais intensa que os preços administrados, fato que condiz com a realidade na maioria dos casos. Nesse sentido, um aumento da diferença entre os preços livres e a meta de inflação e um aumento da diferença entre os preços administrados e a meta de inflação produzem um aumento mais que proporcional na taxa de juros nominal. Tal aumento visa restringir a demanda da economia como um todo e, dessa forma, reconduzir o nível de preços para a sua meta.

Por outro lado, o parâmetro do hiato do produto apresentou um valor extremamente significativo. Isso pode sugerir que a autoridade monetária esteja sensível às alterações no hiato do produto visando controlar o nível de atividade da economia. Adicionalmente, como seu valor é positivo, o modelo não supõe nenhum tipo de desequilíbrio macroeconômico. Além disso, como o componente relativo ao intercepto mostrou ser estatisticamente irrelevante, ele será desconsiderado no modelo.

Portanto, para a próxima seção, o modelo adotado será estimado em duas partes. A primeira parte diz respeito ao recorte temporal no qual Henrique Meirelles estava à frente do BCB, em outras palavras, período que vai de janeiro de 2004 até dezembro de 2009. Por sua vez, a segunda parte fará referência ao mandato de Alexandre Tombini como presidente da autoridade monetária. Tal período se inicia em janeiro de 2010 e, para a presente pesquisa, termina em dezembro de 2015.

#### 4. A REGRA DE TAYLOR NA GESTÃO MEIRELLES E NA GESTÃO TOMBINI

Em linha com a proposição inicial da presente pesquisa, após o modelo mais adequado ter sido identificado, o próximo passo é comparar os parâmetros da Regra de Taylor durante os mandatos de Henrique Meirelles e Alexandre Tombini à frente do BCB.

Nesse sentido, a estimação será feita de acordo com o modelo (3), porém com a inserção do IBC-BR como *proxy* do hiato do produto. Nessa direção, será feita a segregação entre os dois períodos. O primeiro período se inicia em janeiro de 2004 e termina em dezembro de 2009. Dessa forma, o período equivalente ao mandato de Henrique Meirelles apresenta 84 observações. Por outro lado, o segundo período, que equivale ao início do mandato de Alexandre Tombini, tem início em janeiro de 2010 e termina em dezembro de 2015, computando, assim, 60 observações.

Para a consecução do objetivo proposto, o modelo será aplicado para os períodos em separado. Sendo assim, cabe ressaltar que cada período, em separado, apresenta um número relevante de dados, não prejudicando, estatisticamente, a estimação. A análise será baseada, primordialmente, na comparação dos parâmetros entre os dois períodos e entre o período completo.

Inicialmente, a estimação será feita para a gestão de Henrique Meireles, os valores se encontram na tabela abaixo:

**TABELA 7 – Estimação – Período Meirelles – 2004 a 2010**

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	P-Valor
Constante	0,105**	0,044	0,022
$i_{t-1}$	1,020***	0,109	0,000
$i_{t-2}$	- 0,064	0,107	0,546
$Liv_{t-1} - \pi^*_{t-1}$	0,656***	0,216	0,003
$Adm_{t-1} - \pi^*_{t-1}$	0,512***	0,164	0,002
$Ibcbr_{t-1} - Ibcbr^*_{t-1}$	0,851***	0,159	0,000
R-Quadrado ajustado	0,990		
SQR <sub>r1</sub>	0,051		
Durbin-Watson	2,161		

\*Significativo ao nível de 10% \*\* Significativo ao nível de 5% \*\*\*Significativo ao nível de 1%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Em sequência, os valores da estimação do período de Alexandre Tombini à frente do BCB:

**TABELA 8 – Estimação – Período Tombini – 2011 a 2015**

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	P-Valor
Constante	0,037	0,070	0,595
$\hat{i}_{t-1}$	1,137***	0,135	0,000
$\hat{i}_{t-2}$	- 0,175	0,136	0,205
$Liv_{t-1} - \pi^*_{t-1}$	1,697***	0,603	0,007
$Adm_{t-1} - \pi^*_{t-1}$	0,552**	0,232	0,021
$Ibcbr_{t-1} - Ibcbr^*_{t-1}$	1,246***	0,442	0,007
R-Quadrado ajustado	0,983		
SQR $r^2$	0,041		
Durbin-Watson	2,138		

\*Significativo ao nível de 10% \*\* Significativo ao nível de 5% \*\*\*Significativo ao nível de 1%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Observa-se que alguns parâmetros apresentaram certa discrepância. Nota-se que a diferença de preços livres em relação à meta de inflação apresenta um forte salto de significância na gestão Tombini. Tal componente apresentou um valor de 1,697 em oposição ao valor de 0,656 da gestão anterior. Em linha com os preceitos de que os preços administrados apresentam pouca volatilidade, esses dois parâmetros apresentaram valores bem parecidos. Por outro lado, o hiato do produto, consubstanciado pelo IBC-BR, apresentou grande relevância na gestão Tombini.

Nesse viés, no intuito de propor uma metodologia de análise mais robusta, a comparação dos parâmetros será feita através de um teste de quebra estrutural. Desse modo, optou-se pelo Teste de Chow como método para teste de quebra estrutural.

#### 4.1. TESTE DE CHOW

Diz-se que há uma quebra estrutural em uma série temporal quando os regressores da regressão, ou as constantes, alteram-se de forma acentuada após uma determinada data. Nessa direção, o teste de Chow é usado para verificar a presença de quebra estrutural em uma série de tempo.

Sendo assim, para a realização do teste é necessário que a data da quebra estrutural seja definida. Na presente pesquisa, pode-se considerar a data de quebra no momento quando há a mudança na presidência do BCB.

Nesse aspecto, o teste apresenta a seguinte dinâmica: de início, encontra-se a soma dos quadrados dos resíduos na regressão estimada para o período por completo, denominada de

( $SQR_R$ ); em sequência, separa-se a série de tempo em duas partes, antes e após a quebra estrutural; após isso, estimam-se duas regressões para cada período, e encontra-se a soma dos quadrados dos resíduos para cada respectivo período –  $SQR_1$  (em relação ao primeiro período) e  $SQR_2$  (em relação ao segundo período). Adicionalmente, somam-se os dois termos explicitados acima ( $SQR_1 + SQR_2$ ) e o resultado pode ser chamado de  $SQR_{SR}$ .

A partir disso, a estatística de teste segue a seguinte fórmula:

$$F = \frac{(SQRr - SQRsr)/k}{(SQRsr)/(n_1 + n_2 - 2k)} \sim F [k, n_1 + n_2 - k]$$

Onde:  $k$  é o número de parâmetros estimados, incluindo o termo constante;  $n_1$  e  $n_2$  são o número de observações em cada amostra. Convém observar que o teste segue uma estatística de teste  $F$  e os valores podem ser conferidos de acordo com uma tabela de estatística  $F$ .

Além disso, o teste de Chow apresenta como hipótese nula ( $H_0$ ) que não há quebra estrutural na série, ou seja, os parâmetros permanecem estáveis. Então, como é um teste monocaudal, pela direita, rejeita-se a hipótese nula se o valor da estatística de teste superar o valor tabelado ou valor limite ao nível de probabilidade estabelecido. Cumpre ressaltar que o valor tabela é projetado a partir do número de variáveis –  $k$  – e do somatório do número de subamostras menos duas vezes o número de variáveis.

Nesta toada, o valor de  $SQR_R$  é 0,106; o valor de  $SQR_{SR}$  é o somatório de  $SQR_1(0,051)$  e  $SQR_2(0,041)$ , que equivale a 0,092. A diferença  $SQR_R$  menos  $SQR_{SR}$  resulta em 0,014. Dessa forma, o valor da estatística de teste é 3,347. De acordo com a tabela, o valor limite, para o número de  $k$  igual a 6 e para o valor de  $(N_1 + N_2 - 2k)$  igual a 132, é 2,167. Portanto, o valor da estatística de teste se encontra na área de rejeição, e, desse modo, rejeita-se a hipótese nula de que não há quebra estrutural. Dessa maneira, conclui-se, via teste de Chow, que há indício estatístico de quebra estrutural no período analisado.

Ademais, se a análise dos parâmetros for feita de uma forma comparativa, ou seja, parâmetro por parâmetro, observa-se que a gestão Tombini, provavelmente, precisou ser mais reativa em relação à política monetária. O aumento do componente de preços administrados, por exemplo, pode ter sua explicação pela forte correção que os mesmos sofreram no ano de 2015.

Um exemplo disso repousa nas projeções que a autoridade monetária descreveu na ata de reunião do COPOM<sup>14</sup>, dos dias 20 e 21 de janeiro de 2015:

Para o conjunto de preços administrados por contrato e monitorados, projeta-se variação de 9,3% em 2015, ante 6,0% considerados na reunião do Copom de dezembro. Entre outros fatores, essa projeção considera hipótese de elevação de 8% no preço da gasolina, em grande parte, reflexo de incidência da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (Cide) e da PIS/COFINS; de 3,0% no preço do gás de bujão; de 0,6% nas tarifas de telefonia fixa; e de 27,6% nos preços da energia elétrica, devido ao repasse às tarifas do custo de operações de financiamento, contratadas em 2014, da Conta de Desenvolvimento Energético (CDE) (Ata do Copom – 188ª Reunião – Janeiro de 2015).

Ademais, na mesma ata e nas atas de reuniões subsequentes, do mesmo ano, o BCB reforça que há um quadro de aceleração da inflação, sendo pressionado pelos preços administrados. Por outro lado, o BCB, em suas atas indicava que o PIB apresentava sinais bruscos de queda. Nesta esteira, em alguns momentos, o COPOM pode ter reajustado a taxa de juros de maneira mais cautelosa a fim de controlar a inflação, mas, por outro lado, com o intuito de não prejudicar o nível de atividade.

A gestão Meirelles também passou por momentos turbulentos, principalmente quando a crise de 2008 se instaurou mundialmente. Nesse momento, o setor externo pode ter impactado diretamente as decisões de política monetária.

## 4.2. CONCLUSÃO

Em suma, pelo que foi exposto, cabe mencionar alguns pontos interessantes da pesquisa. Em linha com a abordagem estatística, é notório que ocorreram algumas mudanças em determinados parâmetros da Regra de Taylor nos períodos comparados. Os componentes de inflação, na Gestão Tombini, apresentaram forte aumento. Tal fato está refletido no que ocorreu no período: a inflação tanto de preços livres quanto de preços administrados sofreu uma aceleração, principalmente em 2015, e, por isso, a taxa de juros sofreu forte aumento durante esse período.

Em contrapartida, a Gestão Meirelles apresentou menos estabilidade no que diz respeito ao componente inflacionário. Em razão disso, os componentes de preços não apresentaram a mesma magnitude do período Tombini.

---

<sup>14</sup> COPOM – Comitê de Política Monetária. Órgão, que faz parte do Banco Central do Brasil, responsável pelas decisões de política monetária.

Nesta direção, o Teste de Chow apontou que, de fato, houve uma quebra estrutural nas séries analisadas. Em outras palavras, os parâmetros da regra de Taylor sofreram algum tipo de mudança. O fato mais contraditório do período era que, apesar do baixo nível de produto, a economia estava em um quadro de aceleração inflacionária, e, a despeito da atuação reativa do BCB, a política monetária não obteve êxito em atingir seu objetivo.

Dessa maneira, o fato explicitado acima, pode ser explicado na deterioração das expectativas. Ou seja, os agentes econômicos nutriam incerteza acerca da capacidade da autoridade monetária em conduzir os objetivos de política monetária.

Por sua vez, a mudança no componente referente ao nível de atividade pode ser creditada a algum tipo de preferência da autoridade monetária. Neste passo, a estimação estatística aponta que a sensibilidade da autoridade monetária aumentou em relação ao hiato do produto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARESTIS, P., PAULA, L. F. de e FERRARI-FILHO, F. (2009). “A nova política monetária: uma análise do regime de metas de inflação no Brasil”. *Economia e Sociedade*, v. 18 (1), pp. 1-30.
- BARBOSA, F.H., CAMÊLO, F.D. e JOÃO, I.C. (2016). “A taxa de juros natural e a regra de Taylor no Brasil: 2003-2015”. *Revista Brasileira de Economia* 70(4): 399-417.
- BARCELLOS, P.C.F.N. & ALTHAUS, F. Estimando uma Regra de Taylor para o Sistema de Metas de Inflação Brasileiro. *Anais do VI Encontro de Economia da Região Sul (ANPEC/SUL)*. Curitiba. Setembro – 2003
- BERNARDO, P. B. Taxa SELIC: uma análise baseada na regra de Taylor. 2012, 54f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Econômicas) – Universidade Federal do Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, 2012.
- BORGES, R. J. D. C. S. Investigação sobre quebra estrutural na função de reação do BACEN após mudança na sua gestão em 2011. 2014, 38f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Econômicas) – Universidade Federal do Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, 2014.
- CLARIDA, R., GALÍ, J., GERTLER, M. The Science of Monetary Policy: A New Keynesian Perspective. *Journal of Economic Literature*, Vol.37, nº4, pp 1661-1707, dezembro 1999.
- DE PAULA, L. F. R.; SARAIVA, P. J. Novo consenso macroeconômico e regime de metas de inflação: algumas implicações para o Brasil. *Revista Paranaense de Desenvolvimento-RPD*, v. 36, n. 128, p. 19-32, 2015
- HETZEL, R.L. *The Taylor Rule: Is It a Useful Guide to Understanding Monetary Policy?* Federal Reserve Bank of Richmond, *Economic Quarterly*, vol.86/2, primavera 2000.
- JUDD, J.P. & RUDEBUSCH, G.D. “Taylor’s Rule and the Fed: 1970-1997”. *Economic Review*, Federal Reserve Bank of San Francisco, 1998, n. 3.
- LICHA, Antonio Luis. *Teoria da Política Monetária: Uma abordagem a nível intermediário*, Rio de Janeiro: Editora Alta Books, 2015.
- LOPES, M. D. L. M.; MOLLO, M. D. L. R.; COLBANO, F. S. Metas de Inflação, regra de Taylor e neutralidade da moeda: uma crítica pós-keynesiana. *Economia Política*, 2012.
- LOPES, T. H.C.R.; CLEITON, S. de J. *Função de Reação de Política Monetária: O caso do Brasil*. Centro de Pesquisa em Economia Aplicada – UFBA. Junho/2017.
- MENDONÇA, H.F. (2007), “Metas de inflação e taxa de juros no Brasil: uma análise do efeito dos preços livres e administrados”. *Revista de Economia Política*, 27, pp. 431-451.
- MINELLA, A. *Monetary Policy and Inflation in Brazil (1975-2000): a VAR Estimation*. Working Paper Series nº33, Banco Central do Brasil. Brasília, novembro 2001.
- MINELLA, A.; de FREITAS, P.S.; GOLDFAJN, I; MUINHOS, M.K. *Inflation Tarrgeting in Brazil: Constructing Credibility under Exchange Rate Volatility*. Working Paper Series nº77,

Banco Central do Brasil. Brasília, julho 2003.

MODENESI, A.M. Convenção e rigidez na política monetária: uma estimativa da função de reação do BCB – 2000-2007. Brasília: IPEA, ago. 2008. (Texto para discussão, 1351).

OLIVEIRA, Nadja S.M.N; MEDEIROS, Edson R.; MEDEIROS, Gabriela B.; ARAGÓN, Edilean K.S.B; FILHO, Umberto A.S.; Testando Mudanças Estruturais na Regra de Taylor: Um Estudo Empírico para o Brasil (2000-2011), Revista de Economia, v.39, n.2, p. 28-50, Mai-Ago 2013.

SAVIN, Nathan E.; WHITE, Kenneth J. The Durbin-Watson test for serial correlation with extreme sample sizes or many regressors. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, p. 1989-1996, 1977.

SOARES, J.S.S.; BARBOSA, F.H. Regra de Taylor no Brasil: 1999-2005. Anpec, XXIV Encontro Nacional de Economia. Salvador, 2006.

TAYLOR, J. *Discretion versus Policy in Practice*. Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, 1993.

WOPEREIS, G. Estimação da função de reação do Banco Central: Uma análise para a economia brasileira. 2014, 69f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Econômicas) – Universidade Federal Santa Catarina: Santa Catarina, 2014.

## Anexo 1 – Estatística Durbin Watson – Savin e White (1977)

Durbin-Watson Statistic: 1 Per Cent Significance Points of dL and dU

n	k*=1		k*=2		k*=3		k*=4		k*=5		k*=6		k*=7		k*=8		k*=9		k*=10	
	dL	dU																		
6	0.390	1.142	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
7	0.435	1.036	0.294	1.676	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
8	0.497	1.003	0.345	1.489	0.229	2.102	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
9	0.554	0.998	0.408	1.389	0.279	1.875	0.183	2.433	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
10	0.604	1.001	0.466	1.333	0.340	1.733	0.230	2.193	0.150	2.690	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
11	0.653	1.010	0.519	1.297	0.396	1.640	0.286	2.030	0.193	2.453	0.124	2.892	----	----	----	----	----	----	----	----
12	0.697	1.023	0.569	1.274	0.449	1.575	0.339	1.913	0.244	2.280	0.164	2.665	0.105	3.053	----	----	----	----	----	----
13	0.738	1.038	0.616	1.261	0.499	1.526	0.391	1.826	0.294	2.150	0.211	2.490	0.140	2.838	0.090	3.182	----	----	----	----
14	0.776	1.054	0.660	1.254	0.547	1.490	0.441	1.757	0.343	2.049	0.257	2.354	0.183	2.667	0.122	2.981	0.078	3.287	----	----
15	0.811	1.070	0.700	1.252	0.591	1.465	0.487	1.705	0.390	1.967	0.303	2.244	0.226	2.530	0.161	2.817	0.107	3.101	0.068	3.374
16	0.844	1.086	0.738	1.253	0.633	1.447	0.532	1.664	0.437	1.901	0.349	2.153	0.269	2.416	0.200	2.681	0.142	2.944	0.094	3.201
17	0.873	1.102	0.773	1.255	0.672	1.432	0.574	1.631	0.481	1.847	0.393	2.078	0.313	2.319	0.241	2.566	0.179	2.811	0.127	3.053
18	0.902	1.118	0.805	1.259	0.708	1.422	0.614	1.604	0.522	1.803	0.435	2.015	0.355	2.238	0.282	2.467	0.216	2.697	0.160	2.925
19	0.928	1.133	0.835	1.264	0.742	1.416	0.650	1.583	0.561	1.767	0.476	1.963	0.396	2.169	0.322	2.381	0.255	2.597	0.196	2.813
20	0.952	1.147	0.862	1.270	0.774	1.410	0.684	1.567	0.598	1.736	0.515	1.918	0.436	2.110	0.362	2.308	0.294	2.510	0.232	2.174
21	0.975	1.161	0.889	1.276	0.803	1.408	0.718	1.554	0.634	1.712	0.552	1.881	0.474	2.059	0.400	2.244	0.331	2.434	0.268	2.625
22	0.997	1.174	0.915	1.284	0.832	1.407	0.748	1.543	0.666	1.691	0.587	1.849	0.510	2.015	0.437	2.188	0.368	2.367	0.304	2.548
23	1.017	1.186	0.938	1.290	0.858	1.407	0.777	1.535	0.699	1.674	0.620	1.821	0.545	1.977	0.473	2.140	0.404	2.308	0.340	2.479
24	1.037	1.199	0.959	1.298	0.881	1.407	0.805	1.527	0.728	1.659	0.652	1.797	0.578	1.944	0.507	2.097	0.439	2.255	0.375	2.417
25	1.055	1.210	0.981	1.305	0.906	1.408	0.832	1.521	0.756	1.645	0.682	1.776	0.610	1.915	0.540	2.059	0.473	2.209	0.409	2.362
26	1.072	1.222	1.000	1.311	0.928	1.410	0.855	1.517	0.782	1.635	0.711	1.759	0.640	1.889	0.572	2.026	0.505	2.168	0.441	2.313
27	1.088	1.232	1.019	1.318	0.948	1.413	0.878	1.514	0.808	1.625	0.738	1.743	0.669	1.867	0.602	1.997	0.536	2.131	0.473	2.269
28	1.104	1.244	1.036	1.325	0.969	1.414	0.901	1.512	0.832	1.618	0.764	1.729	0.696	1.847	0.630	1.970	0.566	2.098	0.504	2.229
29	1.119	1.254	1.053	1.332	0.988	1.418	0.921	1.511	0.855	1.611	0.788	1.718	0.723	1.830	0.658	1.947	0.595	2.068	0.533	2.193
30	1.134	1.264	1.070	1.339	1.006	1.421	0.941	1.510	0.877	1.606	0.812	1.707	0.748	1.814	0.684	1.925	0.622	2.041	0.562	2.160
31	1.147	1.274	1.085	1.345	1.022	1.425	0.960	1.509	0.897	1.601	0.834	1.698	0.772	1.800	0.710	1.906	0.649	2.017	0.589	2.131
32	1.160	1.283	1.100	1.351	1.039	1.428	0.978	1.509	0.917	1.597	0.856	1.690	0.794	1.788	0.734	1.889	0.674	1.995	0.615	2.104
33	1.171	1.291	1.114	1.358	1.055	1.432	0.995	1.510	0.935	1.594	0.876	1.683	0.816	1.776	0.757	1.874	0.698	1.975	0.641	2.080
34	1.184	1.298	1.128	1.364	1.070	1.436	1.012	1.511	0.954	1.591	0.896	1.677	0.837	1.766	0.779	1.860	0.722	1.957	0.665	2.057
35	1.195	1.307	1.141	1.370	1.085	1.439	1.028	1.512	0.971	1.589	0.914	1.671	0.857	1.757	0.800	1.847	0.744	1.940	0.689	2.037
36	1.205	1.315	1.153	1.376	1.098	1.442	1.043	1.513	0.987	1.587	0.932	1.666	0.877	1.749	0.821	1.836	0.766	1.925	0.711	2.018
37	1.217	1.322	1.164	1.383	1.112	1.446	1.058	1.514	1.004	1.585	0.950	1.662	0.895	1.742	0.841	1.825	0.787	1.911	0.733	2.001
38	1.227	1.330	1.176	1.388	1.124	1.449	1.072	1.515	1.019	1.584	0.966	1.658	0.913	1.735	0.860	1.816	0.807	1.899	0.754	1.985
39	1.237	1.337	1.187	1.392	1.137	1.452	1.085	1.517	1.033	1.583	0.982	1.655	0.930	1.729	0.878	1.807	0.826	1.887	0.774	1.970
40	1.246	1.344	1.197	1.398	1.149	1.456	1.098	1.518	1.047	1.583	0.997	1.652	0.946	1.724	0.895	1.799	0.844	1.876	0.749	1.956
45	1.288	1.376	1.245	1.424	1.201	1.474	1.156	1.528	1.111	1.583	1.065	1.643	1.019	1.704	0.974	1.768	0.927	1.834	0.881	1.902
50	1.324	1.403	1.285	1.445	1.245	1.491	1.206	1.537	1.164	1.587	1.123	1.639	1.081	1.692	1.039	1.748	0.997	1.805	0.955	1.864
55	1.356	1.428	1.320	1.466	1.284	1.505	1.246	1.548	1.209	1.592	1.172	1.638	1.134	1.685	1.095	1.734	1.057	1.785	1.018	1.837
60	1.382	1.449	1.351	1.484	1.317	1.520	1.283	1.559	1.248	1.598	1.214	1.639	1.179	1.682	1.144	1.726	1.108	1.771	1.072	1.817
65	1.407	1.467	1.377	1.500	1.346	1.534	1.314	1.568	1.283	1.604	1.251	1.642	1.218	1.680	1.186	1.720	1.153	1.761	1.120	1.802
70	1.429	1.485	1.400	1.514	1.372	1.546	1.343	1.577	1.313	1.611	1.283	1.645	1.253	1.680	1.223	1.716	1.192	1.754	1.162	1.792
75	1.448	1.501	1.422	1.529	1.395	1.557	1.368	1.586	1.340	1.617	1.313	1.649	1.284	1.682	1.256	1.714	1.227	1.748	1.199	1.783
80	1.465	1.514	1.440	1.541	1.416	1.568	1.390	1.595	1.364	1.624	1.338	1.653	1.312	1.683	1.285	1.714	1.259	1.745	1.232	1.777
85	1.481	1.529	1.458	1.553	1.434	1.577	1.411	1.603	1.386	1.630	1.362	1.657	1.337	1.685	1.312	1.714	1.287	1.743	1.262	1.773
90	1.496	1.541	1.474	1.563	1.452	1.587	1.429	1.611	1.406	1.636	1.383	1.661	1.360	1.687	1.336	1.714	1.312	1.741	1.288	1.769
95	1.510	1.552	1.489	1.573	1.468	1.596	1.446	1.618	1.425	1.641	1.403	1.666	1.381	1.690	1.358	1.715	1.336	1.741	1.313	1.767
100	1.522	1.562	1.502	1.582	1.482	1.604	1.461	1.625	1.441	1.647	1.421	1.670	1.400	1.693	1.378	1.717	1.357	1.741	1.335	1.765
150	1.611	1.637	1.598	1.651	1.584	1.665	1.571	1.679	1.557	1.693	1.543	1.708	1.530	1.722	1.515	1.737	1.501	1.752	1.486	1.767
200	1.664	1.684	1.653	1.693	1.643	1.704	1.633	1.715	1.623	1.725	1.613	1.735	1.603	1.746	1.592	1.757	1.582	1.768	1.571	1.779

\*k\* é o número de regressores com exceção do intercepto.