

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE - NÚCLEO DE GESTÃO
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

GUSTAVO GONÇALO DE LIMA

**CANAL DAS EXPECTATIVAS NO BRASIL: O NÍVEL DE
ATIVIDADE ECONÔMICA FOI INFLUENCIADO POR
MUDANÇAS NAS EXPECTATIVAS DA TAXA DE JUROS
NO PERÍODO DE 2002 A 2017?**

CARUARU – PE
2018

GUSTAVO GONÇALO DE LIMA

**CANAL DAS EXPECTATIVAS NO BRASIL: O NÍVEL DE ATIVIDADE
ECONÔMICA FOI INFLUENCIADO POR MUDANÇAS NAS
EXPECTATIVAS DA TAXA DE JUROS NO PERÍODO DE 2002 A 2017?**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) elaborado como requisito parcial para conclusão do curso de Ciências Econômicas, Centro Acadêmico do Agreste – CAA, Universidade Federal de Pernambuco.

Orientador: *Prof. Dr. Emanuel de Souza Barros*

CARUARU – PE
2018

L732c Lima, Gustavo Gonçalves de.
Canal das expectativas no Brasil: o nível de atividade econômica foi influenciado por mudanças nas expectativas da taxa de juros no período de 2002 a 2017. / Gustavo Gonçalves de Lima. – 2018.

46f. ; il. : 30 cm.

Orientador: Emanuel de Souza Barros.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Economia, 2018.

Inclui Referências.

1. Taxas de juros - Brasil. 2. Atividade econômica. 3. Co-integração. I. Barros, Emanuel Souza (Orientador). II. Título.

330 CDD (23. ed.)

UFPE (CAA 2018-022)



Universidade Federal de Pernambuco
Centro Acadêmico do Agreste

**PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA DE DEFESA DE MONOGRAFIA DA
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS DE:**

GUSTAVO GONÇALO DE LIMA

A comissão examinadora composta pelos professores abaixo, sob presidência do primeiro, considera o candidato Gustavo Gonçalo de Lima **APROVADO**.

Caruaru – PE, 26 de fevereiro de 2018

Prof. Dr. Emanuel de Souza Barros
Orientador

Prof. Dr. Marcio Miceli Maciel de Sousa
UFPE/CAA

Prof.^a Dra. Andreza Daniela Pontes Lucas
UFPE/CAA

Dedico este trabalho a todos familiares e amigos que estiveram me acompanhando durante esta jornada na Universidade.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por me conceder saúde e coragem para enfrentar todas as dificuldades até então encontradas.

À minha avó, Dalvanira Francisca Gonçalo, que me apoiou em todas as decisões tomadas, por mais difícil que fosse para ela. Obrigado por estar sempre ao meu lado durante essa longa jornada.

À Maria da Conceição, pela melhor parceria e amizade que um filho pode ter com sua mãe. Obrigado por todo esse amor e carinho que recebo de você. Desculpa se algum dia não consegui atender às suas expectativas, mas saiba que até aqui tudo o que foi feito foi pensando em lhe dá orgulho.

À minha namorada, Gislane Silva, por toda atenção e suporte dado para que esse trabalho fosse realizado. Nos momentos difíceis você foi quem me deu forças e me incentivou a continuar.

A Bruno e Breno Gonçalo, por serem meus melhores amigos. Pessoas as quais posso confiar. Muito obrigado, meus irmãos.

À esta Universidade e todo o corpo docente do curso de Ciências Econômicas, por ter dado a oportunidade de avistar um horizonte superior, baseado na ética e no conhecimento.

À todas as amizades adquiridas ao longo do curso, em especial para Emerson Andrade, Gilson Passos, Hyandra Bruna e Pamila Ferreira. Vocês fizeram da nossa convivência uma experiência única.

E por fim, agradeço ao meu orientador, professor Emanuel Barros, por me acolher na orientação desse trabalho. Foi uma ótima experiência. Agradeço a paciência, atenção, dedicação e a confiança no meu potencial.

“Ninguém é eterno. O que a gente ganha a gente não vai levar. Se a gente tem Deus com a gente, o divino mestre se encarrega de colocar as coisas no lugar certo. A gente luta, sofre, suor, lágrimas. Depois passa a viver de emoções”

Luiz Gonzaga

RESUMO

Utilizando dados do Banco Central para o período de 2002 a 2017, este trabalho analisa o canal das expectativas, mais precisamente, se houve influência da taxa de juros de longo prazo, formada pelas expectativas da taxa Selic e por modificações na taxa de política de curto prazo, sobre a atividade econômica, com o intuito de investigar a velocidade na qual a economia altera seus contratos futuros mediante variações na expectativa da taxa de juros de longo prazo. Para isso, aplicou-se a metodologia de análise de séries temporais, realizando o teste de co-integração para investigar se existe relação estrutural entre as séries da taxa de juros de longo prazo e do PIB no longo prazo. Os resultados apontaram que existe um vetor de co-integração entre as séries, a taxa de juros de longo prazo afeta de forma negativa a atividade econômica e o processo de absorção dos choques de curto prazo se dá de maneira lenta. Há, portanto, indícios de que o PIB é afetado por variações na taxa de juros de curto prazo juntamente com as expectativas da taxa de juros futura (de longo prazo).

Palavras-Chaves: Taxa de Juro, Co-integração, Atividade econômica

ABSTRACT

Using data from the Central Bank for the period from 2002 to 2017, this work analyzes the channel of expectations, more precisely, if there is influence of long-term interest rates, formed by expectations of the Selic rate and by changes in the short-term policy rate, about the economic activity, with the purpose of investigating the speed in which the economy changes its future contracts by variations in the expectation of the long-term interest rate. For this, a methodology of time series analysis was applied, performing the co-integration test to investigate if there is a structural relation between long-term interest rate series and long-term GDP. The results pointed out that there is a vector of co-integration between the series, the long-term interest rate affects in a negative way the economic activity and the absorption process of short-term shocks that occurs slowly. There is, therefore, evidences that GDP is affected by changes in the short-term interest rate precisely with the expectations of the future (long-term) interest rates.

Key words: Interest rate, Co-integration, Economic activity.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Evolução do PIB em relação ao tempo	32
Gráfico 2 Evolução da taxa de juros de longo prazo em relação ao tempo	33

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Critério Akaiki e Schwarz	34
Quadro 2 - Critério Akaiki e Schawrz para o teste ADF	36
Quadro 3 - Critério Akaiki e Schwarz para Reaplicação do teste ADF	37
Quadro 4 - Creitério Akaiki e Schwarz para ADF nas séries diferenciadas	38
Quadro 5 - Matriz Rank	39
Quadro 6 - Critério Akaiki e Schwarz para o modelo de longo prazo	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Modelo de Regressão estimado (variável dependente: $\ln pib$)	34
Tabela 2 - Resultado do teste d	34
Tabela 3 - Teste Breusch-Godfrey (teste LM)	35
Tabela 4 - Cochrane-Orcutt AR(1) Regressão estimação por interações	35
Tabela 5 - Teste ADF	36
Tabela 6 - Teste Phillips-Perron	37
Tabela 7 - Teste ADF para primeira diferença da Série ($\ln pib$)	38
Tabela 8 - Teste ADF da Série $\ln r$	38
Tabela 9 - Teste Co-integração Johansen	39
Tabela 10 - Regressão normalizada por Johansen	40
Tabela 11 - Regressão normalizada por Johansen (curto prazo)	41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

HE - Hipótese de Expectativas

HER - Hipótese de Expectativas Racionais

IPCA – Índice de Preços ao Consumidor Amplo

Selic - Sistema Especial de Liquidação e de Custódia

FED - Sistema de Reserva Federal dos Estados Unidos

BMW - Bofinger, Mayer e Wollmershauser

COPOM - Comitê de Política Monetária

PIB - Produto Interno Bruto

$\ln \text{pib}$ – Logaritmo da Série temporal (PIB)

$\ln r$ – Logaritmo da Série temporal (taxa de política de longo prazo)

VAR – Vetores Autoregressivos

ADF - teste Dickey Fuller Aumentado

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	17
2.1	Objetivos gerais	17
2.2	Objetivos específicos	17
3	BREVE ENSAIO SOBRE AS EXPECTATIVAS	19
3.1	Teoria das expectativas	19
3.2	Expectativas na taxa de juros de longo prazo e sua influência na atividade econômica	25
4	METODOLOGIA	27
4.1	Base de dados	27
4.2	Modelo teórico	28
4.2.1	Análise de Série Temporal	29
4.3	Modelo empírico	30
5	RESULTADOS	31
5.1	Análise descritiva	31
5.2	Análise Econométrica	33
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
	REFERÊNCIAS	44

1 INTRODUÇÃO

Em economia, as expectativas se definem como variável fundamental para formulação de modelos matemáticos, principalmente pelos modelos de previsão de taxa de juros. De forma resumida, a Hipótese de Expectativas (HE) determina que a taxa de juros de longo prazo é formada a partir da média das taxas de juros de curto prazo esperadas. Essa relação entre as taxas de juros (de curto e longo prazo) tem sido amplamente investigada na literatura empírica da macroeconomia por sua relevância na condução da política econômica (COX et. al, 1985).

No que diz respeito a literatura da política monetária, principalmente a partir do período inicial do Keynesianismo¹, a base que fundamenta a maioria das teorias formuladas certamente é a expectativa. Esta, a partir do surgimento dos estudos teóricos sobre o tema, assumiu um papel importante nos debates até os dias atuais, sejam decorrentes de pensamentos heterodoxos ou ortodoxos. Assim, diferentes perspectivas sobre a pauta podem ser observadas. Entretanto, há um consenso entre os economistas e pesquisadores que considera as teorias novo-clássicas como bases teóricas para formulação de políticas monetárias: essas teorias foram consolidadas durante a década de 70, na chamada “revolução das expectativas racionais”, período preenchido de crises atreladas, em sua base, a fatores monetários, esse consenso foi intitulado de Novo Consenso (LICHA, 2013).

A estabilidade ou instabilidade econômica afeta diretamente as expectativas. Segundo Bekaert et al.(1995, apud Lima e Issler, 2003), taxas de inflação altas e flutuantes produzem incerteza na estrutura econômica. Isso afeta de forma negativa o planejamento de investimentos, potencializa a má distribuição de renda, levando a taxas de retorno reais negativas, afetando a poupança. Por conta disso, as expectativas se tornaram o instrumento principal de vários países no combate à inflação e de diversas instabilidades. Na década de 90, por exemplo, diversos países adotaram o regime de metas de inflação com intuito de ancorar o problema de hiperinflação ou para diminuir e manter os níveis de inflação baixos. Nesse regime, os países anunciam previamente uma meta de inflação para um prazo determinado e

¹ Em Teoria Geral, Keynes ressalta a situação de incerteza para as tomadas de decisões dos agentes.

assumem publicamente que o Banco Central irá buscar o cumprimento dessa meta. O sucesso do regime se explica pela manutenção direta que ele gera nas expectativas dos indivíduos ao ponto em que o formulador anuncia uma meta e afirma que irá agir conforme consiga alcançá-la, mostrando seu compromisso com a estabilidade de preços. Não obstante, uma política monetária mal elaborada pode causar pequenos e graves problemas macroeconômicos, desde uma perda social a uma espiral inflacionária.

Contudo, os resultados da política econômica podem ser diferentes dependendo da credibilidade e da reputação que os agentes privados têm em relação ao Banco Central. A credibilidade é uma variável *forward-looking*, ou seja, depende de o mercado acreditar ou não no anúncio, já a reputação é uma variável *backward-looking*, alimentada pela credibilidade, e consiste no mercado acreditar na meta publicada, mesmo que este anúncio não seja factível. Portanto, um Banco Central com uma reputação elevada pode anunciar uma meta não factível com a realidade, ser interpretado como crível, mas comprometer sua reputação futura.

A atividade econômica é influenciada pelas expectativas; um indivíduo pode ou não investir seus ativos financeiros dependendo das taxas de retorno esperadas, ou mesmo um empresário pode aumentar ou diminuir sua capacidade de produção, sendo influenciado por suas expectativas a respeito do cenário de equilíbrio econômico. Com isso, torna-se imprescindível atentar-se para a importância do impacto que as expectativas têm sobre a conjuntura econômica, mesmo que a princípio se trate de um termo subjetivo, sem uma mensuração exata.

Entendendo a importância das expectativas e de sua dificuldade de mensuração, as instituições políticas buscaram criar ferramentas que chegassem mais próximas o possível de um valor numérico real para as taxas esperadas. No Brasil, o Banco Central formou o Sistema de Expectativas de Mercado, que concentra a maior base de dados sobre as expectativas do país, cujo o objetivo “*é monitorar a evolução das expectativas de mercado para as principais variáveis macroeconômicas, de forma a gerar subsídios para o processo decisório da política monetária*”.² ” O

² Banco Central do Brasil, sobre o Sistema de Expectativas de Mercado. Disponível em: <http://www4.bcb.gov.br/pec/gci/port/expecmercado.asp?idpai=EXPECMERCADO>

sistema é alimentado a partir dos relatórios Focus para as diferentes variáveis econômicas e suas frequências (diária, semanal, mensal, etc.).

Os relatórios de expectativas de mercado (Focus) incluem: 1) Relatório de mercado – levantamento diário das previsões de cento e trinta bancos, gestores financeiros e outras instituições. 2) Distribuição de frequência - relatório das distribuições das medianas do IPCA para até três anos à frente e taxa Selic com até um ano à frente. 3) Relatórios das Top5 – ranking mensal e anual das cinco instituições com mais acertos na pesquisa de expectativas de mercado.

Nos últimos anos, o Brasil passou por diversas turbulências que afetaram a estabilidade econômica, a inflação fora de controle e o desemprego em alta, refletindo uma grande instabilidade econômica e graves problemas políticos, e com isso as instituições brasileiras sofreram uma descrença por parte do público. Essa ocorrência afetou os resultados esperados das políticas públicas. Uma parte dessa instabilidade pode ser explicada pela forma como o governo se colocou frente aos choques externos. A baixa reputação do Banco Central pode ser um motivo para as expectativas afetarem de forma negativa a atividade econômica.

Nesse contexto, a análise econométrica de Série temporal torna-se a ferramenta para o entendimento do comportamento da taxa de juros de longo prazo e da atividade econômica. Ao estudar esse comportamento em relação ao tempo, torna-se possível mensurar a relação das taxas esperadas com os resultados observados pela economia real.

Dentre diversos métodos que podem explicar as relações existentes entre essas variáveis ao longo do tempo, tem-se o teste de co-integração, dado o requisito de estacionariedade. Esse é o método que será aplicado no presente trabalho.

Nesse contexto, o presente trabalho se justifica pelo fato da expectativa ser um fator decisivo no processo de política monetária, podendo afetar de forma positiva ou negativa a atividade econômica. Entende-se que as taxas de políticas esperadas determinam o comportamento dos indivíduos, tanto no longo como no curto prazo.

A condução dos instrumentos de políticas é componente crucial para alcançar o objetivo de estabilidade econômica. Essa conduta depende de vários fatores, principalmente da credibilidade e da reputação do governo, fatores esses arraigados às previsões dos agentes.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O presente trabalho tem por objetivo geral analisar, para o período de 2002 a 2017, se o nível de atividade brasileiro foi afetado pela formação da taxa de juros de longo prazo.

2.2 Objetivos específicos

Este trabalho tem dois objetivos específicos:

- 1) Realizar um levantamento teórico sobre teoria das expectativas, no âmbito da taxa de juros, bem como suas influências sobre diversas pautas da atividade econômica.
- 2) Apresentar a dinâmica dos impactos das expectativas de juros no longo e curto prazos na atividade econômica.

Este trabalho está dividido em três capítulos, além desta introdução. Na sequência, o capítulo 1 apresenta um ensaio sobre as expectativas, fazendo um levantamento histórico sobre os estudos do tema e aborda como as expectativas de longo prazo influenciam a atividade econômica. O capítulo 2 explica a metodologia adotada para realização do trabalho, bem como o modelo teórico, modelo empírico e os testes econométricos que serão aplicados. O capítulo 3 apresenta os resultados obtidos pela análise do modelo empírico. Em seguida, apresenta-se as considerações finais e as referências bibliográficas.

3 BREVE ENSAIO SOBRE AS EXPECTATIVAS

O presente capítulo está dividido em duas seções, a primeira apresenta uma linha temporal dos estudos sobre as expectativas, abrangendo desde o seu surgimento até a modernização dos modelos nos dias atuais. A segunda seção demonstra como as expectativas podem afetar o nível de atividade.

3.1 Teoria das expectativas

O surgimento dos estudos das expectativas tratou a incerteza como sendo a base fundamental para a formação das previsões dos agentes econômicos. Neste sentido, o trabalho de Frank Knight (1921) foi considerado um dos primeiros a serem escritos, expressando a dificuldade de se aplicar o método analítico à economia, e assim prever resultados precisos. Essa dificuldade deriva do formato das incertezas que, devido à complexidade dos fatores dentro dos modelos estruturados, podem viesar os resultados econométricos esperados, ou seja, não há como aplicar os métodos teóricos rigidamente, pois as variáveis consideradas também são influenciadas por aspectos subjetivos, sendo um deles a incerteza.

Tinbergen (1952) apresenta uma abordagem destacando três elementos que caracterizam a política econômica: metas ou objetivos, instrumentos de política e estrutura econômica. As metas são variáveis que não estão sobre o controle direto do formulador de política, afetam o bem-estar social e são variáveis exógenas. Os instrumentos são variáveis que estão sobre o controle do governo, permitem alcançar as metas visadas e são consideradas variáveis endógenas. A estrutura econômica é a determinação do comportamento macroeconômico no sistema econômico e estabelece a relação entre as metas e os instrumentos. O esquema de Tinbergen afirma que, para que se atinja N metas estabelecidas pelo governo, é necessário que haja ao menos N instrumentos de política independentes. Se não houver, não será possível ao governo um controle completo dos resultados, gerando ainda uma possível perda social. O modelo representa um problema de otimização dos resultados no cumprimento das metas.

Quando os agentes econômicos não têm certeza sobre os efeitos de uma alteração no instrumento de política monetária, criam dúvida sobre as decisões do formulador de política e passam a observar suas decisões afim de formarem expectativas para o futuro. Implicitamente, considera-se que os agentes econômicos aprendem com a função de distribuição do formulador. Assim, as expectativas são classificadas em torno de uma média já apreendida pelos agentes econômicos. Os desvios dos efeitos em relação ao valor esperado desta média causam eventos não antecipados, chamados assim de choques.

Ainda de acordo com Tinbergen, quando os choques não alteram o comportamento dos agentes e a estrutura econômica, o processo é considerado endógeno e é denominado de incerteza aditiva. Com o problema de incerteza aditiva, o formulador calibra os instrumentos de política considerando a média dos choques de forma a alcançar a meta. Já quando os choques mudam o parâmetro da estrutura econômica, o choque passa a ser caracterizado como incerteza multiplicativa. Neste caso existe uma relação não linear entre o instrumento e a meta, de forma que o formulador tenha que minimizar os desvios dos valores esperados pelos agentes econômicos de acordo com o formato esperado para a distribuição de probabilidade do formulador de política.

Com a introdução do processo de previsão da incerteza, a formulação de política e a categorização dos choques na economia passaram a ser regidos pelos estudos das expectativas, onde mudanças temporais futuras podem ser influenciadas por observações no presente. A ideia central desse fato mostra que é possível estabelecer influências de quaisquer variáveis sobre outras a partir de defasagem temporal. Ou seja, os agentes aprendem com os eventos passados.

O principal propulsor da teoria das expectativas adaptativas foi Irving Fisher. Sua teoria acabou perdurando como teoria fundamental durante décadas, sendo este fato possível pela flexibilidade do seu estudo, podendo ser aplicado em diferentes situações, como exemplo as diferentes modelagens feitas por Milton Friedman, Philip Cagan e Marc Nervole. Friedman adotou o método de expectativas para fundamentar grande parte de seus trabalhos, inclusive, na hipótese de renda permanente e determinação da política monetária. Cagan utilizou o mesmo método para estudar o processo de hiperinflação e Nervole o estudo da dinâmica da oferta de produtos agrícolas (BADUSCO, 2009).

Com o passar do tempo, por volta da década de 60, uma nova teoria foi sendo modelada por John Muth, contudo essa nova teoria inicialmente enfrentou forte resistência, pois as expectativas adaptativas ainda estavam apresentando resultados satisfatórios e o custo de transação para as novas ideias seria grande, pois acreditava-se que a aceitação das novas ideias poderia invalidar toda a teoria que até então predominava no meio acadêmico da época. A nova teoria considerava que os agentes econômicos não possuíam a mesma distribuição vista na teoria das expectativas adaptativas, sem erros sistemáticos, formando sua distribuição a partir de toda informação disponível no momento.

Somente após uma década, com Robert E. Lucas e Thomas J. Sargent, a nova teoria ganhou notabilidade, ficando conhecida como teoria das expectativas racionais. Lucas abordou um modelo no qual as taxas de inflação seriam perfeitamente antecipadas, tornando ineficiente a política monetária que utiliza a inflação como instrumento. Assim, alerta-se que somente a surpresa inflacionária seria necessária para que a política monetária tenha efeito sobre a atividade.

Após os trabalhos de Lucas e Sargent, a teoria das expectativas racionais passou a apresentar resultados mais satisfatórios em relação à teoria das expectativas adaptativas. A ideia central da teoria considera a hipótese de que os agentes econômicos utilizam o conjunto de todas as informações disponíveis no presente para formularem suas previsões futuras.

A teoria das expectativas racionais da década de 70 mostrou que as expectativas influenciariam eminentemente os resultados da política econômica, onde tais previsões seriam assim formuladas em função das informações disponíveis, incluindo informações de possíveis atitudes do governo.

Segundo Muth (1961), a estrutura do sistema econômico como um todo determina a expectativa dos agentes econômicos. Para Sargent e Wallace (1975), as variáveis são racionais quando dependem, de modo estrito, das informações que a atual teoria econômica utiliza para determinar essas variáveis.

A crítica de Lucas (1976) determina que sob a Hipótese de Expectativas Racionais (HER) as mudanças nos instrumentos de políticas econômica influenciam os parâmetros da estrutura econômica, já que os agentes ajustam suas decisões, logo, os parâmetros da estrutura econômica dependerão dos instrumentos, gerando simultaneidade.

Com o desenvolvimento da HER, desencadeou-se uma grande discussão sobre esquemas teóricos, com atenção ao uso de normas previamente estabelecidas, para determinar o uso da política econômica e como o instrumento deve ser ajustado para contornar efeitos causados por choques na economia. Tal debate resultou nas sínteses da regra e da descrição, que são aplicadas na teoria econômica até os dias atuais.

Gerou-se uma forte preocupação, por parte do sistema financeiro, em analisar as reações dos agentes em relação às medidas adotadas pelo governo, sendo a relação caracterizada como um jogo de estratégia entre o público e a autoridade econômica (Persson e Tabellini, 1996). O jogo consiste no anúncio, por parte do governo, da atividade econômica, cabendo ao público acreditar ou não no anúncio, chamado de regra. Para Kydland e Prescott (1977), é de extrema importância a adoção de regras para reduzir a inconsistência temporal na otimização das expectativas.

A regra é um arranjo institucional que pode ser definido como compromisso, o qual o formulador deve determinar (simultaneamente às decisões dos agentes) seu instrumento de política monetária. O arranjo alternativo é a descrição, o qual o instrumento de política é determinado após as decisões dos agentes.

Barro e Gordon (1983) sintetiza todo o debate, principalmente entre os novos clássicos e os novos keynesianos, afirmando que os bancos centrais podem ser conservadores ou possuírem vieses inflacionários. Quando utiliza a regra com uma meta de inflação crível, o banco central está atuando de forma conservadora. Já com descrição, o banco central prioriza seu viés inflacionário, pois normalmente procura alcançar um nível de produto acima do potencial. A proposição dos autores é que se o banco central tem um viés inflacionário e existe certeza, o uso de uma regra crível de política monetária será preferível ao de uma política discricionária, pois uma regra crível contorna o viés inflacionário e evita expectativas inflacionárias.

Contudo, existe a possibilidade de o governo apresentar traição às expectativas dos agentes, sendo esse jogo denominado de trapaça. Na trapaça, ele não honra com os resultados anunciados e acontece resultados inesperados, como exemplo, uma surpresa inflacionária, donde o banco central inflaciona uma economia quando tinha assumido um compromisso de não tolerar inflação. Os resultados iniciais da surpresa inflacionária dependem da estrutura econômica, podendo se apresentar como uma

redução da perda social. Porém no modelo de Barro e Gordon, torna-se difícil para o banco central aplicar a trapaça quando este possui um viés inflacionário, tendo assim que oferecer uma garantia para o cumprimento da regra anunciada, que não são robustas. Essas garantias passam pela independência do banco central e do tesouro nacional, ferramentas que tornam a trapaça possível. Essa necessidade de garantia por parte do banco central está relacionada à má percepção ou falta de credibilidade dos agentes para com o formulador da política. Nesse caso, os agentes, diante das fragilidades das garantias oferecidas, passam a não acreditar nas regras anunciadas e a formar expectativas que provocam uma redução do nível de atividade, diminuindo assim o nível de bem-estar social em períodos posteriores à ocorrência da trapaça.

Contudo, dadas todas as lacunas que não foram cobertas pela teoria keynesiana e sim pela teoria novo-clássica, surgiu um novo consenso macroeconômico. Apesar de não possuir adesão geral, um núcleo de central de economistas acadêmicos e aproximadamente 33 bancos centrais o aceitam como válido até os dias atuais. São eles:

- A prioridade da política monetária é a estabilidade de preços;
- Estabilizar a taxa de inflação permite estabilizar o nível de atividade;
- O instrumento de política monetária deve ser a taxa de juros para empréstimos interbancários. Os agregados monetários são instáveis e difíceis de serem controlados e por esse motivo não podem ser utilizados como instrumentos de política monetária. Já as taxas de juros básicas podem ser controladas pelos bancos centrais;
- A política fiscal é coadjuvante da política monetária para estabilizar a taxa de inflação e o nível de atividade;
- A credibilidade do banco central é importante para se vivenciar uma inflação baixa;
- É fundamental para a política monetária ter objetivos e procedimentos transparentes para a determinação da taxa de juros de política e, em especial, regras para enfrentar os choques diversos.

O modelo estrutural desses princípios é baseado em três equações principais:

- 1) Uma curva de demanda agregada;
- 2) Uma curva de oferta agregada;
- 3) Uma regra de política monetária.

De acordo com o modelo estrutural de Barro e Gordon, o banco central tem à sua disposição apenas a taxa de juros como instrumento de política monetária para correção do excesso de demanda, convergindo as expectativas de inflação em direção a meta. A partir do novo consenso, surgiu o regime de metas de inflação afim de pôr em prática a teoria dos princípios da regra versus descrição.

A experiência internacional mostra que uma grande quantidade de países adotou o regime de metas de inflação a partir da década de 90, principalmente após a adoção desse sistema por parte do FED e da falência do regime de câmbio fixo em vários países. Todos os países que adotaram o sistema de metas criaram um marco institucional a fim de garantir uma maior transparência de suas decisões acerca da condução de política monetária. Licha (2013) afirma que, em 2010, quase trinta países já tinham adotado o sistema de metas de inflação e que os grandes bancos centrais, o FED e o Banco Central Europeu, tomavam posturas similares em suas decisões.

Na prática, o novo consenso formulou seus princípios a partir de análises que consideravam as principais consequências dos modelos macroeconômicos de política monetária diante de rigidezes nos salários (influenciadas pelas instituições sindicais) e dos preços (influenciadas pelo custo de menu e pelo cenário vigente de concorrência monopolística). Esse novo modelo de equilíbrio geral apresenta uma dinâmica estocástica, considerando as decisões ótimas dentro de um marco de variáveis rígidas (salários e preços). Os modelos mais comuns consideram normalmente rigidez para os preços e/ou salários, fazendo com que estes não se ajustem instantaneamente aos desequilíbrios de mercado, promovendo o obstáculo central da política monetária, caracterizado pelo conflito entre o nível de atividade e a taxa de inflação. Neste cenário de conflito, a política monetária se mostra capaz de analisar e proporcionar meios pelos quais os tais obstáculos possam ser superados.

O modelo BMW, desenvolvido por Bofinger *et al* (2006), apresenta resultados macroeconômicos que permitem analisar de forma simples as regras de política monetária do novo consenso, destacando aspectos institucionais do regime de metas

de inflação. Esse modelo considera o produto potencial, a taxa de juros natural e a meta de inflação como marcos de referência para as principais variáveis macroeconômicas. A estrutura é caracterizada por duas curvas: Curva IS, definida pelo produto potencial em função da taxa de juros real e de choques de demanda; e Curva de Phillips definida pela inflação em função da inflação esperada e choques de oferta e ainda uma função de perda social do banco central.

3.2 Expectativas na taxa de juros de longo prazo e sua influência na atividade econômica

Existe uma regra ótima para a determinação da taxa de juros nominal que deve ser seguida pelo Banco Central. Na teoria clássica, a equação de Fisher é a mais usada, esta afirma que a taxa de juros, em qualquer período de tempo, será igual a taxa de juros real mais a taxa de inflação esperada. O papel das expectativas nessa equação é crucial para a fundamentação da teoria, criando uma inter-relação entre a taxa de juros esperada e a taxa de inflação. Tal modelo conclui que a taxa de juros é determinada pelos parâmetros (caracterizados pelos agentes econômicos) e que o governo pode controlar a taxa de juros através de políticas monetárias.

O trabalho Fisher aponta para uma preocupação da valorização ou desvalorização da moeda de forma indireta; se a inflação se eleva, o custo da moeda (taxa de juros) tende a subir, chegando ao ponto de não compensar no mesmo montante a inflação observada. O inverso acontece: se houver uma queda geral no nível de preço, reduz-se a taxa de juros um nível proporcionalmente menor que a redução da inflação. Uma possível explicação para tal relação se deve ao fato de que os efeitos da variação da taxa de juros atinjam a taxa de inflação, as expectativas de alta (ou baixa) de inflação já tenham sido incorporadas para o futuro.

A conclusão que pode ser feita a partir das pesquisas de Fisher é que quando há uma redução do nível de preço durante um certo período, há também uma redução na taxa de juros. E, do mesmo modo, quando ocorre uma elevação da inflação, é provável que ocorra também uma elevação da taxa de juros. Portanto, *a priori*, a taxa de juros e a taxa de inflação se movem na mesma direção.

Pode-se considerar então que as taxas de juros nominais refletem a taxa de inflação ponderada por uma expectativa. Neste contexto, a Hipótese de Fisher sugere uma relação não integral entre as variáveis citadas.

Exposto a relação entre a taxa de inflação e a taxa de juros esperada, para determinar o impacto da expectativa da taxa de juros na atividade econômica, torna-se importante demonstrar os mecanismos pelos quais a taxa de juros é formada. Blanchard (2001) mostra que, de modo geral, em um mecanismo ocorrendo de forma oposta; a taxa de juros influenciaria a inflação, a elevação da taxa de juros, com redução na demanda por bens, afetando negativamente a inflação, fato que pode ser comprovado pela redução de incentivos dos agentes econômicos em manterem seu nível de consumo e/ou investimento em produção. Há, portanto, uma migração dos recursos industriais para os recursos financeiros, tornando a própria moeda um ativo monetário. Existem casos em que países estão com a taxa de inflação controlada e mesmo assim elevam sua taxa de juros. O objetivo desses países com tal atitude é atrair capital estrangeiros para financiar seus déficits. Isso mostra que a formação da taxa de juros está em função de outras variáveis como, por exemplo, a taxa de juros internacional e a taxa de câmbio.

A teoria da paridade de juros costuma igualar os retornos de dois investimentos feitos em países que possuem moedas distintas. Esse mecanismo se forma pela valorização ou desvalorização de cada moeda dada a taxa de juros observadas em cada país. Assim, se houver uma desvalorização da moeda em um país, deve haver, como consequência, uma elevação da taxa de juros. A validação desse processo é conhecida como arbitragem (LICHA, 2013).

O impacto das expectativas na atividade econômica pode ser observado a partir do desenvolvimento do sistema de metas de inflação e sua adoção por parte de vários países, onde ocorreram mudanças significativas na condução da política monetária. Em cenários anteriores ao novo consenso, e mediante dificuldades por parte das autoridades monetárias, as políticas se concentravam em conter surtos inflacionários e controlar os agregados monetários, bem como o ceticismo encontrado sobre a eficácia das metas monetárias como instrumentos de combate à inflação. Nesse intuito, vários países adotaram o sistema de taxa de câmbio rígido como marco de política, porém, no longo prazo, o sistema se mostrava falho diante da vulnerabilidade a ataques especulativos (crises do balanço de pagamentos, etc.). Posteriormente, o

regime de metas de inflação apresentou-se como alternativa na busca da estabilidade econômica sem perda da autonomia da política monetária. O regime se mostrou então eficaz para tais buscas, motivo pelo qual se configura como o mais usado na atualidade.

A teoria do novo consenso também foi alvo de críticas e debates, sobretudo ligados à real eficácia do sistema de metas. Mishkin (1999) afirmava que a redução da inflação observada na Nova Zelândia, Canadá e Reino Unido foi resultado não da adoção do sistema de metas e sim por forças anteriores que iriam reduzir a inflação mesmo sem o regime. O autor defendia a hipótese de que no país já ocorria desinflação há pelo menos quatro anos antes da implantação do regime, paralelamente à uma elevação na taxa de desemprego e um pequeno aumento na atividade econômica, fato também observado no Canadá e no Reino Unido. Contrários a Mishkin, Biondi e Toneto (2008), através de análises estatísticas, concluíram que os primeiros países a adotarem o regime de metas, obtiveram uma redução na volatilidade das taxas de inflação e menores taxa médias de crescimento real do produto. Comparando tais dados com os de países que não adotaram o regime, os custos de convergir a taxa de inflação para a meta eram muito maiores em relação ao baixo crescimento do produto. Nos países desenvolvidos, o desempenho da atividade econômica foi relativamente baixo, com pequenas taxas de crescimento, algo que pode ser defendido pelo fato do sistema de regimes de metas de inflação limitar o desenvolvimento da atividade econômica à estabilidade de preços, deixando em segundo plano questões que estão além desta estabilidade.

No Brasil, o regime de sistema de metas adotado no ano de 1999, tornou-se a regra de política monetária do formulador brasileiro, que assumiu o compromisso de seguir as metas estabelecidas. O Banco Central está subordinado ao Comitê de Política Monetária (COPOM), que mensalmente determina a meta mensal para taxa SELIC, a fim de anunciar aos agentes econômicos suas decisões futuras, por meio de operações de títulos públicos, modificando a base monetária e as reservas bancárias.

4 METODOLOGIA

A metodologia apresenta-se em três seções: a primeira descreve a base de dados, seguida pela seção que apresenta o modelo teórico, e a última expõe o modelo empírico.

4.1 Base de dados

A realização dos testes se deu por meio de dados coletados no sítio internet do Banco Central do Brasil. O início das séries é novembro de 2002, mês em que foi possível obter a primeira informação sobre a expectativa da taxa de juros, a partir do sistema de expectativas do Banco Central. Tal base de dados é composta por:

- 1) Taxa SELIC – Taxa de juros definida pelo COPOM. Dados diários em % a.a. transformados em mensais de acordo com a média mensal.
- 2) Expectativas de Taxa de Juros de longo prazo – Meta para taxa Over-Selic. Dados mensais obtidos pelo cálculo da média com 12 meses à frente.
- 3) Taxa de inflação de esperada – Índice de preços IPCA (%) mensal. Dados mensais calculados através da média acumulada de 12 meses à frente.
- 4) Inflação mensurada mensalmente pelo IPCA.
- 5) Produto Interno Bruto – PIB nominal mensal.

Os dados coletados possibilitaram a formação e o tratamento de demais variáveis que foram utilizadas para o modelo empírico, tal como Taxa de juros real esperada, obtida a partir da diferença entre a Taxa de juros esperada e o IPCA, o Hiato do produto estimado e inflação esperada. Os dados tratados foram plotados no software Stata v12, permitindo a realização das estimações.

4.2 Modelo Teórico

A partir das regras monetárias ótimas, foram desenvolvidos modelos de equilíbrio geral dinâmicos e estocásticos com rigidez nas variáveis econômicas, permitindo analisar a eficácia da política monetária e suas consequências, estes modelos ficaram conhecidos como novo-keynesianos. O modelo BMW desenvolvido por Bofinger *et al.* (2006) representa um desses modelos estocásticos que analisam as regras monetárias do Novo Consenso.

De acordo com o modelo BMW, a estrutura econômica é caracterizada por uma curva IS, definida da seguinte forma:

$$y_1 = a - br + \varepsilon_{1,1} \quad (1)$$

Onde:

y = Hiato do produto

a e b = parâmetros

r = taxa de juros real

ε_1 = Choques de demanda

Os choques de demanda são choques que afetam o nível de atividade e dependem da renda futura esperada pelas famílias, além de mudanças na confiança ou nas expectativas dos empresários e consumidores. Assim:

$$\varepsilon_1 = y_2^e + \varepsilon_1 \quad (2)$$

Onde y_1^e representa o hiato do produto esperado e ε_1 um ruído branco.

Sob hipótese de expectativas racionais, tem-se que $\varepsilon_{1,1}^e = y_2^e$. Aplicando o operador E na curva IS, tem-se:

$$y_2^e = a - br^e - \varepsilon_{1,2}^e = a - br^e + y_3^e \quad (3)$$

Onde r^e_1 define a taxa de política esperada para o próximo período ($t = 2$).
Substituindo (3) e (2) em (1):

$$y_1^e = (a - br_1) + (a - br^e_1) + y^e_3 + \varepsilon_1 \quad (4)$$

Afim de se evitar series de substituições recursivas, considera-se $y^e_3 = 0$.
Assim, a curva IS pode ser reescrita como:

$$y_1 = 2\left[a - \frac{b(r_1 + r_2)}{2}\right] + \varepsilon_1 \quad (5)$$

como $r_2 = \frac{r_1 + r_1^e}{2}$, tem-se:

$$y_1 = 2a - (2b)r_2 + \varepsilon_1 \quad (6)$$

A partir da equação (6), se o Banco Central sinalizar uma redução da taxa de política futura e o público acreditar, então a taxa de política futura (r_1^e) e a taxa de juros de longo prazo (r_2) diminuirão e o nível de atividade (y_1) se expandirá. A expansão do produto acontecerá sem que a taxa de política corrente seja reduzida.

As decisões das famílias e dos empresários depende da taxa de política de longo prazo, afetando as decisões dos poupadores e dos tomadores de crédito e em consequência, as concessões de crédito e o nível de atividade.

4.2.1 Análise de Série Temporal

A análise dos dados do modelo empírico seguirá os trâmites comumente usados em análises de séries temporais, ou seja, será precedida de testes de estacionariedade, de autocorrelação, para, enfim, conseguir a estimação sob co-integração. Dessa forma, as estimações se iniciam com o teste de estacionariedade [Gujarati e Porter; (2011)]. O trabalho empírico baseado nos dados de séries temporais impõe que a série temporal é estacionária e as análises não podem seguir

adiante sem o teste Dicker Fuller. O segundo teste a ser executado é o de autocorrelação de Durbin-Watson (teste d), sendo esse essencial para mostrar a existência de autocorrelação. Após o teste d é necessário comparar seu resultado com o R^2 da regressão, pois ao fazer a regressão de uma variável de série temporal em relação a outra é comum obter um R^2 elevado (acima de 0,9), embora não haja relação significativa entre as variáveis, nesse caso ocorre o problema de regressão espúria, ou sem sentido. Uma alternativa ao teste d é o teste LM (ou Teste Breusch-Godfrey).

Por fim, analisa-se se há causalidade entre as séries, afim de mensurar o envolvimento das séries estacionárias, para que se possa, enfim, realizar o teste de co-integração de Johansen.

4.3 Modelo Empírico

No modelo, a variável dependente é dada pelo logaritmo do Produto Interno Bruto (chamada de $Lnpib$). Segundo Gujarati e Porter (2011), é prática comum representar o logaritmo de uma série temporal para ter uma noção da taxa de crescimento da mesma. A série do PIB foi construída a partir da plataforma web do Banco Central, através do Sistema Gerenciador de Séries Temporais, o qual já apresenta os dados transformados mensalmente. A variável refere-se ao nível de atividade nominal do Brasil. A escolha da variável PIB em detrimento do Hiato, se deu por conta dessa primeira ser uma *proxy* direta da segunda. Além disso, se fosse escolhida a variável hiato, como recomenda o modelo teórico, não haveria co-integração entre as séries. A série é do PIB nominal por ser próxima do Hiato do que a série do PIB rel.

A variável independente será a taxa de política de longo prazo, também expressa em logaritmo (Lnr). A variável é formada a partir da taxa de juros real de longo prazo e da taxa de juros esperada. Os dados de taxa de juros foram coletados no sitio do Banco Central, através do Sistema Gerenciador de Séries Temporais. Para formar a taxa de juros real, foi feito um desconto da taxa de inflação IPCA de cada período na taxa de juros coletada. A taxa de juros esperada foi obtida através do Sistema de Expectativas de Mercado do próprio Banco Central. O indicador considerado como parâmetro de medida foi a expectativa de taxa Meta Over-Selic

para o cálculo da média com periodicidade mensal, com projeções para um ano à frente.

O modelo segue a metodologia mais usual para modelos VAR, analisando relações lineares entre cada variável e os valores defasados dela mesmo e das demais variáveis, impondo como restrições à estrutura da economia somente a seleção do conjunto relevante de variáveis e do número máximo de defasagens envolvidas nas relações entre elas. O número de defasagens é normalmente selecionado com base em critérios estatísticos, como os de Akaike ou Schwarz.

5 RESULTADOS

Este capítulo está subdividido em três tópicos. O primeiro tópico apresenta a análise descritiva das variáveis que compõem o modelo, além de expor os resultados para o tratamento das séries. O segundo tópico apresenta os resultados das estimações, bem como o teste de co-integração. O terceiro tópico demonstra os resultados para o teste de causalidade.

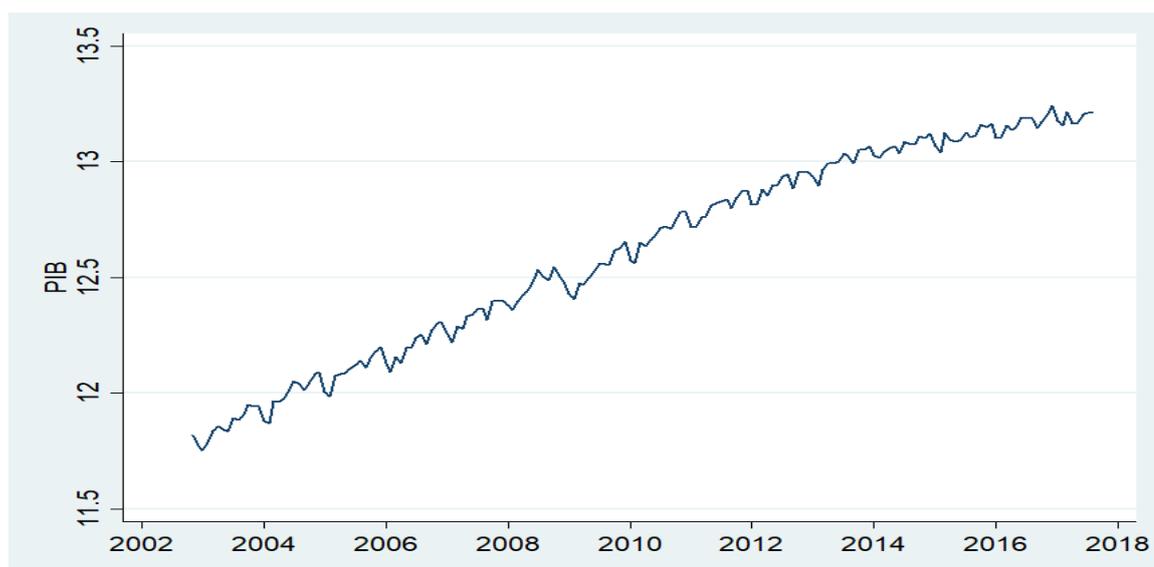
5.1 Análise descritiva

A variável dependente ($Lnpib$), é formada pela série temporal dos dados do Produto interno bruto do Brasil, expressa em logaritmo. Trata-se de um conjunto de variáveis aleatórias, com pontos discretos, ordenadas no tempo. Portanto, caracteriza-se como um processo estocástico discreto. Na análise gráfica (Gráfico 1), nota-se o comportamento e a natureza da série em relação ao tempo: há uma correlação positiva entre as variáveis. Essa correlação pode indicar a ausência de estacionariedade, pois o PIB apresenta uma tendência de elevar-se ao longo do tempo. Tendo uma média diferente de zero, porém aparentemente com um termo constante, este processo estocástico não estacionário pode ser considerado então um passeio aleatório com deslocamento.

O modelo de passeio aleatório é conhecido como processo estocástico de raiz unitária, no qual existe o problema de não estacionariedade. No contexto geral, a série apresenta raiz unitária, sendo um passeio aleatório não estacionária.

A análise gráfica indica ainda que a tendência observada é de características determinísticas, pois apresenta um comportamento padrão linear positivo, sem grandes variações. Conclui-se então que a série deve ser diferenciada para transforma-se em estocástica.

Gráfico 1 Evolução do PIB no período de 2002 a 2017

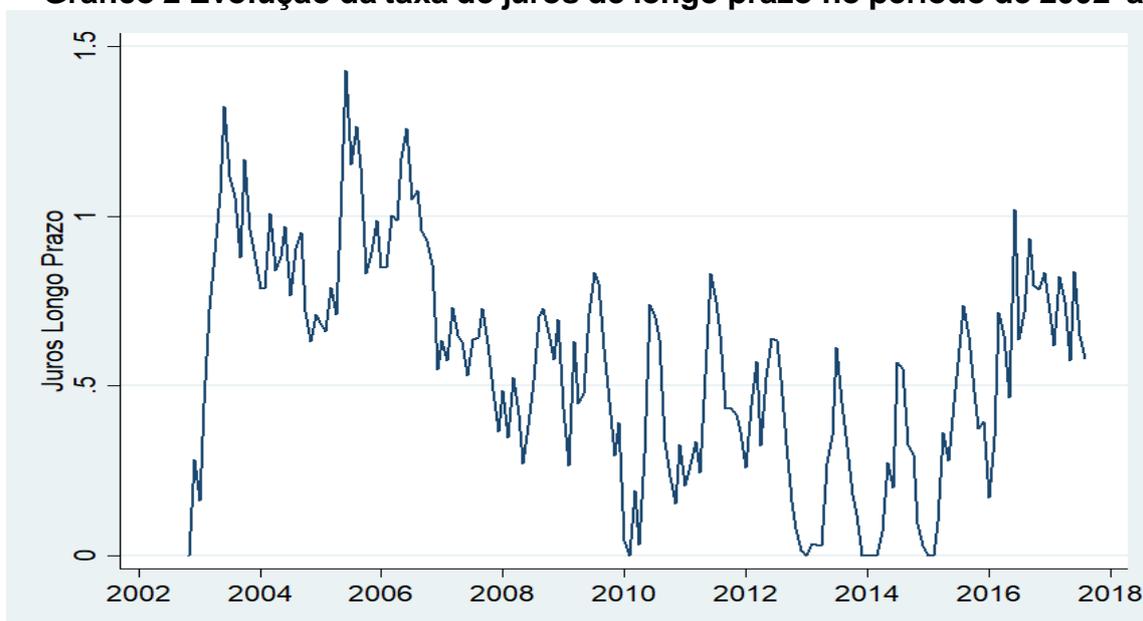


Fonte: Banco Central, 2017.

A variável independente, formada a partir dos dados das expectativas da taxa de juros futuras, também é composta por um conjunto de variáveis aleatórias, com pontos discretos, ordenadas no tempo. A partir do Gráfico 2 é possível prever que a série se comporta em volta de uma média constante em relação ao tempo. O gráfico indica que a série tem uma natureza estocástica de estacionariedade. Isto afirma que a média, a covariância e(ou) auto covariância (em caso de defasagem) permanecerão as mesmas para qualquer ponto mensurado, não variando no tempo. Apesar de não apresentar amplitude constante, pode-se afirmar que o comportamento do processo estocástico corrobora com a conclusão de que a série apresentará uma reversão da média (tendendo a retomar sempre para sua média). A velocidade da reversão à média depende da autocovariância, que, quando grande o retorno será lento, e quando pequena o retorno será rápido. Pode-se concluir que a reversão da média nesse caso, é lenta.

Para processos estocásticos estacionários, admite-se que não existe o problema de raiz unitária.

Gráfico 2 Evolução da taxa de juros de longo prazo no período de 2002 a 2017



Fonte: Banco Central, 2017.

O processo estocástico não estacionário da variável dependente pode passar a ser um processo estacionário a partir de sua diferença. A quantidade de diferenças necessárias para transformar a série determina a ordem integrada da série temporal. Logo, a variável dependente apresenta uma ordem integrada (1), pois a sua primeira diferença resolve o problema de não estacionariedade.

A serie temporal da variável independente, por ser um processo estocástico estacionário, apresenta ordem integrada (0).

A seção a seguir abordará estaticamente a análise em questão, aplicando os testes mais usuais para séries temporais em relação ao que foi exposto.

5.2 Análise econométrica

Afim de confirmar a análise gráfica feita no tópico anterior, no que diz respeito ao problema de autocorrelação, aplicou-se o teste d de Durbin Watson na regressão do modelo empírico. A Tabela 1, de acordo com os resultados estatísticos da regressão, mostra que para o intervalo de confiança de 5% o modelo foi significativo. A Tabela 2 evidencia que ao comparar o resultado do teste d com os valores críticos

dL e dU, a hipótese nula de ausência de autocorrelação é rejeitada. Este problema demonstra que há uma relação de dependência entre as séries.

Tabela 1 - Modelo de Regressão estimado (variável dependente: Ln_{pib})

Discriminação	Coefficiente estimado	Erro-padrão
Constante	12.5735	0.0349769
Expectativas de Juros	-.0189674	0.0073139
R ²	0.0368	
F (1, 176)	6.73	
Observações	178	

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 2 - Resultado do teste d

Estatística <i>d</i> (dcalc)	dL	dU
0.443498	1,706	1,760

Fonte: Elaboração própria.

Como $d_{calc} < dL$, há autocorrelação positiva, pois:

Não há indício de que seja regressão espúria, pois o R^2 não é maior que o teste *d*. Assim $R^2 < d$.

Pode-se endossar a constatação anterior através da alternativa ao teste *d*, o teste Breusch-Godfrey. O resultado da verificação do número de defasagens, o critério de Akaike e Schwarz, é apresentado no quadro 1.

Quadro 1 - Critério Akaike e Schwarz

lag	AIC	HQIC	SBIC
0	22.3117	22.3191	22.3299
1	21.5594	21.5742	21.5958
2	21.5534	21.5755	21.6079
3	21.4789	21.5083	21.5515*
4	21.4711*	21.5079*	21.5619

Fonte: Elaboração própria.

Houve divergência nos critérios de seleção de lag, nesse caso opta-se, de acordo com o princípio da parcimônia, pela utilização da menor defasagem apresentada por um desses critérios. Portanto, para aplicar o teste LM, escolhe-se três defasagens. A tabela 3 apresenta o resultado para o teste Breusch-Godfrey para a hipótese nula de que não há autocorrelação.

Tabela 3 - Teste Breusch-Godfrey (teste LM)

Lags	Chi2	Dif	Prob > Chi2
3	169.166	3	0.0000

Fonte: Elaboração própria.

Conclui-se que não existe possibilidade de aceitar a hipótese nula de ausência de autocorrelação, rejeitando-a. Este resultado converge para com os resultados obtidos através do teste d de Durbin Watson.

A medida corretiva para o problema de autocorrelação é o procedimento iterativo Cochane-Occurt, que através das iterações ajusta o modelo para correlação no termo de erro e transforma o teste d . A tabela 4 mostra os resultados para o procedimento Cochane-Occurt:

Tabela 4 - Cochane-Orcutt AR(1) Regressão estimação por interações

Discriminação	Coeficiente estimado	Erro-padrão
Constante	13.77995	0.4157112
Expectativas de Juros	0.0012669	0.0006693
R^2	0.0201	
F (1, 175)	3.58	
Observações	177	
Durbin Watson (original)	0.044350	
DurbinWatson (transformado)	2.339960	

Fonte: Elaboração própria.

Após a aplicação do procedimento iterativo, o valor da estática d se transformou. Como o novo valor de $d_{calc} = 2.339960$ é maior que o limite crítico $d_U =$

1.760, conclui-se que o procedimento corrigiu o problema de autocorrelação do modelo.

Com o problema de autocorrelação resolvido, o próximo teste é o de estacionariedade. Para isso, foi escolhido o teste Dickey Fuller Aumentado (ADF). Antes é necessário determinar o número de defasagem da série através dos critérios de informações de Akaik e Schwarz novamente. O quadro 2 apresenta os resultados para este método.

Quadro 2 - Critério Akaiki e Schawrz para o teste ADF

lag	AIC	HQIC	SBIC
0	1.14605	1.15342	1.16421
1	-3.76368	-3.74895	-3.72737
2	-3.78706	-3.76496	-3.73259
3	-3.87233	-3.84287	-3.79971
4	-3.89468*	-3.85785*	-3.8039*

Fonte: Elaboração própria.

Neste caso, não houve divergência entre os critérios AIC e BIC com os mesmos apontando para o número de quatro defasagens. Portanto, a série será diferenciada quatro vezes e o teste ADF será aplicado. A Tabela 5 mostra o resultado do teste para os níveis de 1%, 5% e 10%, com a hipótese nula de haver raiz unitária.

Tabela 5 - Teste ADF

	Dfuller	1% valor crítico	5% valor crítico	10% valor crítico
Z(t)	-1.979	-3.486	-2.885	-2.575

Fonte: elaboração própria

Como o Dfuller calculado é menor que o valor crítico, mesmo para o nível de significância de 10%, aceita-se a hipótese nula de que há raiz unitária, a série é não estacionária.

O segundo teste de estacionariedade é o teste de Phillips-Perron (PP). A tabela 6 apresenta os resultados do teste para os níveis de 1%, 5% e 10%, com a hipótese nula de haver uma raiz unitária.

Tabela 6 - teste Phillips-Perron

	PPcalc	1% valor crítico	5% valor crítico	10% valor crítico
Z(rho)	-0.888	-20.057	-13.854	-11.103
Z(t)	-1.308	-3.484	-2.885	-2.575

Fonte: Elaboração própria

Neste caso, o resultado do teste de Phillips-Perron aceita a hipótese nula, convergindo com os resultados do teste ADF.

Para corrigir o problema de não estacionariedade da série, deve-se diferenciar as variáveis em reapplicar o teste ADF. Os modelos diferenciados são uma das medidas corretivas mais comum em séries não estacionarias em nível. O quadro 3 apresenta o número de defasagens necessárias encontrado nas variáveis diferenciadas para aplicação novamente do teste ADF para a variável LnpiB.

Quadro 3 - Critério Akaiki e Schwarz para Reaplicação do teste ADF

lag	AIC	HQIC	SBIC
0	-3.76709	-3.7597	-3.74886
1	-3.79112	-3.77633	-3.75467
2	-3.86941	-3.84723	-3.81473*
3	-3.88492	-3.85534	-3.81201
4	-3.90018*	-3.8632*	-3.80904

Fonte: Elaboração própria.

Pelo princípio da parcimônia, a série precisa de dois lags para aplicar o teste ADF. A tabela 7 apresenta os resultados do teste Dickey-Fuller para a série diferenciada uma vez. A hipótese nula é de não estacionariedade em primeira ordem.

Tabela 7 - Teste ADF para primeira diferencia da Série (LnpiB)

	Dfuller	1% valor crítico	5% valor crítico	10% valor crítico
Z(t)	-11.235	-3.485	-2.885	-2.575

Fonte: Elaboração própria

De acordo com o resultado, rejeita-se a hipótese nula, mesmo para o nível de 10% de significância, pois o valor do Dfuller calculado é maior que todos os seus valores críticos. A série é estacionária.

O próximo passo é analisar a série Lnr, encontrar seu número de defasagens e aplica o teste ADF nesta. O quadro 4 apresenta o número de defasagens necessárias encontrado nas variáveis diferenciadas para aplicar o teste ADF para a variável Lnr, o número de lags foi 1.

Quadro 4 - Critério Akaike e Schwarz para ADF nas séries diferenciadas

lag	AIC	HQIC	SBIC
0	5.74926	5.75663	5.76742
1	5.33369*	5.34842*	5.37*
2	5.3451	5.36719	5.39956
3	5.35613	5.38559	5.42875
4	5.35255	5.38938	5.44333

Fonte: Elaboração própria.

A tabela 8 exibe os os resultados do teste Dickey-Fuller para a série diferenciada uma vez. A hipótese nula também é de não estacionariedade em primeira ordem.

Tabela 8 - Teste ADF da Série Lnr

	Dfuller	1% valor crítico	5% valor crítico	10% valor crítico
Z(t)	-6.073	-3.485	-2.885	-2.575

Fonte: Elaboração própria

O Dfuller calculado aponta para a rejeição da hipótese de não estacionariedade, pois o mesmo é maior que todos os seus valores críticos. A série também é estacionaria. Com as duas series sendo estacionaria, o próximo passo é verificar se há co-integração.

O teste de Co-integração de Johansen, baseado no teste de Traço e no teste Maximo Autovalor indica a existência de co-integração entre as séries. A tabela 9 exhibe os resultados para tais testes. A matriz do rank (quadro 4) demonstra as hipóteses nulas em conjunta tanto para o teste Traço quanto para o teste Máximo Autovalor.

Quadro 5 - Matriz Rank

Teste Traço	
Hipótese Nula	Hipótese Alternativa
$r = 1$	$r > 1$
$r = 0$	$r > 0$
Teste Máximo Autovalor	
Hipótese Nula	Hipótese Alternativa
$r = 1$	$r > 1$
$r = 0$	$r > 0$

Fonte: Elaboração Própria.

Tabela 9 - Teste Co-integração Johansen

Máximo rank	Estatística Traço	5% valor crítico	1% valor crítico
0	41.5116	15.41	20.04
1	1.8502*1*5	3.76	6.65
2	-	-	-
Máximo rank	Estatística Maximo Autovalor	5% valor crítico	1% valor crítico
0	39.6614	14.07	18.63

1	1.8502	3.76	6.65
2	-	-	-

Fonte: Elaboração Própria.

Os asteriscos em destaque na tabela 9 indicam resultados significativos para do teste Traço, apontando para o número de vetores de co-integração para os níveis de 1% e 5%. O teste conclui que existe um vetor de co-integração no modelo. No caso do teste de Máximo autovalor, este também conclui que há um vetor de co-integração.

Os testes podem ser confirmados a partir da matriz *rank*, na qual a hipótese nula de não co-integração ($r=0$) nos dois testes foi rejeitada, ao passo que a hipótese nula de que há um vetor de co-integração ($r=1$) foi aceita até ao nível de 1% de significância em ambos os testes. Confirma-se que há um vetor de co-integração entre as séries.

Parte-se agora para a estimação do modelo de longo prazo. O número de defasagens escolhido pelo critério de informação foi um, conforme o princípio da parcimônia, mostrado no quadro a seguir:

Quadro 6 - Critério Akaike e Schwarz para o modelo de longo prazo

lag	AIC	HQIC	SBIC
0	6.82761	6.84234	6.86393
1	1.5303	1.57449	1.63924*
2	1.51982	1.59347	1.70137
3	1.46547	1.56858*	1.71965
4	1.45552*	1.58809	1.78232

Fonte: Elaboração Própria

Após verificar o número de defasagem, estima-se a regressão de longo prazo normalizada por Johansen. A próxima tabela mostra os resultados da estimação.

Tabela 10 - Regressão normalizada por Johansen

Discriminação	Coefficiente estimado
Constante	-12.06971
Expectativas de Juros	0.3483254

Fonte: Elaboração própria.

Na estimação final, o modelo deve ter todos os sinais invertidos, por fim temos o modelo empírico:

$$Lnpib = 12.06971 - 0.3483254Lnr$$

Desta forma, de acordo com o modelo de longo prazo, o pib é formado pela constante igual a 12.06971 descontado das expectativas de juros de longo prazo com o peso de aproximadamente 34,8%. Considera-se que os agentes alteram pouco mais de um terço dos seus gastos ou investimentos para antecipar eventos futuros.

A análise para ajuste de erro do modelo no curto prazo pode ser feita a partir da tabela 11.

Tabela 11 Regressão normalizada por Johansen (curto prazo)

Discriminação	Coeficiente estimado	P> z
Lnpib	-0.0003658	0.840

Fonte: Elaboração própria.

Na tabela 11, o coeficiente estimado representa o valor do parâmetro, enquanto o $p > |z|$ representa a probabilidade de rejeitar a Hipótese nula de equilíbrio no curto prazo. Desta forma, com a probabilidade de 84% de rejeitar H_0 , considera-se que o modelo não está em equilíbrio de curto prazo e apenas 0,03% das discrepâncias entre o Lnpib de longo e do curto prazo são corrigidas dentro de um mês

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados acerca da influência da taxa de juros de longo prazo sobre a atividade econômica se fundamenta essencialmente no teste de co-integração, o principal resultado mostra que existe um vetor de co-integração, sinalizando que a atividade econômica é afetada de forma negativa por 34% da taxa de juros de longo prazo. Essa consequência está de acordo com a teoria econômica e significa que a taxa de política anunciada pelo Banco Central modificada a taxa de juros de longo prazo e a atividade econômica. O processo se conclui através das expectativas que os agentes econômicos têm sobre o comprometimento do Banco Central para cumprir a meta anunciada, sugerindo que contextos de elevações na inflação esperada apresentem maiores taxas de políticas, sendo o contrário verdadeiro.

A presença de raiz unitária na série $Lnpib$ revela que um choque externo tende a ser incorporado ao longo do tempo, de maneira a alterar de forma permanentemente a variável, e apesar da série Lnr apresentar estacionariedade em ordem (0), a sua diferença possibilita a identificação de co-integração com a série do PIB, atendendo ao requisito de estacionariedade.

A estimação dos parâmetros de correção de erro aponta a dinâmica do curto prazo, implicando que o modelo está em desequilíbrio e o desvio do longo prazo é ajustado em fração de 0,03% ao mês. Isso significa que os choques serão absorvidos aos poucos até que se realize o equilíbrio de longo prazo. Ou seja, os eventos que não são antecipados pelas expectativas dos agentes terão efeito mais duradouro na economia brasileira. A economia está sujeita a alterar sua estrutura econômica no curtíssimo prazo, caso ocorram esses eventos.

Apesar de sua pouca influência no curto prazo, tais expectativas se apresentam como fundamentais para o entendimento da dinâmica econômica e principalmente para os formuladores de política monetária, estes que têm a maior responsabilidade de absorver choques na economia. Ainda de acordo com a literatura de economia monetária, o resultado do trabalho para o longo prazo mostra que a expectativa é uma das principais variáveis que determinam a estrutura econômica ao longo do tempo, esta deve receber atenção maior daqueles que formulam as políticas monetárias.

O desenvolvimento do estudo possibilita o aprofundamento no entendimento sobre os mecanismos de comportamento dos agentes econômicos no Brasil, porém se limita a verificar a proporção e como a atividade econômica é afetada pela taxa de juros de longo prazo, sem testar a relação de causalidade, sendo uma sugestão para trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS

BANCO CENTRAL DO BRASIL, Sistema de Expectativa de Mercado – Séries Históricas. Disponível em: <https://www3.bcb.gov.br/expectativas/publico/consulta/serieestatisticas>. Acesso em: Dezembro de 2017

BANCO CENTRAL DO BRASIL, Sistema de Séries Temporais – Séries Históricas. Disponível em: <https://www3.bcb.gov.br/sgspub/localizarseries/localizarSeries.do?method=prepararTelaLocalizarSeries>. Acesso em: Dezembro de 2017

BADUSCO, DIEGO; testes de racionalidade das expectativas de Inflação no brasil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2009

BARRO, ROBERT J.; DAVID B. GORDON. "Rules, Discretion and Reputation in a Model of Monetary Policy." *Journal of Monetary Economics*, Vol. 12, No. 1, p. 101-121, 1983.

BIONDI, R. L.; TONETO JR., R. Regime de metas inflacionárias: os impactos sobre o desempenho econômico dos países. *Estudos Econômicos*, São Paulo, v.38, n.4, p. 873-903, 2008.

BLANCHARD, O. *Macroeconomia – 2ª Edição – Editora Campus – Rio de Janeiro*, 2001.

Bofinger, P.; Mayer, E. e Wollmershäuser, T. The BMW Model: A New Framework for Teaching Monetary Economics, *Journal of Economic Education*, 37, 1, Winter: 98-117, 2006

COX, JOHN C.; INGERSOLL JR. JONATHAN E.; & ROSS, STEPHEN A. A Theory of the Term Structure of Interest Rates. *Econometrica*, vol. 52, p. 385-408, 1985.

FISHER, IRVING. The Theory of Interest. New York: Macmillan. 1930.

FRIEDMAN, MILTON. Theory of Consumption Function. Princeton: Princeton University Press, 1957.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. Econometria básica. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

KNIGHT, FRANK. H.; Risk, Uncertainty and Profit. Boston: Houghton Mifflin Company, 1921.

KYDLAND, F.; PRESCOTT, E. Rules Rater than Discretion: The Inconsistency of Optimal Plans. Journal of Political Economy, Chicago, v. 85, n. 3, p. 473-492, 1977.

LICHA, ANTÔNIO. L. TEORIA DA POLÍTICA MONETÁRIA Uma abordagem a nível intermediário. Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2013.

LIMA, ALEXANDRE M. C.; ISSLER, JOÃO V.; A hipótese das expectativas na estrutura a termo de juros no Brasil: uma aplicação de modelos de valor presente. Rev. Bras. Econ. vol.57 n.4 Rio de Janeiro, 2003.

LUCAS, R. E. Jr. Econometric Policy Evaluation: A Critique. In: CARNEGIE-ROCHESTER CONFERENCE SERIES ON PUBLIC POLICY. Amsterdam: North Holland. p.19-46. 1976.

MISHKIN, F. S. International experiences with different monetary policy regimes. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 1999.

MUTH, JHON. Rational Expectations and The Theory of Price Movements, Econometrica, vol.29, p. 315-335, 1961.

PERSSON, T.; TABELLINI, G. Federal Fiscal Constitutions: Risk Sharing and Moral Hazard. *Econometrica*, *Econometrica*, vol. 64, issue 3, 623-46, 1996.

SARGENT, T. J. Rational expectations, the real rate of interest, and the natural rate of unemployment. *Brookings Papers on Economic Activity*. Washington, DC, n.2. 1973.

SARGENT, T. J.; WALLACE, N. "Rational" Expectations, the Optimal Monetary Instrument, and the Optimal Money Supply Rule. *Journal of Political Economy*, 83, p. 241-254. 1975.

TINBERGEN, J.; *On the Theory of Economic Policy*, North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 1952.