

idp

v.3 n.1

61

DEBATES EM ECONOMIA APLICADA

WORKING PAPER

CONSTRUÇÃO DE UM INDICADOR CHAVE DE RISCO PARA A INFLAÇÃO DO BRASIL

GILDO MACHADO GOMES

ROGÉRIO BOUERI MIRANDA

SÉRGIO RICARDO DE BRITO GADELHA

CONSTRUÇÃO DE UM INDICADOR CHAVE DE RISCO PARA A INFLAÇÃO DO BRASIL: UMA ANÁLISE RETROSPECTIVA DAS PREVISÕES PARA O IPCA CONTIDAS NO RELATÓRIO FOCUS DO BANCO CENTRAL DO BRASIL

Gildo Machado Gomes¹

Rogério Boueri Miranda²

Sérgio Ricardo de Brito Gadelha³

¹ Gildo Machado Gomes é Mestre em Economia pelo Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa (IDP) e Coordenador de Riscos Estratégicos do Banco Central do Brasil. E-mail: gildo.gomes@bcb.gov.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1163-3228>.

² Rogério Boueri Miranda é Doutor em Economia pela University of Maryland College Park (2006). Atualmente é Professor Titular do Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa (IDP), rogerio.miranda@idp.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9070-6407>.

³ Sérgio Ricardo de Brito Gadelha Doutor em Economia com Pós-doutorado na UNB. Coordenador-geral de modelos e previsões econômico-fiscais na secretaria de política econômica do ministério da economia, sergio.gadelha@idp.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4685-8438>.

IDP

O IDP é um centro de excelência no ensino, na pesquisa e na extensão nas áreas da Administração Pública, Direito e Economia. O Instituto tem como um de seus objetivos centrais a profusão e difusão do conhecimento de assuntos estratégicos nas áreas em que atua, constituindo-se um *think tank* independente que visa contribuir para as transformações sociais, políticas e econômicas do Brasil.

DIREÇÃO E COORDENAÇÃO

Diretor Geral

Francisco Schertel

Coordenador do Mestrado em Economia

José Luiz Rossi

CONSELHO EDITORIAL

Coordenação

Thiago Caldeira

Renan Holtermann

Milton Mendonça

Supervisão e Revisão

Luiz Augusto Magalhães

Mathias Tessmann

Apoio Técnico

Igor Silva

Projeto Gráfico e Diagramação

Juliana Vasconcelos

www.idp.edu.br

Revista Técnica voltada à divulgação de resultados preliminares de estudos e pesquisas aplicados em desenvolvimento por professores, pesquisadores e estudantes de pós-graduação com o objetivo de estimular a produção e a

DEBATES EM ECONOMIA APLICADA

discussão de conhecimentos técnicos relevantes na área de Economia.

Convidamos a comunidade acadêmica e profissional a enviar comentários e críticas aos autores, visando o aprimoramento dos trabalhos para futura publicação. Por seu propósito se concentrar na recepção de comentários e críticas, a Revista Debates em Economia Aplicada não possui ISSN e não fere o ineditismo dos trabalhos divulgados.

As publicações da Revista estão disponíveis para acesso e download gratuito no formato PDF. Acesse: www.idp.edu.br

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do IDP.

Qualquer citação aos trabalhos da Série só é permitida mediante autorização expressa do(s) autor(es).

SUMÁRIO

1. Introdução	3
2. Referencial Teórico	4
3. Metodologia	6
4. Resultados e Discussões	10
5. Considerações Finais e Implicações De Políticas	22
6. Referências	23

RESUMO: A ideia de comparar uma previsão com um número aleatório não chega a ser inovadora. Muitos outros pesquisadores já o fizeram, como, por exemplo Egorov et al (2006), ou Kilian et al (2003). Contudo não foram encontrados trabalhos desse tipo com as previsões contidas no Boletim Focus do Banco Central do Brasil para a inflação. O estudo da dinâmica da inflação traz benefícios importantes para estabilização da economia e, conseqüentemente, para distribuição justa das riquezas do país. O trabalho consiste na implementação de um teste de validação das previsões do mercado, comparando-as com números em torno das médias passadas do próprio indicador. Os resultados encontrados evidenciam que há pouca informação nas previsões, especialmente em momentos mais turbulentos e para horizontes de tempo de médio e longo prazo. Contudo, há a possibilidade de aproveitamento dos dados presentes no relatório, não como previsões, mas como um índice de ancoragem do mercado.

PALAVRAS-CHAVE: IPCA, Inflação, Previsão, Focus, Política Monetária, Riscos Estratégicos

ABSTRACT: Comparing a prediction with a random number is not a novel idea. Many other researchers have already done so, such as Egorov et al (2006), or Kilian et al (2003). However, these works were not found for the forecasts contained in the Boletim Focus of the Central Bank of Brazil for inflation. Studies of the dynamics of inflation bring important benefits for the stabilization of the economy and, consequently, for the fair distribution of the country's wealth. The work consists of a validation test of market forecasts, comparing them with numbers around the past averages of the indicator itself. The results found show that there is not much information in the forecasts, especially in turbulent times and in the medium and long term. However, there is the possibility of using the data present in the report, not as forecasts, but as a market anchoring index.

KEYWORDS: IPCA, Inflation, Forecast, Focus, Monetary Policy, Strategic Risks

RESUMEN: Comparar una predicción con un número aleatorio no es una idea novedosa. Muchos otros investigadores ya lo han hecho, como Egorov et al (2006), o Kilian et al (2003). Sin embargo, estos trabajos no se encontraron para las previsiones contenidas en el Boletim Focus del Banco Central de Brasil para la inflación. Los estudios de la dinámica de la inflación traen importantes beneficios para la estabilización de la economía y, en consecuencia, para la justa distribución de la riqueza del país. El trabajo consiste en una prueba de validación de las previsiones del mercado, comparándolas con números en torno a las medias pasadas del propio indicador. Los resultados encontrados muestran que no hay mucha información en los pronósticos, especialmente en tiempos convulsos y en el mediano y largo plazo. Sin embargo, existe la posibilidad de utilizar los datos presentes en el informe, no como pronósticos, sino como un índice de anclaje del mercado.

PALABRAS CLAVE: IPCA, Inflación, Proyección, Enfoque, Política Monetaria, Riesgos Estratégicos

CLASSIFICAÇÃO JEL: E31; E37; E52 e E58.

1. INTRODUÇÃO

Os órgãos de controle da administração pública federal têm se concentrado na gestão de riscos desde o acórdão TCU nº 2.467/2013. Em 10 de maio de 2016, a Controladoria Geral da União (CGU) e o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG) emitiram uma instrução normativa vinculante que exige que órgãos e instituições do Poder Executivo Federal implementem um framework para controle, gestão de riscos e governança. A criação de modelos para uma política monetária mais eficaz é crucial para a construção de uma nação mais justa. Isso permitiria uma distribuição mais equitativa e eficiente dos recursos do país, que é o principal objetivo da economia.

O estudo propõe testar estatisticamente se as previsões do relatório Focus são melhores do que uma série aleatória sintética na previsão da trajetória da taxa de inflação medida pelo IPCA. Supondo que o principal risco estratégico da instituição seja o não cumprimento da meta de inflação definida pelo Conselho Monetário Nacional (CMN), a hipótese a ser testada é que os dados do relatório Focus podem prever ou antecipar o comportamento da execução da meta. Se a hipótese for comprovada, a previsão de inflação contida no Focus poderá ser utilizada como um Key Risk Indicator (KRI), ou um sinal de alerta para a possibilidade do risco de não atingimento da meta de inflação.

O objetivo geral deste estudo é analisar o desempenho das instituições cadastradas no Sistema Focus na previsão da taxa de inflação pelo IPCA. Para alcançar esse objetivo, o estudo propõe testar estatisticamente as previsões de inflação contidas no relatório Focus do Banco Central do Brasil (BCB) e propor uma aplicação prática no processo de gestão de riscos do Banco. Para isso, será necessário organizar uma base de dados com todas as previsões contidas no relatório Focus, propor um modelo estatístico para a inflação e realizar uma simulação de Monte Carlo para efeitos de comparação.

O trabalho foca exclusivamente no comportamento do Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) e na comparação do erro estocástico com os resultados do Relatório Focus do BCB, sem procurar outros modelos que possam ser melhores preditores. A inflação é descrita como um dos impostos mais cruéis da economia, corroendo o poder de compra da moeda e afetando o bem-estar das famílias. Estudar seu comportamento e buscar previsibilidade para aprimorar a condução da política monetária é crucial para a economia brasileira.

Analisar o desempenho das instituições cadastradas no Sistema Focus em relação às previsões da taxa de inflação medida pelo IPCA é um tema relevante no debate acadêmico atual, com importantes implicações de política econômica. Além disso, a disponibilização das estatísticas de expectativas de mercado pelo Banco Central do Brasil possibilita que empresas e cidadãos planejem suas ações de política monetária de curto, médio e longo prazo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Bernanke (2007) lembra que há diversas formas de medir a expectativa de inflação futura. Entre as principais ele destaca pesquisa com consumidores, extração de dados do mercado financeiro em títulos atrelados à inflação, ou mesmo previsões de economistas profissionais, que é o caso deste estudo. Alerta-se para uma possível influência da variação dos indicadores de inflação pelas expectativas do mercado, o que causaria um problema de retroalimentação no sistema, ou seja, a inflação pode aumentar ou diminuir apenas porque o mercado acredita que ela vá aumentar ou diminuir.

Além disso, Bernanke (2007) chama atenção para a necessidade de os formuladores da política monetária conseguirem manter as expectativas dos agentes financeiros ancoradas. Isso seria, segundo ele, primordial para que bancos centrais atingissem seus objetivos. E essa afirmação nos traz uma reflexão: por mais que se conclua não haver significância estatística nas previsões, elas são primordiais para que o BCB conheça e analise quão ancoradas estão as expectativas do mercado.

Bauer et al. (2015) chegaram à conclusão que as expectativas de inflação baseadas na opinião de analistas e economistas seriam mais assertivas do que as expectativas obtidas de instrumentos financeiros indexados à inflação para o mercado estadunidense. Ora, essa conclusão é importante, mas um tanto previsível; pois haveria, nesses casos, além da inflação esperada em si, a cobrança de um prêmio de risco. Soma-se a isso, o fato de o período selecionado para a análise incluir a grande recessão de 2008, onde houve um momento de grande aversão a incertezas e os prêmios de risco esperados dispararam. Neste momento, o leitor mais atento já entende porque os números do Focus foram escolhidos para serem testados como preditores da inflação futura no Brasil.

Contudo, há de se ter cuidado, pois a utilização desses números pode levar o tomador de decisão a equívocos e prejuízos. Justamente por isso, é tão importante estudar quão

acuradas são as previsões. O que nos leva a outro ponto a ser considerado, ainda segundo Bauer (2015), é que agentes do mercado, observando a possibilidade de manipulação das taxas de juros através das suas expectativas, poderiam tentar fazê-lo. Ora, em linha com o problema da retroalimentação discutida por Bernanke (2007), investidores institucionais, corretoras e bancos são afetados diretamente pelas decisões do formulador de política monetária. Conhecendo-se que as taxas de inflação esperadas podem influenciar a tomada de decisão daqueles, é justo suspeitar da utilização desse mecanismo no intento de procurar influenciar no sentido que mais o beneficie.

Talvez por isso, para o mercado brasileiro, Weber (2011) concluiu que as estimativas obtidas de inflações implícitas são melhores que os estimadores do Focus a partir de um horizonte de 9 meses. Ora, mesmo com os prêmios de risco implícitos às taxas de desconto dos títulos, eles parecem mais bem precificados que as expectativas informadas. Isso poderia sugerir que as melhores projeções de inflação não são, necessariamente, reportadas para o BCB.

Entender as expectativas de inflação é tão importante que elas vêm sendo estudadas há muito tempo. HAMILTON (1985), ao estudar a racionalidade dos agentes, conclui que, para o mercado americano, as expectativas implícitas nos instrumentos financeiros são racionais e imparciais (errando para mais ou para menos sem viés) para o período de 1950 a 1982, por exemplo.

Para o caso do Focus, o BCB, na tentativa de mitigar o problema, criou um segmento do Focus para as cinco instituições com taxa de acerto maior. Contudo, Murat (2015) testou as previsões de inflação das top 5 instituições versus as previsões gerais e não encontrou divergência estatística para médio e longo prazo. Esse achado é importante pois autoriza o estudo dos números globais do Focus, sem a preocupação se de fato esses números globais são as melhores expectativas contidas naquele documento.

Carvalho e Minella (2009), por ocasião dos dez anos de metas de inflação no Brasil, publicaram um trabalho minucioso acerca das previsões do Focus, e os resultados obtidos mostraram que, àquela época, o desempenho das previsões vinha melhorando ao longo dos anos, e que, para o caso da inflação, se comparadas a modelos autorregressivos, se mostravam equivalentes ou superiores.

Lima e Céspedes (2003) também haviam testado as previsões do Focus contra modelos autorregressivos e concluíram que estes modelos eram superiores aos números apresentados no Focus, em se tratando de previsibilidade. O resultado encontrado pelos pesquisadores não parece ir contra as conclusões de Carvalho e Minella (2009), uma vez que, em 2009, os autores mencionam uma melhora progressiva nas previsões do Focus. Ocorre que no período de 2005 a 2009 a inflação se mostrou particularmente bem controlada. Por isso, saber como se comportaram as previsões nos últimos dez anos será uma grande contribuição deste trabalho.

Contudo, Chernavsky (2011) chega a conclusões muito duras sobre as previsões do mercado organizadas pelo BCB no Boletim Focus. O pesquisador afirma que modelos lineares univariados simples superam a acurácia das previsões do mercado.

Nota-se, portanto, que na literatura específica sobre o tema foram encontrados alguns trabalhos que se propuseram a testar a assertividade das previsões do mercado, organizadas no Relatório Focus do Banco Central do Brasil. Nenhum, no entanto, que tenha realizado os testes sugeridos no presente estudo. E mais importante, nenhum deles se propôs a quantificar de forma matemática o quanto os números do relatório eram melhores ou piores que outros. Esse estudo contribui à literatura sobre o tema por ter se proposto a quantificar a informação contida no Focus, e ter encontrado indícios de que não é indicado a sua utilização como previsão da inflação futura. Essa afirmação é válida principalmente em momentos de turbulência para o indicador que se pretende prever.

3. METODOLOGIA

Dessa forma, o modelo proposto é bem simples: gerar um número aleatório calculado em uma distribuição normal de média dada pelos termos da série IPCA para os meses do ano (ocorridos antes da data t) e variância pelo quadrado dos desvios padrões dos últimos 3 termos da série antes do *lag* temporal testado.

De fato, se propõe uma simplificação do método de Monte Carlo proposta por Von Neumann e Ulam (1946) num modelo univariado onde a variável explicativa é a própria taxa de inflação e a medida de incerteza é dado pela variância da taxa. Este método é utilizado justamente para estimação de resultados futuros incertos. Isto se aplica perfeitamente ao tema proposto que é a variação da inflação.

O método completo prevê a definição de um modelo com uma variável dependente e diversas variáveis explicativas e como elas interagem com a variável dependente. Depois são configuradas as distribuições de probabilidades das variáveis independentes (incertezas) para se chegar ao resultado. Ocorre que, diferentemente de outros modelos de previsão, no método de Monte Carlo não há apenas um resultado para a previsão e sim um conjunto de resultados possíveis.

A simplificação proposta é justamente pelo fato de se utilizar um modelo univariado, onde a variável explicativa é dada pela média da variável que se quer prever e a incerteza é dada pelo desvio padrão recente da série. Desse modo a saída é um conjunto de “N” simulações com resultados possíveis para a inflação futura.

As médias foram calculadas para cada termo da série de inflação nos horizontes propostos desde janeiro de 1997 até o mês anterior ao *lag* proposto. Dessa forma a janela de observações dos últimos meses terá mais observações que as primeiras. Basicamente o que se propõe é utilizar a média simples para cada mês do ano com os dados da inflação acumulada para três, seis, nove e doze meses até o mês em que as projeções do Focus foram calculadas. As variâncias utilizadas são calculadas para os três meses anteriores ao mês que as projeções foram registradas no sistema.

Essas informações de média e variância serão utilizadas para gerar um ruído que será analisado como uma possível aposta para o futuro e a distância entre o ruído gerado e a inflação realizada no mês será comparada com a distância entre o número previsto pelo Boletim Focus.

O modelo de *back-testing* dos números do Boletim Focus consiste em gerar muitas vezes esse ruído e contar quantas vezes ele fica mais próximo do realizado que o projetado pelo mercado. Para o presente trabalho foi escolhido o número de 100.000 simulações por mês.

Dessa forma, para cada mês de cada uma das séries (Inflação3m, Inflação6m, Inflação9m e Inflação12m) serão gerados 100.000 ruídos ou erros (ε_t) em uma distribuição normal de média dada pelo mês que se quer testar (\bar{x}_m) e variância (σ_t^2), dada pelas fórmulas acima. Cada um desses erros será testado contra o previsto pelo mercado e então haverá para cada mês a informação de qual foi mais eficiente, o aleatório ou o Boletim Focus.

Em uma tentativa de quantificar o quão melhor é a informação do Focus, serão realizados testes de hipóteses para cada série temporal (Inflação3m, Inflação6m, Inflação9m e Inflação12m) dos comparativos entre aleatório e Focus.

Como se sabe, o teste de hipóteses é uma técnica capaz de averiguar uma afirmação para um determinado conjunto de dados, associando a esse veredito um nível máximo de erro. Isto é, ao se fazer uma afirmação sobre parâmetros de uma determinada população, deseja-se comprovar se os resultados experimentais advindos de uma amostra contrariam ou não a afirmação realizada. Usualmente, utiliza-se 1%, 5% ou 10% de significância estatística, dependendo do grau de certeza desejado no estudo.

Então, o objetivo do teste proposto é estabelecer um método que permita certificar se os dados da amostra de 236 meses de novembro de 2002 à junho 2022 irão corroborar as hipóteses estatísticas que serão geradas. Para o correto entendimento do método, inicia-se aqui a descrição do problema.

O resultado do método descrito até este momento são, para cada conjunto de dados (três, seis, nove e doze meses à frente), cem mil resultados simulados para cada mês da amostra. Para cada uma dessas cem mil simulações é possível medir o erro entre o resultado simulado e a inflação medida, fica-se então com cem mil erros para cada mês em cada um dos conjuntos de dados. Ocorre que também está disponível a média das previsões realizadas para cada mês e cada conjunto de dados. Dessa forma se propõe para cada mês e cada conjunto de dados analisar em cada um dos cem mil resultados simulados quem esteve mais próximo do resultado que viria a ser medido. Por fim, soma-se todos os eventos em que o Focus esteve mais próximo da inflação medida e se terá quatro tabelas (uma para cada conjunto de dados) com duas colunas: “mês” e “quantidade de vezes que o Focus esteve mais próximo do resultado medido que o resultado simulado”

Assim, tem-se uma amostra de 236 meses e um parâmetro que se quer testar, o número de vezes que a média dos respondentes do Focus foi mais assertiva que a simulação proposta. Isso, por si só, já permitiria uma afirmação do tipo: “Para a amostra colida, no conjunto de dados trimestral (ou semestral ou nonamestral ou anual) o Focus acerta “X%” ou mais que o resultado simulado”. Ocorre que essa afirmação é pobre e não dá ideia do todo, apenas da amostra em si.

Para melhorar a conclusão, faz-se necessário estudar os dois erros que se pode cometer com a afirmação descrita acima:

Erro tipo *i*: Afirmar que a previsão do Focus ficará mais próxima da inflação medida menos que X% das vezes, e o na verdade ficar comprovado que o Focus fica mais próximo da inflação medida mais ou igual a X%.

Erro tipo *ii*: Afirmar que a previsão do Focus ficará mais próxima da inflação medida pelo menos X% das vezes, e o na verdade ficar comprovado que o Focus fica mais próximo da inflação medida menos que X%.

Contudo, para facilitar o entendimento do teste proposto, pode-se definir duas hipóteses numeradas, que se complementam no universo de dados e serão testadas em cada conjunto de dados.

H_0 : A previsão do Focus será mais assertiva pelo menos “um número a ser definido” (γ) que as cem mil simulações geradas para um mês. De forma resumida: $P \leq \gamma$, onde P é a quantidade de vezes em que a previsão do Focus esteve mais próxima da inflação nos cem mil cenários propostos.

H_1 : A previsão do Focus será menos assertiva que “um número a ser definido” (γ) que as cem mil simulações geradas para um mês. De forma resumida: $P > \gamma$, onde P é a quantidade de vezes em que a previsão do Focus esteve mais próxima da inflação nos cem mil cenários propostos.

Tem-se que α é a probabilidade de rejeitar a hipótese H_0 (ou aceitar a hipótese H_1) dado que H_0 era, na verdade, válida. Ao se rejeitar H_0 , implicitamente se aceita H_1 . No caso proposto, o H_1 é justamente o limite da capacidade de acerto do Focus em relação às simulações sintéticas propostas. Ou seja, se torna possível a afirmação de que o Focus não acertará mais que “ γ ” vezes (H_1) com um nível de significância “ α ”.

Dessa forma, para cada um dos quatro cenários (três, seis, nove e doze meses) haverá três γ : $\gamma_{1\%}$, $\gamma_{5\%}$ e $\gamma_{10\%}$, que serão números inteiros entre zero e a quantidade de simulações realizadas. Estes, representam os números exatos de cenários cujo teste indica, com o nível de certeza escolhido “ α ”, ser possível afirmar a hipótese alternativa (H_1), qual seja: A previsão do Focus será menos assertiva que “um número a ser definido” (γ) que as cem mil simulações geradas para um mês.

Ao dividir $\gamma_{1\%}$, $\gamma_{5\%}$ e $\gamma_{10\%}$ pela quantidade de simulações geradas (N), Passa-se a afirmar que:

Com 1% de nível de significância, O Focus será menos assertivo em $\gamma_{1\%}\%$ de N cenários propostos pela gaussiana deste trabalho, com 5% de nível de significância, O Focus será menos

assertivo em $\gamma_{5\%}$ % de N cenários propostos pela gaussiana deste trabalho, com 10% de nível de significância, O Focus será menos assertivo em $\gamma_{10\%}$ % de N cenários propostos pela gaussiana deste trabalho. Essa afirmação será repetida para os quatro cenários propostos: três meses à frente, seis meses à frente, nove meses à frente e doze meses à frente.⁴

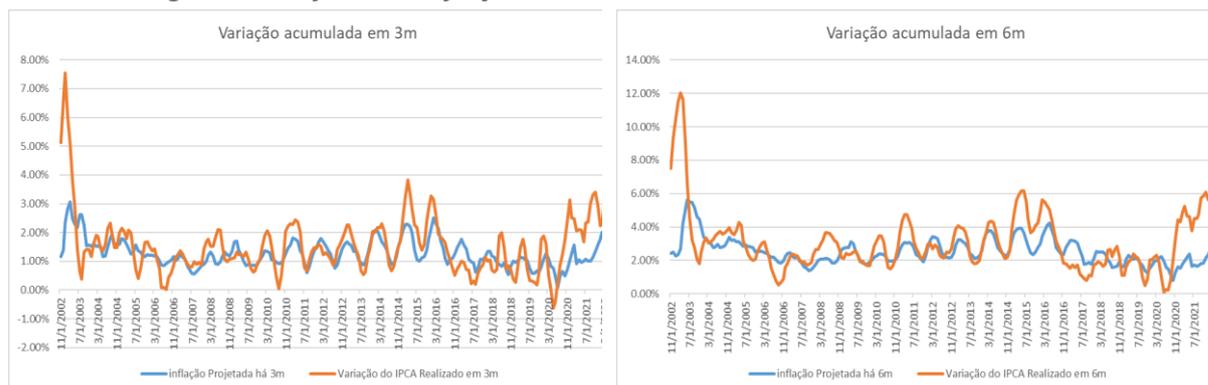
Entretanto, a fim de implementar a metodologia aqui descrita (que pressupõe as séries estacionárias em nível), é necessário analisar as propriedades de estacionaridade das séries temporais a serem utilizadas por meio de testes de raízes unitárias.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a realização do trabalho proposto, buscou-se utilizar as bases de dados do BCB. O Apêndice A contém, de forma detalhada, instruções de como foram montadas as tabelas que serão apresentadas nessa seção. Basicamente, utilizou-se os dados e as médias das previsões do Focus mensalizadas. Com elas foram criados horizontes móveis de tempo: três, seis, nove e doze meses à frente, com o acúmulo composto da inflação ocorrida e prevista, dependendo do caso.

Os gráficos abaixo⁵ mostram as comparações simples das inflação em três, seis, nove e doze meses com suas previsões de três, seis, nove e doze meses atrás, respectivamente.

Figura 1: Gráficos da inflação



⁴ Essa implementação foi realizada no *software* R e pode ser encontrada no apêndice B desta dissertação.

⁵ A fim de organizar a base de dados que será utilizada, recorreu-se ao pacote do R chamado RBCB.



Fonte: Elaboração própria

Observa-se nos gráficos acima a existência de uma sazonalidade no comportamento da inflação, em especial para três e seis meses. A princípio, optou-se por tratar essa sazonalidade antes da análise das séries. Ocorre que essa decisão incluiu um viés a favor do aleatório, pois os componentes sazonais das séries realizadas são diferentes dos componentes das séries projetadas.

Por isso, a análise das séries restou realizada sem o tratamento de sazonalidade para análise de estacionaridade e comparações. Dessa forma, executou-se análises das séries temporais⁶, como forma de assegurar que se trata de uma série que não é na verdade um passeio aleatório, ou seja, trata-se de um conjunto de séries estacionárias.

A Tabela 1 apresenta resultados dos testes de raízes unitárias para todas as séries estudadas no presente trabalho. Para tanto, foram utilizados modelos de testagem com e sem quebra estrutural. O leitor mais atento notará que é possível afirmar que todas as séries são estacionárias em nível, ou $I(0)$. Até a série da inflação realizada em doze meses pode ser descrita, com significância de 10%, como uma série estacionária em nível, com quebra de tendência em dezembro de 2003, pelo teste de Vogelsang e Perron (1998).

Outro ponto que vale menção é que, conforme era esperado, ao analisar as quebras sugeridas pelos critérios de Akaike modificado e Hannan-Quinn, encontra-se três momentos econômicos interessantes da história recente do Brasil:

Primeiro, os seis a nove meses do primeiro mandato do presidente Lula. Um momento de instabilidade antecedeu a posse de Lula em 2003, causando depreciação cambial e aumento da inflação em 2002 e início de 2003. Naquele momento o próprio Banco Central

chegou a pedir revisões das metas de inflação e sinalizou para a dificuldade de atingimento destas.

Depois, aparece com frequência o período de meados de 2018. Esse período foi marcado pela greve dos caminhoneiros no governo do presidente Michel Temer. O choque de oferta de produtos e a alta demanda naquele período fez os preços subirem de forma inesperada. Com certeza foi um evento exógeno à série temporal testada que causou impactos no seu desenrolar.

Por último, a pandemia de COVID-19 no início dos anos 2020. A Pandemia também causou um choque de oferta, contudo agora de forma global. Restou por causar inflação em muitas economias e não foi diferente aqui no Brasil. Essa perturbação foi apanhada pelos modelos econométricos utilizados.

Tabela 1 – Resultado dos testes de raízes unitárias (2002 a 2022)

Variáveis	Modelo	Sem quebra estrutural			Com quebra estrutural endógena (data da quebra é desconhecida)					
		ADF^{GLS}	\overline{MZ}_t^{GLS}	Lags	Vogelsang e Perron (1998)			Saikkonen e Lütkepohl (2002)		
					Tipo de Modelo	Data da Quebra	Estatística de Teste	Tipo de Modelo	Data da Quebra	Estatística de Teste
$InflaçãoR_t^{3m}$	C	-0,67	-0,10	12	<i>Innovation outlier</i>	2003:02	-5,82 ^(a) (0 lag)	<i>impulse dummy</i>	2018:05	-2,49 (10 lags)
$InflaçãoR_t^{3m}$	C,T	-1,13	-0,81	12	<i>Innovation outlier</i>	2003:03	-5,27 ^(b) (0 lag)	<i>exponential shift</i>	2018:06	-2,28 (10 lags)
$InflaçãoR_t^{3m}$	T	-	-	-	<i>Innovation outlier</i>	2003:04	-6,73 ^(a) (0 lag)	<i>rational shift</i>	2018:06	-2,71 ^(c) (10 lags)
$InflaçãoP_t^{3m}$	C	-3,52 ^(a)	-7,23 ^(c)	12	<i>Innovation outlier</i>	2003:08	-5,26 ^(b) (0 lag)	<i>impulse dummy</i>	2020:07	-2,88 ^(c) (12 lags)
$InflaçãoP_t^{3m}$	C,T	-3,49 ^(a)	-7,74	12	<i>Innovation outlier</i>	2003:08	-4,97 ^(c) (0 lag)	<i>exponential shift</i>	2020:08	-2,43 (12 lags)
$InflaçãoP_t^{3m}$	T	-	-	-	<i>Innovation outlier</i>	2004:01	-5,18 ^(a) (0 lag)	<i>rational shift</i>	2020:08	-2,17 (12 lags)
$InflaçãoR_t^{6m}$	C	-0,78	-0,58	12	<i>Innovation outlier</i>	2003:04	-6,22 ^(a) (0 lag)	<i>impulse dummy</i>	2021:05	-3,03 ^(b) (7 lags)
$InflaçãoR_t^{6m}$	C,T	-1,08	-1,39	12	<i>Innovation outlier</i>	2003:04	-6,05 ^(a) (0 lag)	<i>exponential shift</i>	2021:06	-3,04 ^(b) (7 lags)
$InflaçãoR_t^{6m}$	T	-	-	-	<i>Innovation outlier</i>	2003:07	-6,07 ^(a) (0 lag)	<i>rational shift</i>	2021:06	-2,79 ^(c) (7 lags)
$InflaçãoP_t^{6m}$	C	-2,59 ^(a)	-4,12	8	<i>Innovation outlier</i>	2003:11	-3,98 (0 lag)	<i>impulse dummy</i>	2021:05	-2,67 ^(c) (6 lags)
$InflaçãoP_t^{6m}$	C,T	-2,58	-4,29	8	<i>Innovation outlier</i>	2003:08	-4,47 (0 lag)	<i>exponential shift</i>	2021:06	-2,72 ^(c) (6 lags)
$InflaçãoP_t^{6m}$	T	-	-	-	<i>Innovation outlier</i>	2004:05	-3,66 (0 lag)	<i>rational shift</i>	2021:06	-2,97 ^(b) (6 lags)
$InflaçãoR_t^{9m}$	C	-1,35	-4,25	10	<i>Innovation outlier</i>	2003:05	-5,14 ^(b) (0 lag)	<i>impulse dummy</i>	2021:09	-3,05 ^(b) (10 lags)
$InflaçãoR_t^{9m}$	C,T	-2,11	-13,55	10	<i>Innovation outlier</i>	2003:05	-4,79 (0 lag)	<i>exponential shift</i>	2018:06	-3,17 ^(b) (10 lags)
$InflaçãoR_t^{9m}$	T	-	-	-	<i>Innovation outlier</i>	2003:09	-5,39 ^(a) (0 lag)	<i>rational shift</i>	2018:06	-3,04 ^(b) (10 lags)
$InflaçãoP_t^{9m}$	C	-3,97 ^(a)	-3,65	10	<i>Innovation outlier</i>	2010:11	-3,96 (9 lags)	<i>impulse dummy</i>	2021:08	-4,41 ^(a) (1 lag)
$InflaçãoP_t^{9m}$	C,T	-3,96 ^(a)	-3,85	10	<i>Innovation outlier</i>	2003:11	-4,53 (0 lag)	<i>exponential shift</i>	2021:09	-4,46 ^(a) (1 lag)
$InflaçãoP_t^{9m}$	T	-	-	-	<i>Innovation outlier</i>	2015:09	-3,43 (9 lags)	<i>rational shift</i>	2021:09	-4,45 ^(a) (1 lag)
$InflaçãoR_t^{12m}$	C	-0,88	-1,20	12	<i>Innovation outlier</i>	2003:09	-3,78 (0 lag)	<i>impulse dummy</i>	2018:05	-1,02 (12 lags)

Variáveis	Modelo	Sem quebra estrutural			Com quebra estrutural endógena (data da quebra é desconhecida)					
		ADF^{GLS}	\overline{MZ}_t^{GLS}	Lags	Vogelsang e Perron (1998)			Saikkonen e Lütkepohl (2002)		
					Tipo de Modelo	Data da Quebra	Estatística de Teste	Tipo de Modelo	Data da Quebra	Estatística de Teste
$InflaçãoR_t^{12m}$	C,T	-0.77	-0,98	12	<i>Innovation outlier</i>	2003:05	-3,43 (0 lag)	<i>exponential shift</i>	2018:06	-1,31 (12 lags)
$InflaçãoR_t^{12m}$	T	-	-	-	<i>Innovation outlier</i>	2003:12	-4,38 ^(c) (0 lag)	<i>rational shift</i>	2018:06	-1,46 (12 lags)
$InflaçãoP_t^{12m}$	C	-2.78 ^(a)	-4,45	11	<i>Innovation outlier</i>	2017:06	-4,55 (12 lags)	<i>impulse dummy</i>	2021:12	-3,87 ^(a) (1 lag)
$InflaçãoP_t^{12m}$	C,T	-2,97 ^(b)	-5,31	11	<i>Innovation outlier</i>	2003:12	-4.42 (0 lag)	<i>exponential shift</i>	2021:12	-3,99 ^(a) (1 lag)
$InflaçãoP_t^{12m}$	T	-	-	-	<i>Innovation outlier</i>	2004:02	-3,89 (11 lags)	<i>rational shift</i>	2021:12	-4,01 ^(a) (1 lag)

Fonte: elaboração própria. Uso dos softwares econométricos Eviews e JMULTI.

Nota:

1 – “Lags” significa defasagens. Tipos de modelo: “C” significa constante; “T” significa tendência determinística. Contagem inicial máxima de 5 defasagens. Note que (a), (b) e (c) indicam que os coeficientes estimados são estatisticamente significantes ou rejeição da hipótese nula ao nível de significância estatística de 1%, 5% e 10%, respectivamente. Observações mensais incluídas: 236 (amostra: Nov/2002 a Jun/2022).

2 – Os valores críticos do teste ADF^{GLS} são (Elliot, Rothenberg e Stock, 1996): (i) modelo com constante: -2,67 (1%), -1,96 (5%) e -1,60 (10%). (ii) modelo com constante e tendência determinística: -3,77 (1%), -3,19 (5%) e -2,89 (10%). Seleção do número ótimo de defasagens por meio do critério de informação de Akaike modificado.

3 – Os valores críticos assintóticos do teste $\overline{MZ}_\alpha^{GLS}$ são (Ng e Perron, 2001, Tabela 1): (i) modelo com constante: -2,58 (1%), -1,98(5%) e -1,62 (10%); (ii) modelo com constante e tendência determinística: -3,42 (1%), -2,91 (5%) e -2,62 (10%).

Método de estimação espectral: AR GLS-*detrended*. Seleção do número ótimo de defasagens por meio do critério de informação de Akaike modificado.

4 – Os valores críticos do teste de Vogelsang e Perron (1998) são: (i) modelo com constante e tendência/quebra de intercepto: -5,35 (1%), -4,86 (5%), e -4,61 (10%); (ii) modelo com constante e tendência determinística/quebra de intercepto e de tendência: -5,72 (1%), -5,18 (5%), e -4,89 (10%). (iii) modelo com constante e tendência determinística/quebra de tendência: -5,06 (1%), -4,52 (5%), e -4,26 (10%). Tipos de quebra: *innovational outlier* e *additive outlier*. Seleção da quebra estrutural: estatística t de Dickey-Fuller minimizada. Seleção do número ótimo de defasagens: Critério de Informação de Akaike modificado.

5 – Os valores críticos do teste de Saikkonen-Lütkepohl são (Lanne *et al.*, 2002): (i) modelo com constante: -3,48 (1%), -2,88 (5%), e -2,58 (10%); (ii) modelo com constante e tendência determinística: - 3,55 (1%), -3,03 (5%), e -2,76 (10%). Tipos de quebra estrutural: *Rational Shift*, *Exponential Shift* e *Impulse Shift*, com critério de informação de Hannan-Quinn.

Tem-se, portanto, que as séries selecionadas são estacionárias em nível. Dessa forma, é válida a afirmação que as séries de inflação que se apresentam têm na verdade média e variância constantes, porém com algumas quebras estruturais. Essas quebras inseriram momentos de aumento da volatilidade ou da variância do ruído. Outro ponto que merece destaque, conforme demonstrado acima, é o fato de haver uma sazonalidade implícita, principalmente nas séries de horizonte mais curto (3 e 6 meses).

Como implicação direta da afirmação anterior, tem-se que as séries podem ser descritas por:

$$Y_t = X_0 + \varepsilon_t \quad (1)$$

Onde Y_t é a inflação medida no período t e ε_t é um erro aleatório.

Primeiramente, cumpre ressaltar que para a análise dos resultados serão considerados dois cenários. O primeiro com 1.000 e o segundo com 100.000 simulações para cada mês em cada horizonte de tempo. Estes dois cenários foram escolhidos por uma limitação computacional.

Como se julga importante guardar o registro dos resultados individuais para cada simulação feita em cada mês e cada cenário, se houvesse a tentativa de guardar o registro para 100.000 simulações restaria uma quantidade praticamente intratável de dados, pois seriam 100.000 registros para cada um dos 236 meses, em quatro séries temporais, ou 94.400.000 registros.

Ocorre que os resultados não tiveram grandes diferenças e serão apresentados na Tabela 2. De forma sucinta, traz as comparações para cada um dos 236 meses contidos na série temporal que está sendo estudada. Para cada horizonte de tempo foram contados os meses em que o aleatório obteve mais sucesso ao prever a inflação que iria ocorrer em comparação à média dos números do Boletim Focus, e vice-versa.

Então, como exemplo, pode-se pegar o primeiro resultado: 75 meses. Que dizer que em 75 dos 236 meses analisados, mais de 500 das 1000 simulações aleatórias, estiveram mais próximas do resultado oficial da inflação que a previsão média do mercado.

Tabela 2: Resultados das simulações⁷.

Cenário	Meses	> Eficácia com 1.000 simulações		> Eficácia com 100.000 simulações	
		Simulação Proposta	Previsão do Mercado	Simulação Proposta	Previsão do Mercado
3 meses	236	75 meses	161 meses	82 meses	154 meses
6 meses	236	84 meses	152 meses	87 meses	149 meses
9 meses	236	101 meses	135 meses	101 meses	135 meses
12 meses	236	107 meses	129 meses	110 meses	126 meses

Fonte: Elaboração própria

As pequenas diferenças são causadas por meses onde o resultado das simulações tem eficácia muito próxima dos 50%. Porém ocorre que essa análise não é completa e pode ser aprofundada. Há a necessidade de se avaliar, por exemplo, quão melhores foram as estimações em relação as simulações e vice-versa para cada mês.

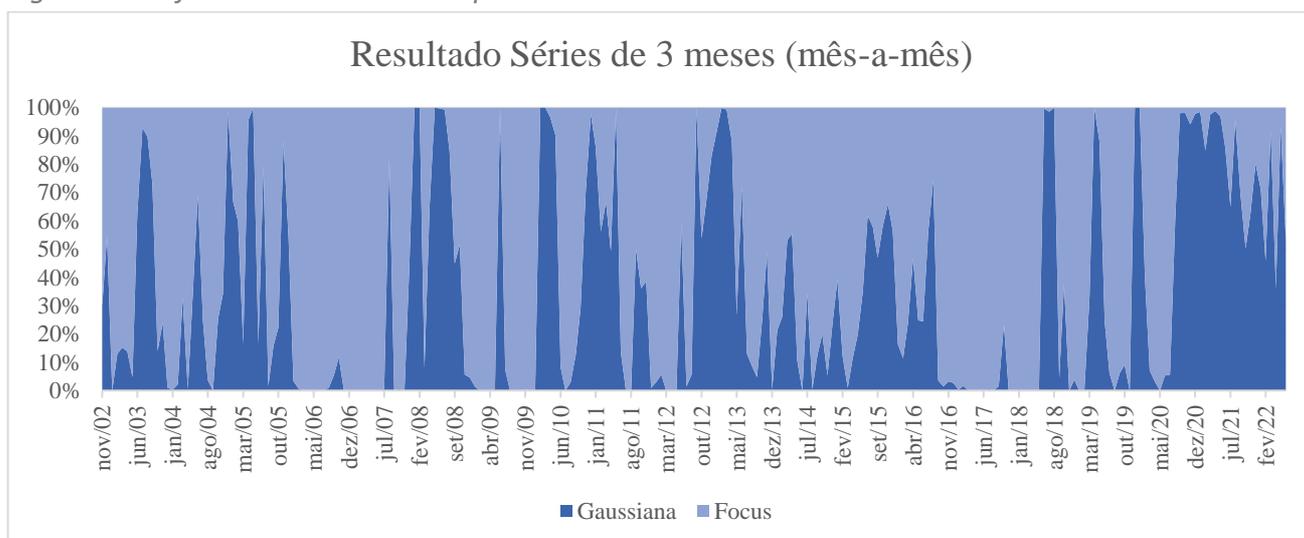
Informação relevante que se pôde retirar das simulações de 100.000 é referente à quão melhor ou pior em cada mês se mostrou a simulação em relação ao projetado. Os gráficos abaixo mostram o percentual de vezes em que a simulação bateu o Focus para cada mês em cada um dos cenários.

Essa informação, que será apresentada nos próximos gráficos, é bem mais relevante que a apresentada na Tabela 2, pois, além de informar quantos meses o aleatório foi mais eficiente, também mostra que, mesmo quando a média das previsões foi mais efetiva que mais de 50% das simulações aleatórias, ainda assim houve casos em que dentro das simulações algumas eram mais eficientes que o número extraído do Focus.

Basicamente, serão apresentados para cada horizonte de tempo: três, seis, nove e doze meses o percentual de acerto dentro de cada mês. A área em azul escuro representa o percentual de vezes que a simulação aleatória esteve mais perto do resultado verificado e a área em azul claro é justamente o oposto, ou o Focus estando mais próximo da inflação medida.

⁷ Elaborado no R Studio

Figura 2: Gráfico com os resultados para o cenário de três meses



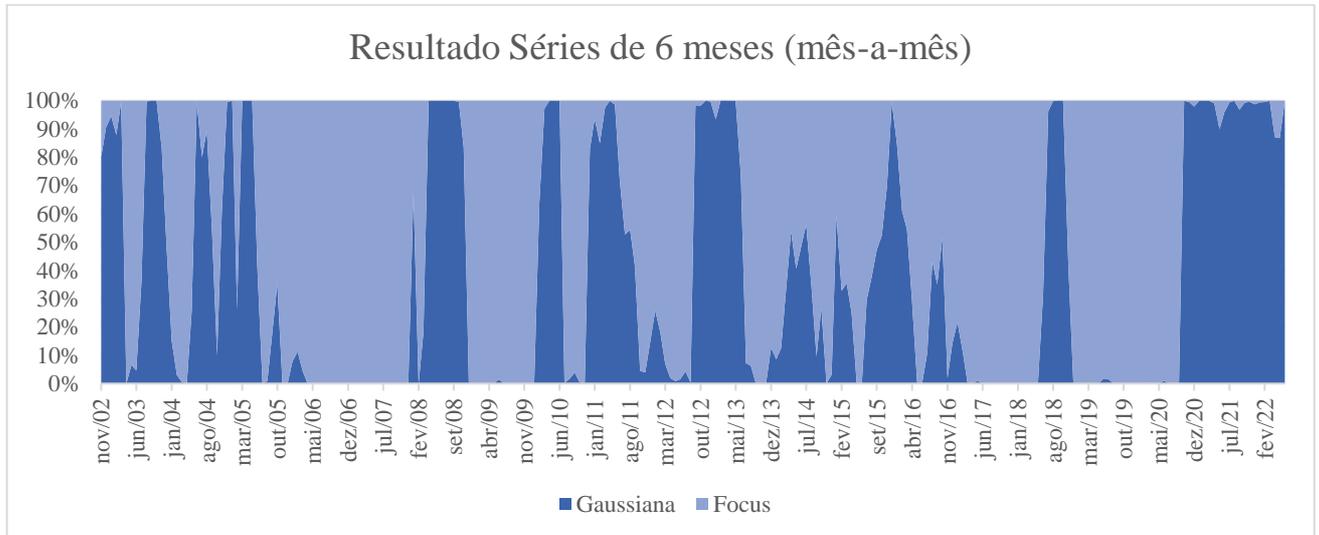
Fonte: Elaboração própria

Vê-se que as previsões do Focus erram mais, ou ficam mais distantes, justamente nos momentos em que ocorrem os momentos mais turbulentos da série de inflação, e justamente nesses momentos o componente aleatório cresce. Este comportamento pode ser analisado nos dois sentidos.

Ora o mercado superdimensiona momentos de turbulência, como por exemplo previu nos primeiros meses de 2003 uma inflação maior do que a efetivamente medida no segundo e terceiro trimestre de 2003, nesse momento da história do Brasil estava se vivendo os primeiros meses de governo Lula, e havia uma insegurança sobre a condução da economia brasileira.

Por outro lado, por vezes ignora ou subdimensiona crises reais, como pode ser observado durante os anos de 2014 e 2015, quando a inflação superou as previsões do mercado, ou ainda mais recentemente, durante a crise sanitária de COVID-19, onde o mercado não foi capaz de antever, não só a inflação baixa do início da pandemia causado pela desaceleração da economia, mas também a inflação que se seguiu no período seguinte, possivelmente causada por um choque de oferta com a interrupção das cadeias produtivas.

Figura 3: Gráfico com os resultados para o cenário de seis meses

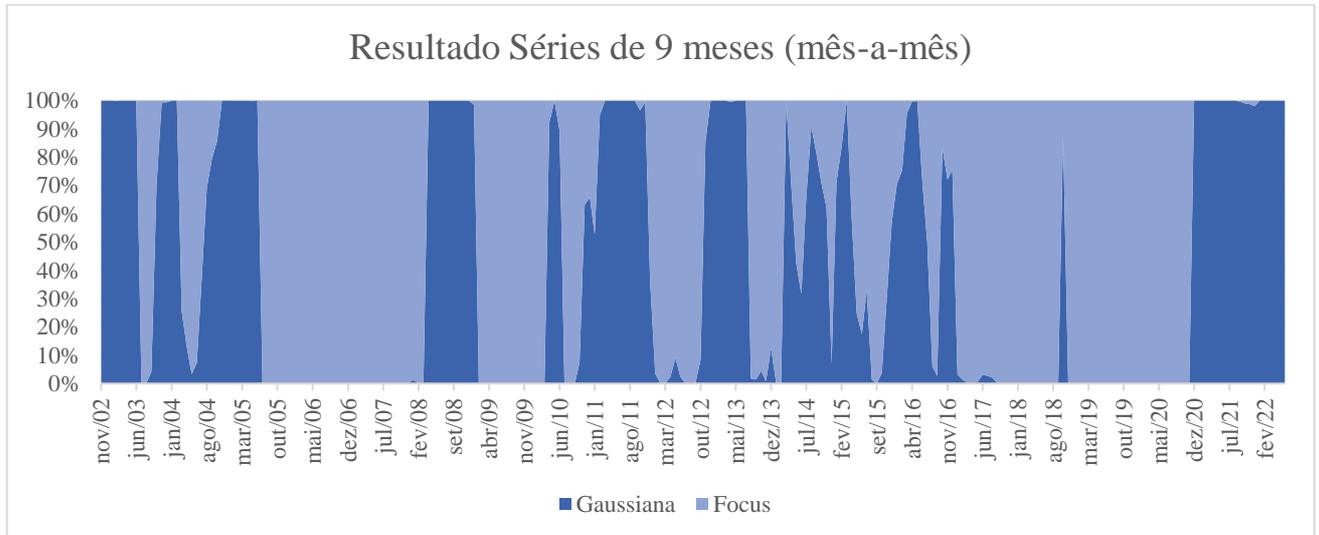


Fonte: Elaboração própria

Quando se aumenta o lapso temporal, além de se poder dividir de forma mais estável o que se pode chamar de momentos de dominância do Focus sobre o aleatório (quando o Focus está mais próximo da inflação efetivamente medida), também se nota que a linha do aleatório praticamente some. Isso ocorre, por ser o efeito da tendência muito maior que o efeito da volatilidade para intervalos maiores de tempo.

Ora, esse comportamento inclusive tende a aumentar com o incremento do lapso temporal. Além disso, como aumenta também o tempo em que a previsão foi registrada (antes era três meses e agora seis), existe um maior lapso temporal até a aparição de um choque nas previsões.

Figura 4: Gráfico com os resultados para o cenário de nove meses



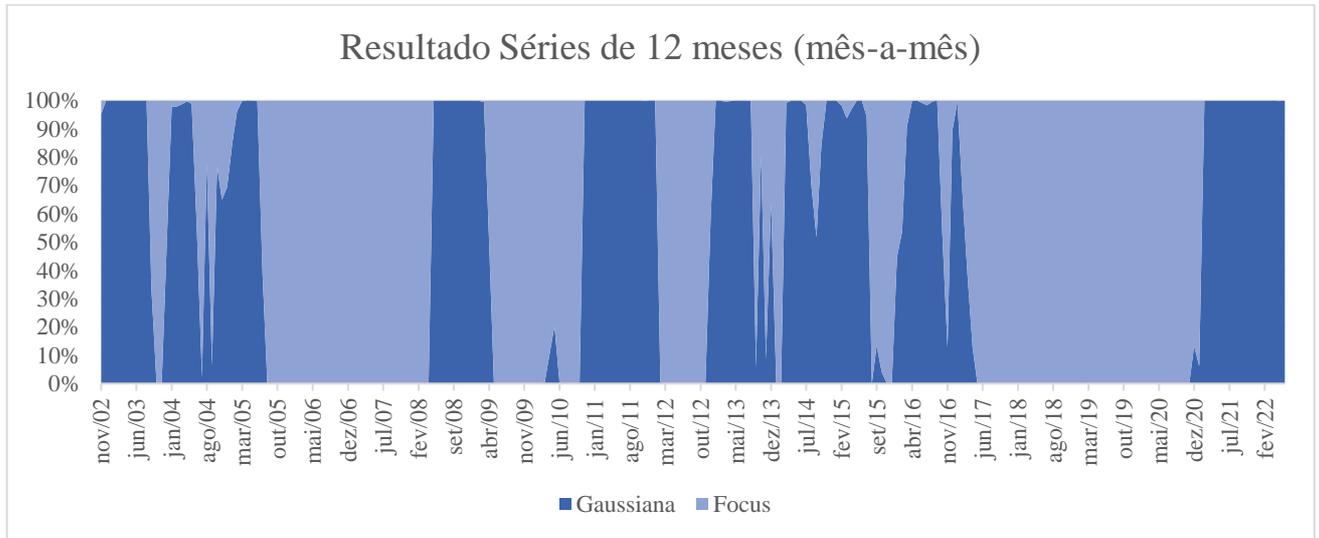
Fonte: Elaboração própria

Já com 9 meses de antecedência fica claro que o mercado simplesmente não consegue prever momentos de turbulência, essa afirmação depreendida da análise do gráfico acima, fica nítida por não ter previsto turbulências em torno do escândalo do mensalão 2004-2005, crise do *sub-prime* 2008 e 2009, a crise europeia de 2011 e 2012, nem a inflação causada na tentativa de manter a economia brasileira aquecida nos anos de 2014 e 2015, depois não acertou o impacto das medidas tomadas no governo Michel Temer, e por fim, agora com a pandemia viu suas previsões estarem fora seria medido efetivamente.

Algumas dessas crises aumentaram sobremaneira a percepção de risco dos investidores mundo afora, pressionando a inflação pelo canal do câmbio. Outras foram crises internas. Mas certamente elas não foram percebidas com uma antecedência de nove meses.

Para doze meses, o cenário descrito anteriormente é ainda mais gravoso, com apenas poucos meses onde há uma divisão entre simulações e Focus que não seja 100% para um lado ou para o outro. Esse comportamento pode ser verificado nas Figuras de 4 a 7 de forma mais detalhada.

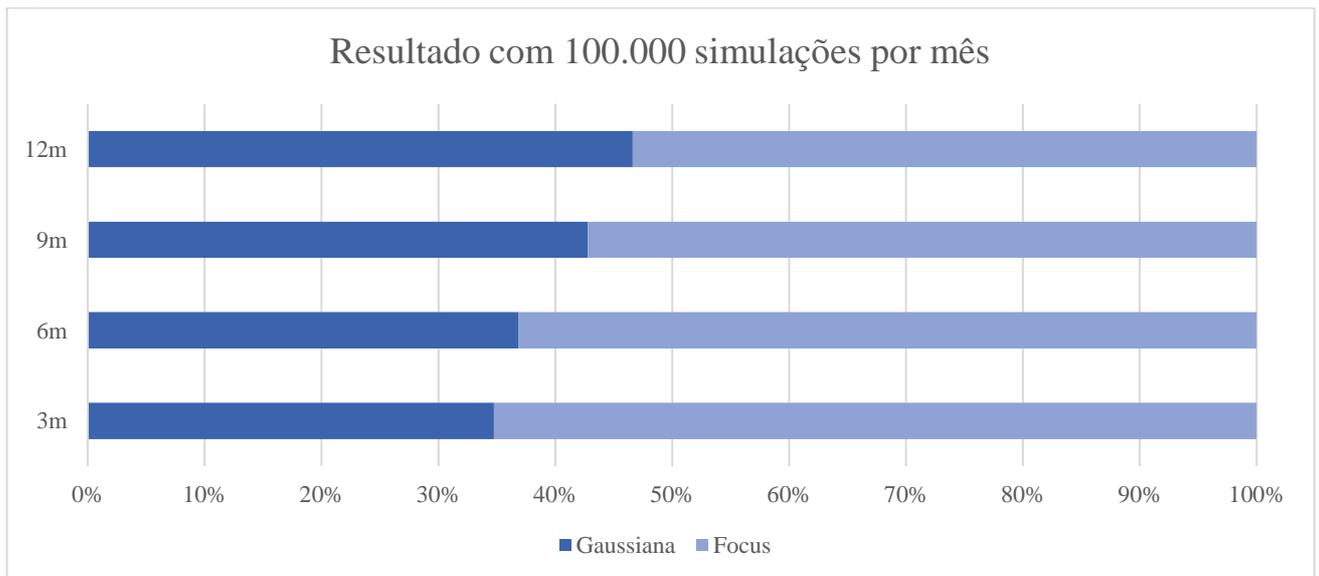
Figura 5: Gráfico com os resultados para o cenário de doze meses



Fonte: Elaboração própria

Assim como o resultado com 1.000 simulações, o resultado de 100.000 simulações apresentou um desempenho pior que as projeções do mercado. E esse resultado era esperado, pelo senso comum. Embora melhor, o resultado ficou muito aquém do razoável, principalmente para os intervalos de tempo maiores. Note que a média das previsões do mercado é apenas 33% melhor que o aleatório para nove meses e para doze meses é apenas 14,5% melhor. Abaixo um gráfico com os resultados obtidos.

Figura 6: Gráfico comparativo Aleatório versus Projeções do Mercado



Fonte: Elaboração própria

Isso quer dizer que em 46,6% (110 meses de 236 testados) o resultado da simulação aleatória esteve mais próximo da inflação efetivamente medida que a média das projeções feitas pelo Mercado e compiladas pelo BCB no relatório Focus em mais de 50% das simulações para o mês, quando se analisa os resultados para doze meses.

Note, no entanto, que o resultado apresentado acima não considera todas as comparações realizadas. Mostra, tão somente, a quantidade de meses na qual um dos dois acertou mais que o outro. Ocorre que nos meses em que o aleatório acertou mais de 50%, não necessariamente acertou 100%, como mostram as Figuras 9 a 12. Para uma correta análise do poder de previsão do Boletim Focus, há de se realizar testes de hipótese⁸ que irão ajudar na quantificação dos resultados obtidos.

Com o teste de hipótese, há a possibilidade de se chegar a um número objetivo. Esse número representa, dentro de um intervalo de confiança, o quão confiáveis são os números contidos no relatório Focus. Os resultados dos testes estão agrupados na Tabela 3 abaixo:

Tabela 3: Resultados dos testes de hipóteses.

<i>Série</i>	<i>α 1%</i>	<i>α 5%</i>	<i>α 10%</i>
<i>3 meses</i>	<i>59,32%</i>	<i>61,00%</i>	<i>61,88%</i>
<i>6 meses</i>	<i>55,54%</i>	<i>57,44%</i>	<i>58,45%</i>
<i>9 meses</i>	<i>51,79%</i>	<i>53,84%</i>	<i>54,93%</i>
<i>12 meses</i>	<i>47,35%</i>	<i>49,47%</i>	<i>50,60%</i>

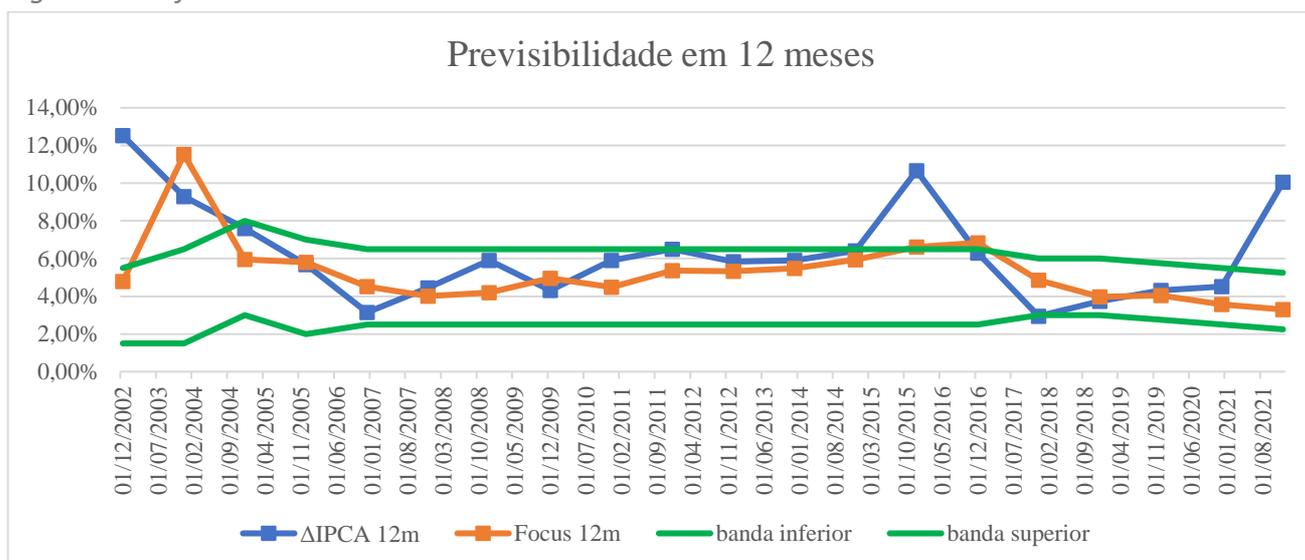
Fonte: Elaboração própria

A forma correta de interpretar a tabela acima é assim, por exemplo: com 10% de certeza, não é possível afirmar que o Relatório Focus acerte mais de 61,88% das suas projeções médias num horizonte de 3 meses.

Há ainda uma outra questão que concerne a capacidade preditiva do Focus para momentos de turbulência no mercado, ou seja, há a capacidade de antever aqueles momentos em que a inflação medida ultrapassará as bandas definidas pelo CMN? A figura abaixo foi gerada de forma a apresentar as taxas anuais de inflação em dezembro de cada ano.

⁸ Gerados no R e suas saídas estão representadas no Apêndice B

Figura 7: Gráfico com os números de dezembro e bandas CMN



Fonte: Elaboração própria

Tomando não apenas o resultado de dezembro de cada ano, mas o resultado anualizado de todos os meses, a variação do IPCA esteve fora da meta de inflação por 95 meses dos 236. A média do Focus só foi capaz de prever apenas 6 desses com antecedência de 12 meses.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E IMPLICAÇÕES DE POLÍTICAS

O presente estudo teve por objetivo geral analisar o desempenho das instituições cadastradas no Sistema Focus, no que se refere às previsões da taxa de inflação segundo o IPCA. Para alcançar essa finalidade, foi considerada a abordagem metodológica que envolve a geração de " n " números aleatórios com média e desvio padrão dados pelos termos anteriores da série de inflação e compara-los com a média das previsões feitas pelo mercado e apresentadas pelo BCB no Focus.

Como foi demonstrado, com um nível de significância de 95%, pode-se afirmar que os dados do Focus acertam mais que 61% para o curto prazo (3 meses) e apenas 49,5% para horizontes mais longos (12 meses). Esta afirmação está baseada nos dados disponibilizados pelo BCB e pelo método descrito e implementado neste trabalho.

Contudo, conforme alertado na seção de revisão bibliográfica, não há como se ter certeza de que as previsões reportadas pelas instituições financeiras sejam de fato as suas melhores previsões. Nem há, ao menos, como garantir que não haja uma tentativa delas de influenciar a política a ser tomada pela autoridade monetária.

Do ponto de vista de risco, já que se pretendia utilizar as previsões como um indicador, fica claro que os números do Focus não deveriam ser utilizados para esse fim: seja pela baixa certeza que trazem consigo, seja pelo fato de que, desde a efetiva implementação das metas de inflação em 2002 houve o rompimento da banda por cinco oportunidades e o Focus acertou apenas duas (além de ter previsto uma que não ocorreu de fato).

Conquanto não pareça haver uma capacidade preditiva forte o suficiente para justificar a utilização dos dados do mercado como um indicador de risco (vide Figura13), não quer dizer de forma alguma que essas previsões devam ser ignoradas. Pelo contrário, as previsões do Focus nos fornecem uma medida muito apurada de quão ancoradas estão as expectativas do mercado acerca da política monetária.

Só isso seria suficiente para justificar o trabalho executado, contudo, o presente estudo foi capaz de evidenciar que há espaço para melhorias dos modelos de previsão e o fomento a análises e geração de métodos mais precisos são de extremo valor para o BCB.

De toda forma, o objetivo inicial do trabalho foi alcançado. Embora, os resultados se mostraram diferente do que se imaginava, a dissertação representa um avanço no entendimento dos números contidos no relatório Focus. Estes que devem ser entendidos não como previsões para a inflação, mas como expectativas parciais com capacidade de predição limitada.

Visando estudos futuros, pode-se pensar em alguns próximos passos, como a identificação de sinais de maiores incertezas nas previsões, tal como uma medida de dispersão do conjunto de previsões ou mesmo a distribuição dessas previsões (por exemplo, pode haver uma distribuição bimodal quando houver uma incerteza grande do que se espera para daqui a 12 meses). A construção de variáveis *dummies* para mensurar essas incertezas pode auxiliar a tomada de decisão do BCB se comprovada um poder de previsão maior.

6. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 31000: Gestão de riscos — Diretrizes**. Rio de Janeiro, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 31010: Gestão de riscos – Técnicas para o processo de avaliação de riscos**. Rio de Janeiro, 2012.

BAUER, Michael D. et al. Can we rely on market-based inflation forecasts? **FRBSF Economic Letter**, v. 30, p. 1-5, 2015.

BERNANKE, Ben S. et al. Inflation expectations and inflation forecasting. In: **Speech at the Monetary Economics Workshop of the National Bureau of Economic Research Summer Institute**, Cambridge, Massachusetts. 2007.

BRASIL. Banco Central do Brasil. **Perguntas frequentes - Expectativas de mercado**, disponível em: <https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/faqexpectativa> acessado em 31/03/2022

BRASIL. Banco Central do Brasil. **Relatório Integrado de Gestão do BCB**, disponível em: https://www.bcb.gov.br/content/publicacoes/rig/rig_2020.pdf acessado em 31/03/2022

BRASIL. Banco Central do Brasil. **Sistema Expectativas de Mercado**, disponível em: <https://www3.bcb.gov.br/expectativas2/#/consultas> acessado em 31/03/2022

BRASIL. Controladoria Geral da União; Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão. Dispõe sobre controles internos, gestão de riscos e governança no âmbito do Poder Executivo federal. INC nº 1, de 10/05/2016. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 mai. 2016.

BRASIL. Tribunal de Contas da União Acórdão nº 2467/2013. Plenário. Relatora: Ministra Anna Arraes. Sessão de 11/09/2013. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 set. 2013.

CALDEIRA, João F.; FURLANI, Luiz GC. Inflação implícita e o prêmio pelo risco: uma alternativa aos modelos VAR na previsão para o IPCA. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, v. 43, p. 627-645, 2013.

CASAGRANDE, Bruno Aguiar; DE ANDRADE MATOS, Richer. Indicadores Macroeconômicos: Desempenho das Projeções do Relatório de Mercado Focus Para o Ipca, Selic e Câmbio. **Caderno PAIC**, v. 17, n. 1, p. 39-59, 2016.

COMMITTEE OF SPONSORING ORGANIZATION OF THE TREADWAY COMMISSION – COSO. **Enterprise Risk Management: Integrating with Strategy and Performance**. Executive Summary. Washington , 2017.

CHERNAVSKY, Emilio. Quão Boas São as Previsões do Relatório Focus/BCB?. **Informações Fipe** nº 374, p. 8, 2011.

CYSNE, Rubens Penha et al. Imposto inflacionário e transferências inflacionárias no Brasil. **EPGE Brazilian School of Economics and Finance-FGV EPGE (Brazil)**, 1993.

DE CARVALHO, F.; MINELLA, André. Previsões de Mercado no Brasil: desempenho e determinantes. **Dez Anos de Metas para A Inflação No Brasil**, p. 169, 2009.

DUFOUR, Jean-Marie; TORRÈS, Olivier. Markovian processes, two-sided autoregressions and finite-sample inference for stationary and nonstationary autoregressive processes. **Journal of Econometrics**, v. 99, n. 2, p. 255-289, 2000.

ECKHARDT, Roger. Stan Ulam, John Von Neumann, and the monte carlo method. **Los Alamos Science**, v. 15, n. 131-136, p. 30, 1987.

EGOROV, Alexei V.; HONG, Yongmiao; LI, Haitao. Validating forecasts of the joint probability density of bond yields: Can affine models beat random walk?. **Journal of Econometrics**, v. 135, n. 1-2, p. 255-284, 2006.

FERREIRA, Patrícia Mota; LESSA, Márcio Benevides. A ASSERTIVIDADE DAS PROJEÇÕES DOS PRINCIPAIS INDICADORES DO RELATÓRIO FOCUS PARA A ECONOMIA BRASILEIRA NO PERÍODO DE 2012 A 2013. **Revista Eletrônica de Debates em Economia**, v. 3, n. 1, 2015.

HAMILTON, James D. Uncovering financial market expectations of inflation. **Journal of Political Economy**, v. 93, n. 6, p. 1224-1241, 1985.

HOFFMANN, Rodolfo. Desigualdade e pobreza no Brasil no período 1979/97 e a influência da inflação e do salário mínimo. **Economia e Sociedade**, v. 7, n. 2, p. 199-221, 1998.

KILIAN, Lutz; TAYLOR, Mark P. Why is it so difficult to beat the random walk forecast of exchange rates?. **Journal of International Economics**, v. 60, n. 1, p. 85-107, 2003.

LIMA, Elcyon Caiado R.; CÉSPEDES, Brisne J. Vasquez. O desempenho do mercado (Focus) e do BACEN na previsão da inflação: Comparações com modelos lineares univariados. **Boletim de Conjuntura IPEA**, n. 60, p. 75-83, 2003.

MURAT, Luiz Felipe Gomes. **Previsibilidade de variáveis macroeconômicas: um estudo comparativo do grau de acurácia de previsões existentes no boletim Focus**. 2015. Dissertação (Mestrado – Programa de Mestrado Profissional em Economia. Linha de Pesquisa: Finanças e Macroeconomia Aplicadas) – Insper Instituto de Ensino e Pesquisa, São Paulo. 2015

WEBER, Marcelo. **Inflação futura: uma análise comparativa entre as expectativas do focus e as inflações implícitas nos títulos públicos**. 2011. Dissertação (mestrado profissional) – Escola de Economia de São Paulo. Fundação Getúlio Vargas, São Paulo. 2011



The background features a dark blue color scheme with various data visualization elements. On the left, there is a bar chart with four bars of increasing height, with values 178, 175, 180, and 190. A line graph with two upward-trending lines is overlaid on the bars. To the right, there is a circular gauge with a needle pointing to the 75% mark. Further right, there is a network diagram consisting of a sphere of interconnected nodes. The overall aesthetic is modern and technical.

idp

SGAS Quadra 607 - Módulo 49
Via L2 Sul, Brasília-DF
CEP: 70200-670

  /sejaidp
 (61) 3535-6565
 idp.edu.br