

DETERMINANTES DA TAXA BÁSICA DE JUROS NO BRASIL: UMA ANÁLISE COM BASE NA REGRA DE TAYLOR

Eixo Temático: GT 2 – Economia Internacional, Economia Brasileira, Regional e Baiana

Luís Henrique Marinho Vilas Boas¹;
Yan Lucas Caires Martins²;
Roberto Paulo Machado Lopes³

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo construir uma equação de juros baseada na regra de Taylor e cotejar os valores estimados com a taxa básica de juros apurada no Sistema Especial de Liquidação e Custódia (SELIC), entre 2002 e 2019. A SELIC gira em torno da meta definida pelo Comitê de Política Monetária (COPOM) do Banco Central do Brasil e é o principal instrumento nas estratégias dos *policy makers*. Para tanto, utilizam-se dados do IPEADData, Banco Central e estimativas de juro neutro disponíveis para estimar uma função de regressão amostral por meio do método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). Os dados são trimestrais compreendendo uma série temporal com 72 observações. A base de análise deste trabalho são os desenhos de política monetária formulados a partir do fim dos anos 1970 até os regimes de metas de inflação e regras de taxas de juros. A hipótese básica é que o Banco Central do Brasil, por ter adotado o regime de metas de inflação em 1999, segue uma política muito próxima à desenhada por John Taylor. Os principais resultados das estimativas realizadas apontam que as estratégias de política monetária do Copom são estruturadas parcialmente com base na Regra de Taylor.

PALAVRAS-CHAVE: Inflação. Política Monetária. Regra de Taylor.

¹ Graduando em Ciências Econômicas na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). E-mail: luishenriquembv@hotmail.com

² Graduando em Ciências Econômicas na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). E-mail: yancaires@hotmail.com

³ Professor Titular da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). E-mail: roberto.lopes@uesb.edu.br

1. INTRODUÇÃO

O fim do padrão-ouro (e do regime de câmbio fixo) e a ausência de limites para emissão de moeda abriram espaço para políticas monetárias ativas. O temor da inflação, diante dos possíveis descontroles sobre o meio circulante, levou os países a adotarem o monetarismo de Friedman. O resultado do controle da quantidade de moeda levou à grande flutuação da taxa de juro, ainda nos anos 1970, diante de um sistema monetário que gerava depósitos independentemente da base monetária fixada pelo governo. A estratégia era escolher uma meta de crescimento de moeda e permitir desvios da meta em função da atividade. A relação entre crescimento de moeda e inflação acabou mostrando-se inadequada, tanto no curto como no médio prazo (BLANCHARD, 2018).

Diante do insucesso do modelo monetarista clássico no controle da inflação, os *policy makers* passaram a controlar a taxa de juro, usando a taxa de desemprego como guia para a inflação. A ideia, baseada na Curva de Phillips, era que a inflação subia quando o desemprego caía, e vice-versa. Para controlar a inflação, bastaria manter o desemprego no seu “nível natural”, aquele no qual a inflação é estável (BARBOSA, 2021). Como há mais de uma taxa de desemprego de equilíbrio, esse modelo também não logrou êxito no controle do nível de preços. Assim, no início dos anos 1990, os economistas resolveram abandonar intermediários e controlar a inflação usando a própria inflação como guia. Surgia o regime de metas de inflação (BARBOSA, 2021).

Concentrar-se exclusivamente na meta de inflação não exclui a possibilidade de a política monetária desempenhar papel ativo na redução das flutuações do produto, haja vista que alcançar uma taxa de inflação em linha com as expectativas, implica manter o desemprego em sua taxa natural e, conseqüentemente, o produto em seu potencial (BLANCHARD, 2018). Isto pode ser observado tanto pela equação da IS dinâmica como pela equação da curva de Phillips. Ou seja, a estabilidade de preços implica um nível eficiente de produto e vice-versa. Este resultado é chamado na literatura de divina coincidência.

Como os Bancos Centrais não têm controle direto sobre as taxas de inflação, eles podem usar a regra de taxa básica de juros para atingir a meta de inflação, aumentando a taxa básica para reduzir pressão sobre os preços quando a inflação está alta, e diminuí-la quando a inflação está abaixo da meta. Na década de 1990, John Taylor sugeriu uma regra para definir essa taxa para alcançar a meta para a taxa de inflação. Essa regra ficou conhecida como ‘regra

de Taylor' (ou princípio de Taylor). Nesta regra, a taxa nominal de juros deve responder mais que mais que proporcionalmente a variações na taxa de inflação.

Tendo por base a equação original da regra desenvolvida por Taylor e os dados de juro real neutro estimados por Pessôa e Borges (2021), o presente trabalho busca estimar uma equação de determinação da taxa básica de juros no Brasil e cotejar os valores estimados com as taxas de juros efetiva apuradas no SELIC. Como estas taxas giram em torno da meta definida pelo COPOM, pretendemos observar em que medida as metas definidas para a taxa básica pelos formuladores de política monetária convergem ou desviam do princípio de Taylor.

De forma subsidiária, simulamos a taxa de juros para o Brasil considerando os coeficientes definidos na equação original de Taylor. Esse exercício servirá como base para entender o quão distante a política monetária brasileira desvia da equação original e entender as especificidades desse desvio.

Além desta introdução, este estudo está estruturado em mais quatro seções. Na segunda seção é feita uma breve revisão da literatura sobre a Regra de Taylor e a evolução recente das estratégias de política monetária. A terceira seção apresenta a metodologia, a base de dados e o detalhamento da estratégia empírica. Os principais resultados dos exercícios econométricos são discutidos e analisados na quarta seção. A última seção apresenta as considerações finais.

2. LITERATURA RELACIONADA

Em 1993, John B. Taylor, em seu *paper* seminal *Discretion versus policy rules in practice*, elaborou uma equação na qual serviria como regra para os banqueiros centrais seguirem na condução da política monetária. A equação de Taylor pode ser traduzida da seguinte forma:

onde r_t é a taxa básica de juros, r^* é a taxa de juros de equilíbrio da economia americana, π_t é a inflação acumulada nos últimos 12 meses, π_t^* é o desvio da inflação efetiva da meta, e y_t é o hiato do produto. Os coeficientes foram definidos originalmente como iguais a 0,5. A partir dessa fórmula, seria possível, então, decidir qual seria a taxa de juros “ótima” para a economia, que

contemplasse tanto a estabilidade de preços quanto a atividade econômica, tendo-se em mente a correlação negativa entre desemprego e inflação contida na Curva de Phillips.

Para alcançar os objetivos do presente trabalho, foi utilizada uma variação da regra de Taylor apresentada por Blanchard (2017), onde r é a taxa de juros nominal, r^* é a taxa de juros de equilíbrio, π é o desvio da inflação efetiva da meta, e y é o hiato do produto. α e β são medidas de sensibilidade da taxa de juros ao desvio da inflação efetiva com relação à meta e ao hiato do produto, respectivamente.

Segundo Blanchard (2017) o coeficiente deve refletir o quanto o Banco Central se preocupa com a inflação e com o desemprego. Sendo assim, quanto maior for α , mais o Banco Central deveria elevar a taxa de juros como resposta à inflação e conseqüentemente haveria uma desaceleração da economia. E, quanto maior for o β , maior será a disposição do Banco Central de se desviar da meta de inflação para que o desemprego fique próximo de sua taxa natural.

Porém, deve-se levar em conta que a equação de Taylor é bem simples, não utilizando todas as variáveis que podem ter uma influência relativamente alta sobre a taxa básica de juros da economia brasileira, como por exemplo medidas de risco-país e diferencial de juros em relação à taxa básica de juros dos Estados Unidos. Variáveis estas que afetam o câmbio e, conseqüentemente, a inflação. Ou seja, a inflação de países emergentes, com problemas estruturais, integrada ao mercado internacional é influenciada por muitos fatores que não somente pressões sobre a atividade produtiva.

Muitas foram as evoluções a partir dessa regra. O desenvolvimento do modelo Novo Keynesiano NK básico gerou equações para um equilíbrio sob uma regra de taxa de juros a partir de equações para Curva de Phillips e IS dinâmica como uma variante da regra de Taylor. O modelo inclui um choque monetário exógeno que evolui de acordo com o processo AR (1) estacionário em que a taxa de juros responde a variações no produto ao invés de variações no hiato do produto. Isto porque o hiato do produto depende também do conhecimento do produto natural, que é não observável pela autoridade monetária. Nesse modelo, a taxa nominal de juros responde de forma elástica a variações na taxa de inflação, que é uma condição chamada de princípio de Taylor (GALÍ, 2015).

Galí (2015), então, realiza simulações para um choque de política monetária e conclui, a partir de modelos matemáticos, que um aumento exógeno na taxa nominal de juros leva a quedas no hiato do produto e na taxa de inflação. Como o produto natural não é afetado pelo choque monetário, segue que o produto cai com o choque. Assim, uma política monetária ótima pressupõe que os preços sejam estabilizados gerando inflação zero e que o produto seja igual ao produto natural, gerando hiato do produto zerado. Nesse caso, segundo Galí (2015), a taxa nominal de juros de equilíbrio (que é igual à taxa real de juros já que a inflação é zero) deve ser igual à taxa natural de juros.

Já em simulações com regra de juros com componente endógeno, Galí (2015) mostra que a ameaça de uma resposta forte a um eventual desvio da taxa de inflação e do hiato do produto de suas metas é suficiente para excluir qualquer desvio em equilíbrio. Essa condição requer um equilíbrio único sob a regra (convergente com o princípio de Taylor que evita a emergência de equilíbrios múltiplos), e isto ocorre sempre que os coeficientes definidos na equação de Taylor forem suficientemente elevados para garantir que a taxa real de juros eventualmente aumente em face de um aumento na inflação.

Por fim, Galí (2015) aponta como deficiências práticas de regras ótimas de taxas de juros as limitações referentes ao desconhecimento da taxa natural de juros. O mesmo pode ser dito com relação à não observação do nível natural do produto. Assim, quando aplicamos regras simples de taxas de juros, ou seja, regras que dependem apenas de variáveis observáveis, não será mais possível atingir a alocação eficiente. Ou seja, a utilização de regras simples leva a alocações subótimas com perda de bem-estar.

Estudos relacionados para a realidade brasileira, de Souza Júnior e Caetano (2014) demonstram uma tendência a redução da taxas de juros de equilíbrio ao longo dos últimos anos no Brasil com um comportamento *forward-looking* por parte do Banco Central do Brasil (BCB), além de apontarem a existência de uma “enorme carência e relevância de estudos que relacionem estatisticamente os fundamentos da economia brasileira a esta tendência de recuo da taxa real de juros de equilíbrio” (SOUZA JÚNIOR; CAETANO, 2014, p.101). Eles ainda indicam que o BCB tem seguido em uma linha de política mais inercial em relação à dinâmica da taxa de juros da Selic, contando com maiores esforços para uma política gradualista, com traços de conservadorismo que seriam explicados em parte pelo “ambiente econômico nacional e internacional, pelos mecanismos de transmissão da política monetária, e pelos

custos políticos e econômicos de uma reação mais brusca no instrumento” (SOUZA JÚNIOR; CAETANO, 2014, p.102).

Já Gomes (2003), observando o contexto das finanças públicas do período imediatamente após o plano Real, fez um estudo empírico para testar se a curva de reação da autoridade monetária respondia a choques na dívida pública. Seus resultados deram conta de que “a reação do Banco Central às oscilações inesperadas da inflação e do produto passam a ficar fortemente condicionadas às alterações na relação dívida/PIB” (GOMES, 2003, p. 355). Aumentos da taxa de juros até levaram a uma redução da inflação e do crescimento econômico, mas esse efeito acabou sendo amortecido pelo aumento da probabilidade de *default* do país.

Borges e Pessôa (2021), em seu trabalho “Os determinantes do juro de equilíbrio brasileiro em 2001-2019”, fizeram um exercício de estimação da taxa de juros real neutra para o Brasil entre o 4º trimestre de 2001 e o 4º trimestre de 2019. No estudo eles conseguiram decompor esse juro em várias determinantes, como por exemplo: posição cíclica da atividade mundial, termos de troca, postura da política fiscal e parafiscal doméstica, etc. A principal conclusão dos autores é de que a taxa de juros neutra brasileira varia bastante ao longo do tempo e possui vários fatores determinantes. Além disso, eles perceberam também que esses fatores também variam bastante ao longo do tempo. Como exemplo, o trabalho evidencia que, entre 1999 e 2004, os juros domésticos eram altos por conta do elevado risco-país. Já entre 2005 e 2015, “a taxa de juros real neutra foi elevada principalmente devido a um excesso persistente de demanda sobre oferta” (BORGES; PESSOA, 2021, p. 2).

Sobre do regime de política monetária baseado em metas de inflação, o qual o Brasil passou a adotar a partir de 1999, o economista sueco, Svensson (*apud* Silva, 2009, p.1) cita três características essenciais: “uma meta de inflação quantitativa explícita; um framework para decisões políticas, o qual usa uma previsão de inflação incondicional interna como uma variável meta intermediária; um alto grau de transparência e accountability”. Além disso, Silva (2009) indica que “caso o processo de condução da política monetária seja pautado pela transparência, a previsibilidade das ações do Banco Central terá efeitos benéficos sobre a taxa de inflação presente e esperada – mesmo na ocorrência de choques exógenos” (SILVA, 2009, p.1).

Os economistas Masson, Savastano e Sharma (1997) em seu trabalho *The Scope for Inflation Targeting*, apontam a existência de instituições sólidas, independência da política

monetária em relação a outros objetivos e taxa de câmbio flutuante como pré-requisito para adoção desse regime. Porém, segundo Silva (2009), eles chamam também atenção para a "inexistência das condições necessárias para a implantação da meta de inflação como política monetária em países em desenvolvimento" e que o "fortalecimento das instituições poderia tornar esse regime atrativo" (SILVA, 2009, p. 4).

3. ESTRATÉGIA EMPÍRICA

De acordo com a literatura especializada, a utilização de um modelo econométrico serve, dentre outras utilidades, para confirmar ou refutar hipóteses, bem como encontrar padrões sistemáticos em relações incertas. O modelo de regressão linear é uma das ferramentas para estudar a relação entre variáveis. Neste estudo, o Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), que se ajusta bem aos objetivos da pesquisa, será utilizado para testar a hipótese central. Busca-se, com esse método (na presença de erro na estimação dos parâmetros), que uma Função de Regressão Amostral (FRA) reflita, da forma mais aproximada da realidade, a Função de Regressão Populacional (FRP). Embora não seja o único método para estimação da FRA, o MQO é um dos mais frequentes nesse tipo de análise. Como a FRP não é completamente observável, o estudo tem por base a estimação de uma FRA, que pode ser demonstrada pela seguinte equação:

Gujarati e Porter (2011) atentam para o fato de que o objetivo do modelo de regressão não é apenas obter os parâmetros estimados, mas conceber inferências sobre os verdadeiros valores dos parâmetros angulares que, numa regressão múltipla, são chamados de coeficiente de regressão parcial. Assim, os autores utilizam as hipóteses do Modelo Clássico de Regressão Linear (MCRL), elemento central da análise econométrica. As hipóteses são necessárias para que o MQO seja útil e tenha propriedades estatísticas desejáveis, como melhor estimador linear não viesado (MELNV).

A análise de regressão linear múltipla é estruturada com o objetivo de encontrar uma equação de regressão, para melhor prever ou simular os efeitos na variável dependente (resposta) a partir de uma combinação das variáveis independentes (explicativas).

Na literatura, costuma-se agrupar (por estarem implícitas) ou desagregar as hipóteses do modelo clássico. É frequente nos manuais de econometria relacionar entre 7 e 11 hipóteses. As hipóteses estão relacionadas a dois principais tipos de problemas: (1) sobre a especificação do modelo e sobre as perturbações, e (2) sobre os dados. No caso específico deste estudo, o modelo proposto tem sua especificação sustentado por uma base teórica consolidada e encontra evidências empíricas. Além disso, a base de dados é robusta e a amostra (72 observações) representativa. O nível de significância foi fixado em 1% para as análises deste trabalho. Nesse sentido, como é comum no uso do MQO, serão consideradas as hipóteses: (1) de que não há um alto grau de correlação entre as variáveis independentes, ou de não relação linear exata nos regressores (multicolinearidade); (2) de que as perturbações t têm a mesma variância, ou seja, as perturbações t que aparecem na função de regressão da população (FRP) são homocedásticas; e (3) de que a correlação entre os resíduos é zero (ausência de autocorrelação), ou seja, o efeito de uma observação é nulo sobre a outra.

Assim, as três hipóteses do MCRL verificadas aqui são: ausência de dependência linear entre as variáveis independentes (multicolinearidade), que a variância do t é constante, ou seja, os erros são homocedásticos e ausência de autocorrelação. A multicolinearidade é mais um problema de grau; além disso, os estimadores não deixam de ser MELNV. Para diagnosticar a multicolinearidade, pode-se usar uma matriz de correlação para avaliar a existência de dependência linear, entretanto quando mais de dois regressores estão envolvidos na dependência linear, a matriz de correlação não é eficiente. Diante dessa limitação, optou-se, como ferramenta para o diagnóstico da multicolinearidade, pelas análises sobre o Fator de Inflação da Variância (VIF, em inglês). O VIF tem sua importância atribuída ao fato de mensurar o quanto a variância do parâmetro é inflacionada pela colinearidade. Um VIF acima de 10 indica que a multicolinearidade pode estar influenciando as estimativas de mínimos quadrados.

Para testar o comportamento homocedástico da variância do resíduo, utilizou-se os testes de *Breusch-Pagan*. Apesar da similaridade, no teste de White estimam-se os quadrados dos resíduos (o que equivale à variância) contra as variáveis explicativas do modelo e seus quadrados e a interação entre elas. Inicialmente realizou-se o teste de *Breusch-Pagan*; posteriormente, o teste de White foi utilizado para reforçar os argumentos e afastar as dúvidas quanto à violação desta hipótese do MCRL. A utilização desses dois testes se justifica, por um lado, porque o teste *Breusch-Pagan* é apontado por Pindyck e Rubinfeld (2004) como uma

das maneiras eficientes de testar a hipótese nula de que as variâncias dos erros são constantes (homocedasticidade). Para identificar presença ou não de autocorrelação usamos o teste de *Durbin-Watson*.

3.1 Variáveis e base de dados

O período utilizado nos dados para realização da regressão foi trimestral. Para tanto, foi necessária a adequação dos dados de SELIC efetiva mensal (disponível no IPEADData), para acumulá-las trimestralmente, e depois encontrar suas taxas anuais correspondentes. Com relação aos dados de Meta de Inflação, para os anos de 2003 e 2004 foram definidas 2 metas de inflação diferentes. Para resolver esse problema de forma mais simples, utilizamos uma meta de inflação para cada semestre.

Outro dado que merece atenção é o da taxa de juros neutra. O presente trabalho não teve o objetivo de estimar essa taxa de juros para o Brasil. Dessa forma, utilizou-se o trabalho de Samuel Pessôa e Bráulio Borges (2021) publicado no site do Blog do IBRE, onde os mesmos, como dito na seção anterior, fizeram uma estimativa de qual seria a taxa de juros neutra do Brasil entre o quarto trimestre de 2001 e o quarto trimestre de 2019.

Em resumo, as variáveis escolhidas para compor o modelo do presente trabalho são as seguintes:

Tipo	Variável	Representação	Unidade	Sinal Esperado	Fonte
Dependente	Taxa de Juros Nominal	Juros	%	-	IPEADData
Independente	Desvio da Inflação da Meta	DesvInfla	%	Positivo	IPEADData e Banco Central
Independente	Hiato do Produto	HiatProd	%	Positivo	IPEA
Independente	Juro Neutro	JuroNeutro	%	Positivo	Pessôa e Borges (2021)

e a equação ficou com a seguinte especificação:

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A equação de ajuste da reta e outras estatísticas relevantes foram obtidas pelo modelo de regressão linear, através dos Mínimos Quadrados Ordinários. A Tabela 1, mostra as estatísticas da regressão. As estatísticas R e R² ajustado sugerem (embora o grau de ajustamento não seja tão elevado) a existência de uma relação útil entre a variável resposta e as variáveis regressoras. O conjunto dos parâmetros mostrou-se estatisticamente significativo para explicar as variações na taxa SELIC com base no princípio de Taylor (Teste F).

A partir dos dados fornecidos pelo exercício da regressão, pode-se observar que o resultado obtido para os coeficientes de todas as variáveis (inclusive a interseção) são estatisticamente significativas, já que o valor-p é menor que 0,05. Além disso, utilizando-se do cálculo do VIF (*Variance Inflation Factor*), foi possível testar a existência de multicolinearidade no modelo. Como o VIF deu próximo de 1, indica que existe pouca (ou nenhuma) relação linear entre as variáveis independentes.

Tabela 01 - Estatísticas da Regressão

R ²	R ² Ajustado	Prob > F
0,5667	0,5476	0,0000

Fonte: Elaboração própria utilizando software econométrico

A Tabela 2 apresenta os resultados dos coeficientes estimados pelo método MQO e outras estatísticas relevantes. Como esperado, o coeficiente do ‘desvio da inflação’ e ‘juro neutro’, em relação a sua tendência, apresenta sinal negativo e estatisticamente significativa ao nível de 5%. Entretanto, o hiato do produto apresentou sinal diferente do esperado. É possível inferir dessa divergência que o Copom prioriza o desvio da meta de inflação na definição da taxa básica, negligenciando parcialmente o hiato do produto. Este comportamento da taxa básica em relação ao hiato do produto mostra que a taxa de inflação no Brasil é muito influenciada por fatores não relacionados à pressões de demanda, características de economias dependentes e com problemas estruturais. Ao longo da série, alguns choques exógenos influenciam as decisões da meta de taxa básica dos *policy makers*, entre esses choques merece

destaque: i) a transição política de 2002, provocando forte desvalorização do Real, afetando expectativas e pressionando a inflação; ii) a crise externa de 2008/2009, também desvalorizando o Real; e, iii) a crise política de 2015/2016 elevando consideravelmente a inflação em função da desvalorização cambial e do aumento dos preços administrados (especialmente energia elétrica). Estes choques pressionaram o desvio da inflação em relação à sua meta de forma dissociada do comportamento do hiato do produto, levando os formuladores da política monetária a definir uma meta de taxa básica desconsiderando o hiato do produto. Analisando o comportamento da inflação (IPCA) no período analisado, pode-se observar o quanto ela desvia da meta de inflação.

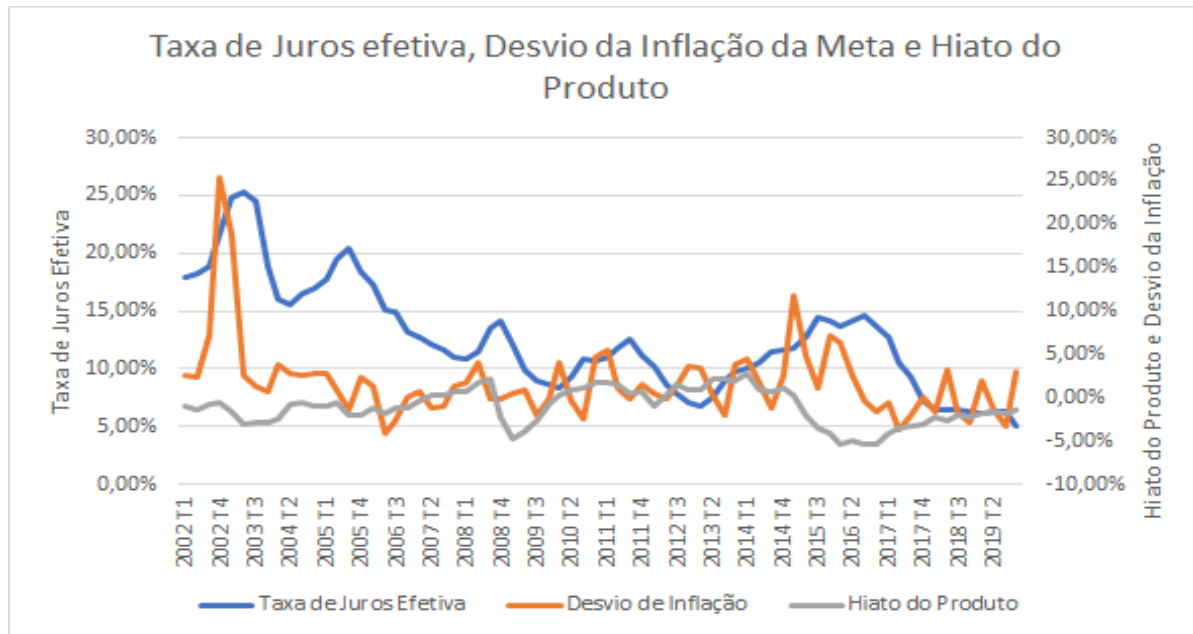
Tabela 2 - Resultados da Regressão e Teste para Multicolinearidade

	Coefficientes	Estatística t	valor-P	VIF
Interseção	0,071536419	10,16562742	0,000	-
Desvio da Inflação	0,411630922	4,887244482	0,000	1,01
Hiato do Produto	-1,057613064	-5,495800783	0,000	1,11
Juro Neutro	0,418519206	7,310077866	0,000	1,11

Fonte: Elaboração própria utilizando software econométrico

O Gráfico 1, abaixo, permite visualizar que a taxa Selic se alinha muito mais ao desvio da inflação em relação à sua meta, que são variáveis observáveis. Isto mostra que a política monetária está observando mais a inflação em sua definição de meta do que o comportamento do desemprego. Prova disto é que a taxa efetiva de juros, como variável dependente, apresenta comportamento divergente da trajetória do hiato do produto. Uma possível explicação para isso é que, entre os anos de 2002 e 2019, a política monetária do Banco Central do Brasil tinha um único objetivo específico: estabilidade de preços. Dessa forma, na maioria do período analisado, a política monetária teve um caráter muito mais pró-cíclico do que anticíclico, em desacordo com o que recomenda os principais livros-texto de economia e política monetária. Essa análise é convergente com a crítica de Setterfield (2006) que chama a atenção para o fato do novo consenso em política monetária, com a adoção do sistema de metas inflacionárias, comprometer a robustez analítica da estabilidade do equilíbrio macroeconômico.

Gráfico 1 - Taxa Selic, Desvio da Inflação e Hiato do Produto

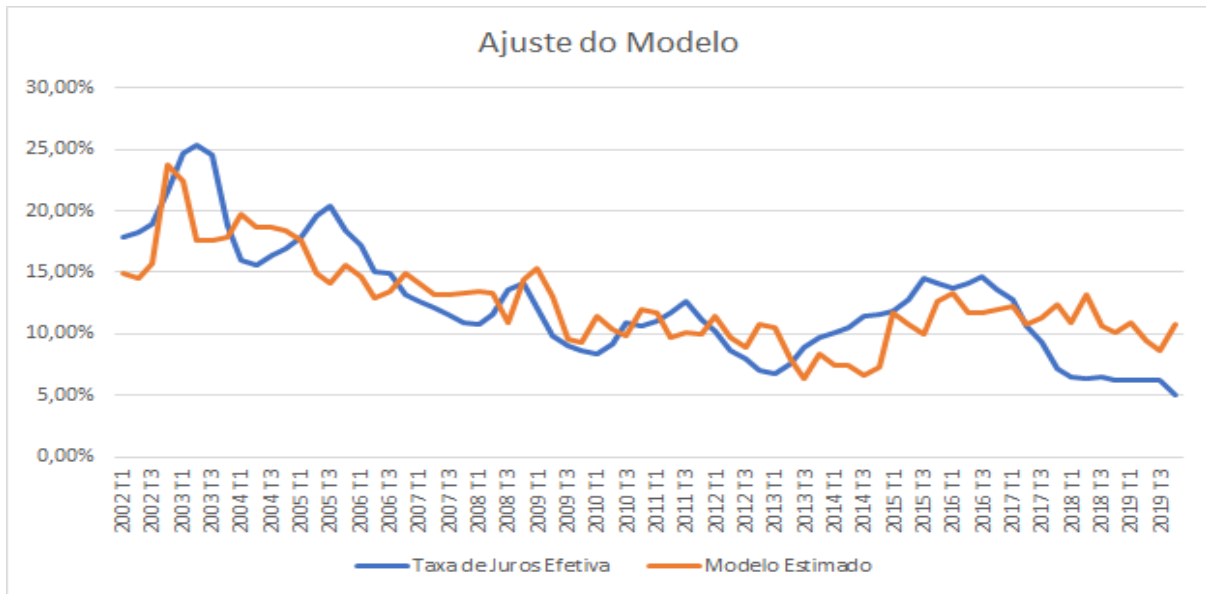


Fonte: IPEA, Banco Central do Brasil, Elaboração própria

A existência de variáveis não observáveis não permite atingir alocações eficientes e leva a alocações subótimas. Note que a política monetária (que tem como objetivo maior a estabilidade de preços) mantém na sua condução o chamado princípio de Taylor, ou seja, que a taxa nominal de juros responda mais que um para um a variações na taxa de inflação. Essa medida evita a emergência de equilíbrios múltiplos, e é vista naturalmente como uma característica desejável de qualquer regra de política monetária. Em uma economia em desenvolvimento (dependente) como a brasileira, são muitos fatores influenciando a taxa de inflação que não somente o crescimento da demanda e pressões sobre o produto.

A taxa de juros neutra e do produto potencial são variáveis não observáveis. Entretanto, utilizando as estimativas disponíveis para estimar a equação, podemos observar que a reta estimada se ajusta bem (com uma certa defasagem) à taxa efetiva de juros, a qual gira em torno da meta definida pelo Copom. O Gráfico 2, abaixo, mostra o grau de ajustamento entre a taxa de juros estimada e a taxa efetiva. Observe que, apesar da defasagem, a equação estimada nessa pesquisa é capaz de prever a tendência da taxa básica da economia.

Gráfico 2 – Taxa de Juros Estimada e Taxa de Juros Efetiva



Fonte: IPEA, Banco Central do Brasil, Elaboração própria utilizando software econométrico

Para validar as estimações de parâmetros realizadas no modelo de regressão, este trabalho utilizou-se, além do teste de fator inflação da variância (VIF) com o objetivo de identificar o grau de correlação entre as variáveis independentes (multicolinearidade), o teste *Breusch-Pagan*, para saber se as variâncias dos erros são constantes (homocedasticidade) e o teste de *Durbin-Watson* para autocorrelação.

Para verificar se os erros têm variância constante, utilizou-se o teste *Breusch-Pagan*. No caso do Teste de *Breusch-Pagan*, a rejeição da hipótese nula pressupõe que o resultado do $(Prob > \chi^2)$ seja menor que o nível de significância definido no modelo, ou seja, que $(Prob > \chi^2)$ seja menor 0,05. A Tabela 3 mostra os resultados dos testes:

Tabela 3 - Teste de *Breusch-Pagan* e *Durbin-Watson*

	Qui- Quadrado	p- valor	
Breusch-Pagan	0,78	0,3772	
	dL	dU	Estatística d
Durbin- Watson	1,37	1,59	0,5696562

Fonte: Elaboração própria utilizando software econométrico

Os valores do VIF (bem abaixo de 10) mostram ausência de multicolinearidade, ou seja, é muito baixo (quase inexistente) o grau de correlação entre as variáveis independentes (FREUND; WILSON; SA, 2006). Os testes para heterocedasticidade também mostraram a rejeição dessa hipótese, já que o valor-p se mostrou maior que 0,05. Ou seja, o modelo ...

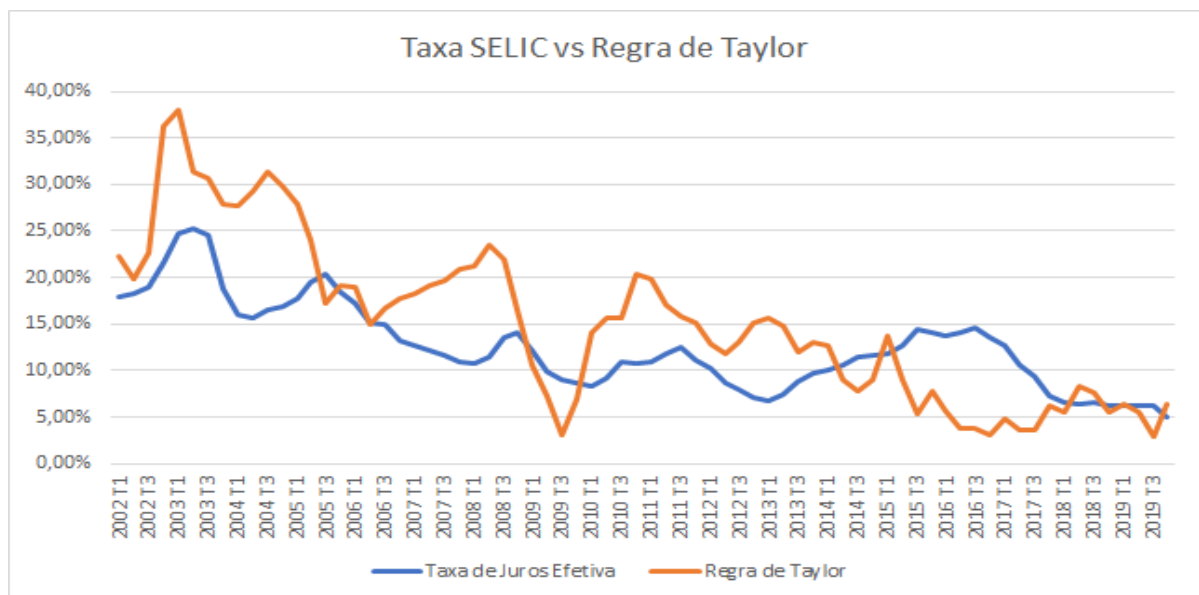
Entretanto, o teste de *Durbin-Watson*, para identificar presença ou não de autocorrelação, mostrou que as séries temporais do modelo apresentaram autocorrelação. Dessa forma, foi feita a correção de *Cochrane-Orcutt*, obtendo resultados insatisfatórios e não corrigindo o problema encontrado. O grande empecilho é que, quando há autocorrelação, “os estimadores de MQO ainda são lineares e não tendenciosos, bem como consistentes e com distribuição normal assintótica, mas deixam de ser eficientes (de ter variância mínima)” (GUJARATI, 2011, p. 425).

A presença da autocorrelação era, de certa forma, previsível nesse tipo de especificação, haja vista que a inflação presente sempre carrega influência da inflação passada, mesmo não se observando indícios de indexação. Dadas as conexões das cadeias produtivas, a alteração de um preço pode ter um efeito defasado em outros preços (custos de produção). De forma semelhante as taxas de juros (e definição de metas) levam em consideração a trajetória passada dessa variável. Não se observa alterações tão drásticas (para cima ou para baixo) nas metas de taxas de juros ou que elas estejam baseadas apenas no comportamento presente das variáveis macroeconômicas relevantes, sempre vai levar em consideração o comportamento passado da economia (consequentemente da taxa Selic praticada) e as projeções para o futuro.

Portanto, apesar da presença de autocorrelação, que se revela como uma peculiaridade desse tipo de especificação, observa-se que o modelo não apresenta multicolinearidade e é homocedástico, de modo que se pode afirmar que o MQO, para este estudo, apresenta as propriedades estatísticas desejáveis. Observando os coeficientes, pode-se concluir que os coeficientes de “desvio da inflação” e “juro neutro” estão de acordo com a teoria, uma vez que se pressupõe que a taxa de juros deve ter uma relação direta positiva com ambas as variáveis. Além disso, as estatísticas t e valor-p de ambas as variáveis indicam que seus coeficientes são estatisticamente significativos.

Complementado a pesquisa, de forma subsidiária, realizamos simulações considerando os coeficientes da regra de Taylor original. Nesse exercício pode-se avaliar o quão distante da taxa de juros SELIC efetiva esteve da taxa de juros indicada pela regra de Taylor em sua versão original. Analisando o Gráfico 3, pode-se observar que a taxa de juros efetiva se distancia de forma exagerada do proposto na regra de Taylor em quatro momentos principais: no terceiro trimestre de 2003, no quarto trimestre de 2005, no terceiro trimestre de 2009 e entre 2015 e 2016. Esses desvios corroboram a análise anterior, na qual, dada as características da inflação brasileira fortemente influenciada por choques exógenos, a política monetária prioriza o desvio da inflação em relação à meta negligenciando, parcialmente, o hiato do produto.

Gráfico 3 - Selic Efetiva e Estimação com Base na Equação Original de Taylor



Fonte: IPEADATA, Elaboração Própria utilizando software econométrico.

No terceiro trimestre de 2003, a taxa de câmbio ainda estava bastante pressionada após o estresse com as eleições de 2002. Isso fez com que a autoridade monetária brasileira subisse os juros de forma a impedir que essa pressão no preço do dólar se traduzisse em altas nos índices de inflação. No terceiro trimestre de 2005, a causa foi o aumento expressivo dos preços das commodities, fazendo com que o Banco Central tivesse que aumentar juros novamente para evitar a aceleração da inflação.

Já no terceiro trimestre de 2009, a principal diferença se deu pela deflagração da crise do subprime nos EUA, afetando o mundo inteiro. Com a política expansionista do Federal Reserve para combater o pânico, o componente de Ciclo Internacional, segundo Borges e Pessoa (2021), contribuiu com -11 p.p. na taxa neutra de juros brasileira, reduzindo-a ao nível de 1%. Por fim, no período entre 2015 e 2016, o Brasil passa por um período delicado de combinação estagflação. Analisando o gráfico 4, pode-se observar que a partir de 2010 o desvio da inflação com relação a meta alcança níveis próximos a 5%, superando 10% no primeiro trimestre de 2015. Por isso que, apesar de haver capacidade ociosa na economia, um ambiente de alta liquidez internacional e uma pressão fiscal menor no juro neutro brasileiro, segundo o modelo de Borges e Pessoa (2021), a autoridade monetária brasileira precisou manter o juro nominal em patamares extremamente elevados.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos e as evidências apresentadas no modelo utilizado mostram que os formuladores de política monetária no Brasil, ao definirem a meta para a taxa Selic, seguem parcialmente a Regra proposta por Taylor. Embora haja convergência entre o comportamento da taxa efetiva de juros apurada na Selic com as taxas de juros estimadas nesse modelo, o sinal negativo do coeficiente relacionado ao hiato do produto não permite afirmar que exista um alinhamento com o modelo de Taylor. As características da inflação brasileira, que apresenta problemas estruturais e vulnerabilidade a choques externos e internos, leva a que as variações no nível de preços, este mais associado a fatores exógenos (ao modelo de Taylor) do que a pressões sobre a capacidade produtiva. É certo que no período analisado as pressões da demanda sobre o produto também contribuíram para o aumento no nível de preços, entretanto os grandes desvios da meta de inflação ocorreram devido a choques externos e internos pressionando câmbio e, conseqüentemente, preços.

Entre os choques que pressionaram a inflação independente de um hiato produto maior ou menor estão: a transição política de 2002, (provocando forte desvalorização do Real e afetando expectativas e pressionando a inflação); a crise do mercado financeiro internacional em 2008; e a crise política de meados da década passada. Soma-se a estes choques o aumento dos preços administrados (especialmente energia elétrica), caracterizando processos inflacionários não relacionados aos choques de demanda.

Conclui-se disto que as pressões inflacionárias no Brasil nem sempre estão associadas a alterações nas taxas de desemprego em relação à taxa natural de desemprego. Nesse sentido, as relações entre inflação e desemprego presentes na Curva de Phillips (base de análise para entender a Regra de Taylor) nem sempre são observadas na dinâmica da economia brasileira. Em função disso, e diante da presença frequente e vulnerabilidade da economia frente a estes choques, o comportamento da taxa básica de juros (bem como sua meta definida pela Selic) alinha-se parcialmente à Regra de Taylor. Além disso, é possível observar um claro comportamento pró-cíclico da autoridade monetária brasileira durante o período analisado. Isso se deve ao fato de que o objetivo maior do Banco Central durante o período analisado era a estabilidade de preços, sem preocupações diretas com o hiato do produto (apenas no momento em que este afetasse o desvio da inflação da meta).

Dadas as características da inflação brasileira, os *policy makers*, ao definirem a meta da taxa Selic, formulam suas estratégias tendo como foco essencialmente o desvio da inflação em relação a sua meta negligenciando a atividade econômica. Dessa forma fica evidente que a taxa básica no Brasil atende parcialmente à regra definida na equação de Taylor ao ter como centro a estabilidade de preços. É possível observar também o princípio de Taylor presente na estratégia de fazer com que a taxa nominal de juros responda de forma elástica a variações na taxa de inflação, mesmo não se analisando neste estudo os diferenciais de juros internos e externos.

A simulação realizada para estimar taxas básicas de juros considerando os coeficientes propostos na equação original de Taylor mostrou que a Selic desviou na maior parte do período analisado das taxas de juros encontradas considerando a equação original. Os maiores desvios coincidem com os períodos de choques externo e interno, especialmente em quatro momentos: terceiro trimestre de 2003, quarto trimestre de 2005, terceiro trimestre de 2009 e entre 2014 e 2017. Desta análise, resta evidenciado que a taxa básica de juros da economia brasileira não apresenta um comportamento convergente com os coeficientes definidos originalmente por Taylor. Dado isto, consideramos que os coeficientes que foram estimados neste estudo estão mais alinhados às estratégias de política monetária definidas pelo Banco Central do que o proposto na equação original de Taylor, mesmo que eles atendam parcialmente ao modelo.

REFERÊNCIAS

BLANCHARD, O. **Macroeconomia**. Pearson Education do Brasil: São Paulo. 7ª Edição, 2017

BORGES, Braulio; PESSOA, Samuel. **Os determinantes do juro de equilíbrio brasileiro em 2001-2019**. Disponível em
<https://blogdoibre.fgv.br/sites/blogdoibre.fgv.br/files/u52/wp_fgv_ibre_juro_equilibrio_borges_pessoa_abr21_1.pdf>

DE LIMA, Vítor Wilher Rodrigues. **Clareza da Comunicação do Banco Central e Expectativas de Inflação: evidências para o Brasil**. 2015. Tese de Doutorado. UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE. Disponível em:
<<https://www.institutomillennium.org.br/wp-content/uploads/2015/05/Disserta%C3%A7%C3%A3o-V%C3%ADtor-Wilher-Revisada.pdf>>

GALÍ, Jordi. **Monetary policy, inflation, and the business cycle: an introduction to the new Keynesian framework and its applications**. Princeton University Press, 2015.

GIAMBIAGI, Fábio; et al. **Economia Brasileira Contemporânea: 1945-2010**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

GOMES, Cleomar et al. **Regra de Taylor e política monetária em condições de endividamento público no Brasil**. *Economia*, v. 4, n. 2, p. 333-361, 2003.

GUJARATI, Damodar N.; PORTER, Dawn C. **Econometria básica**. Amgh Editora, 2011.

LOPES, Mariana de Lourdes Moreira; MOLLO, Maria de Lourdes Rollemberg; COLBANO, Fabiano Silvio. **Metas de inflação, regra de Taylor e neutralidade da moeda: uma crítica pós-keynesiana**. *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 32, p. 282-304, 2012.

MASSON, Paul R., SAVASTANO, Miguel A., SHARMA, Sunil. **“The Scope for Inflation Targeting in Developing Countries”**. Working Paper n 130. FMI. p. 1-53, 1997.

MENDONÇA, Helder Ferreira de. **A teoria da credibilidade da política monetária**. *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 22, n. 3, p. 429-448, 2002.

SETTERFIELD, M. (2006). **“Is inflation targeting compatible with post Keynesian economics?”** *Journal of Post Keynesian Economics*, v. 28, n. 4, pp. 653-671.

SILVA, M. F., (2009). **Comparação do Modelo Novo Keynesiano com e sem Rigidez Salarial à Luz da Economia Brasileira**. Dissertação de Mestrado, Publicação XX/2010, Departamento de Economia, Universidade de Brasília, Brasília, DF, XX p.

SOUZA JÚNIOR, José Ronaldo de Castro; CAETANO, Sidney Martins. **Regra de Taylor, inércia na política monetária e influência do hiato do produto**. 2014.

SVENSSON, Lars E. O. “**Inflation Targeting as a Monetary Policy Rule**”. Journal of Monetary Economics n 43. p. 607-654, 1999.

TAYLOR, John B. Discretion versus policy rules in practice. In: **Carnegie-Rochester conference series on public policy**. North-Holland, 1993. p. 195-214.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. **Introdução à econometria: uma abordagem moderna**. Pioneira Thomson Learning, 2006.