Insper

Ciências Econômicas

Mario Cassiano de Medeiros Neto

Medidas de Ociosidade Econômica e Seus Efeitos na Taxa de inflação Brasileira

Orientador: Vitor Augusto Teixeira Fancio

São Paulo

2025

Sumário

1 RESUMO.....3

2 INTRODUÇÃO 4

3 REVISÃO DE LITERATURA. 5

4 MODELO 7

5 DESCRIÇÃO DOS DADOS 8

6 RESULTADOS EMPÍRICOS. 14

7 TESTES 17

8 RESULTADOS ECONÔMICOS. 19

9 LIMITAÇÕES DO MODELO.....20

REFERÊNCIAS.....22

Resumo

Este trabalho avalia empiricamente o desempenho de diferentes medidas de ociosidade econômica na previsão da inflação brasileira, com foco na taxa de demissões voluntárias (quits rate), no hiato do produto e em uma proxy de tightness do mercado de trabalho. A análise parte do arcabouço da Curva de Phillips e adota uma abordagem de previsão fora da amostra com modelos ARIMAX, utilizando dados mensais entre 2020 e 2025. O exercício econométrico foi estruturado em duas etapas: (i) modelagem e projeção das variáveis de controle com ARIMA univariado com base em critérios de menor AIC, e (ii) estimação de quatro modelos de inflação, três com diferentes proxies de slack como variáveis exógenas e um modelo benchmark apenas autorregressivo. A performance dos modelos foi avaliada com base em métricas como AIC, RMSE e MSE.

Os resultados indicam que todas as medidas de slack utilizadas contribuíram para melhorar a explicação e previsão da inflação em relação ao modelo puramente autorregressivo. O modelo com o hiato do produto apresentou o melhor ajuste estatístico, enquanto a proxy de tightness demonstrou coeficiente significativo e aderente ao arcabouço teórico. A quits rate, embora com significância marginal, também mostrou potencial para capturar pressões inflacionárias de curto prazo. Esses achados dialogam com os resultados de Barnichon e Shapiro (2024), que destacam a utilidade de medidas alternativas ao desemprego tradicional na previsão da inflação. No caso brasileiro, marcado pela ausência de estatísticas consolidadas sobre abertura de vagas, indicadores como tightness e quits rate assumem papel especialmente relevante para aprimorar a modelagem inflacionária.

Introdução

A curva de Phillips é um dos pilares da macroeconomia, descrevendo a relação entre inflação e o grau de ociosidade da economia (*economic slack*). A forma como essa relação se manifesta tem implicações diretas para a condução da política monetária e para a formulação de modelos macroeconômicos. No entanto, a identificação da melhor medida de *economic slack* permanece uma questão central na literatura recente, uma vez que diferentes proxies como taxa de desemprego, hiato do produto, taxa de vacância e pedidos de demissão podem gerar previsões distintas para a inflação. O estudo *Phillips Meets Beveridge* contribui para esse debate ao explorar como diferentes medidas de folga econômica afetam a previsão da inflação, especialmente considerando a relação entre a curva de Phillips e a curva de Beveridge.

A literatura tem buscado quantificar qual dessas medidas possui maior capacidade preditiva no contexto da curva de Phillips. Em particular, há um crescente interesse na utilização de pedidos de demissão como um indicador alternativo de *economic slack*, dado que essa variável pode refletir de forma mais dinâmica as condições do mercado de trabalho. Nosso estudo estende essa literatura ao aplicar essa abordagem para o Brasil, um país onde a dinâmica inflacionária é tipicamente mais volátil e persistente do que em outras economias. Essa característica torna a escolha da medida de *economic slack* particularmente relevante para a política monetária conduzida pelo Banco Central do Brasil.

O Brasil representa um caso de estudo relevante devido ao seu histórico de inflação elevada e volátil, frequentemente influenciada por choques de oferta e mudanças no ambiente institucional. Nesse cenário, a escolha adequada da métrica de ociosidade econômica (economic slack) torna-se especialmente importante para a compreensão das pressões inflacionárias. Como alternativa à tradicional taxa de desemprego, os pedidos de demissão voluntária se destacam por refletirem, de forma mais dinâmica, a percepção dos trabalhadores quanto às condições do mercado de trabalho. Sua utilização ganha relevância no contexto brasileiro, dada a ausência de estatísticas consolidadas sobre a abertura de vagas, o que limita o uso de outras variáveis como a taxa de vacância. Assim, avaliar quais medidas de economic slack melhor capturam a realidade do mercado de trabalho no Brasil pode trazer contribuições valiosas tanto para o debate acadêmico quanto para a formulação de políticas econômicas mais eficazes.

Nosso estudo, portanto, busca avaliar diferentes medidas de *economic slack*, com foco especial nos pedidos de demissão, e sua capacidade preditiva para a inflação no Brasil. Utilizamos o arcabouço metodológico proposto por *Phillips Meets Beveridge*, adaptado ao contexto brasileiro. A revisão da literatura que se segue apresenta as principais contribuições desse debate e posiciona nossa pesquisa no contexto das discussões atuais sobre a curva de Phillips e suas aplicações empíricas

Revisão de Literatura

A Curva de Phillips tem sido um dos principais instrumentos na análise macroeconômica, descrevendo a relação entre inflação e desemprego. Desde a formulação original de Phillips (1958), diversos estudos revisaram sua aplicabilidade, incorporando elementos como expectativas inflacionárias e rigidez de preços. A reformulação feita por Friedman (1968) e Phelps (1967) introduziu a ideia de que essa relação depende fortemente da credibilidade da política monetária e das expectativas dos

agentes econômicos. No entanto, nas últimas décadas, a eficácia da Curva de Phillips tem sido questionada, especialmente em economias emergentes como o Brasil, onde fatores estruturais podem distorcer a relação entre inflação e desemprego.

A previsão da inflação no Brasil apresenta desafios específicos devido à volatilidade econômica, à informalidade no mercado de trabalho e à influência de choques externos. Estudos como o de Sachsida (2014) destacam que a relação entre inflação e desemprego no país não é estável ao longo do tempo, tornando necessária a incorporação de variáveis complementares na modelagem da inflação. Ferreira e Palma (2015) analisaram a capacidade da Curva de Phillips de prever a inflação brasileira entre 2003 e 2013 utilizando o método Dynamic Model Averaging (DMA). Seus resultados indicam que a relação entre inflação e desemprego não se sustenta de forma robusta, sugerindo que fatores como expectativas inflacionárias e repasse cambial desempenham um papel mais relevante. Essas conclusões reforçam a necessidade de explorar novas métricas de folga econômica, capazes de capturar melhor a dinâmica inflacionária.

O uso exclusivo da taxa de desemprego como proxy de folga econômica tem sido amplamente criticado na literatura recente. Estudos como o de Canova (2007) mostram que modelos simples, como a caminhada aleatória (random walk), frequentemente apresentam previsões inflacionárias mais precisas do que modelos baseados na Curva de Phillips tradicional. O autor sugere que a inclusão de variáveis alternativas relacionadas ao mercado de trabalho pode melhorar a previsibilidade da inflação, sendo a taxa de pedidos de demissão uma dessas variáveis. O artigo "Phillips Meets Beveridge" de Barnichon et al. (2022) reforça essa ideia ao demonstrar que a curva de Beveridge – que descreve a relação entre desemprego e taxa de vacância – pode ser integrada à Curva de Phillips para melhorar a previsão da inflação. Esse estudo sugere que indicadores como pedidos de demissão capturam de forma mais dinâmica as condições do mercado de trabalho e podem fornecer sinais antecipados sobre as pressões inflacionárias.

A utilização dos pedidos de demissão voluntária como indicador de folga econômica é uma linha de pesquisa crescente, especialmente em mercados com elevada mobilidade laboral. Domash e Summers (2022) analisaram essa relação nos Estados Unidos e concluíram que os pedidos de demissão são um indicador mais preditivo da inflação do que a taxa de desemprego. Eles argumentam que a decisão de um trabalhador de deixar seu emprego está diretamente relacionada à percepção de oportunidades no mercado de trabalho, o que pode pressionar os salários e, por consequência, a inflação. Esse mecanismo pode ser ainda mais relevante em economias emergentes, onde a

informalidade reduz a confiabilidade da taxa de desemprego como medida de ociosidade econômica.

O trabalho de Sachsida (2014) destaca que os índices oficiais de desemprego não capturam a totalidade das dinâmicas do mercado de trabalho, especialmente em períodos de crise ou recuperação. Em momentos de crescimento econômico, um aumento nos pedidos de demissão pode indicar uma maior confiança dos trabalhadores na disponibilidade de novos empregos, impulsionando aumentos salariais e pressionando a inflação. Por outro lado, uma queda nos pedidos de demissão pode refletir incerteza econômica e menor mobilidade no mercado de trabalho. Essas características tornam os pedidos de demissão uma variável promissora para prever a inflação brasileira, especialmente quando combinada a outras medidas de folga econômica.

A literatura revisada evidencia que a Curva de Phillips tradicional enfrenta desafios significativos na previsão da inflação, especialmente em economias emergentes como o Brasil. De acordo com Sachsida (2014), a relação entre desemprego e inflação no país é instável ao longo do tempo, impactada por fatores estruturais como a informalidade no mercado de trabalho e a ocorrência de choques externos, como variações nos preços de commodities e crises cambiais. Esses elementos dificultam a aplicação de modelos tradicionais e demandam abordagens mais adaptáveis e sensíveis à dinâmica econômica local. A incorporação de novos indicadores, como os pedidos de demissão voluntária, pode aprimorar a precisão dos modelos macroeconômicos ao capturar melhor o comportamento do mercado de trabalho e sua influência sobre os preços. Com base nessas considerações, o presente estudo investiga empiricamente a relação entre os pedidos de demissão e a inflação no Brasil, buscando verificar se essa métrica pode melhorar a previsão inflacionária em comparação com medidas tradicionais de folga econômica.

Carlos e Marçal (2013) comparam a capacidade preditiva de diferentes metodologias aplicadas à inflação brasileira, considerando dados agregados e desagregados do IPCA. Os autores estimam modelos univariados como SARIMA, modelos estruturais em espaço de estados e modelos com mudança de regime (Markov-switching), avaliando o desempenho das previsões para horizontes de até 12 meses à frente. Os resultados apontam que modelos com maior nível de desagregação, em especial a projeção dos 52 itens do IPCA, apresentaram desempenho superior em termos de erro quadrático médio (MSFE), principalmente nos horizontes mais curtos. A avaliação estatística foi realizada por meio do Model Confidence Set (Hansen et al., 2010) e do teste de Diebold-Mariano (1995), ambos confirmando ganhos significativos na abordagem

desagregada. O estudo destaca que o uso de componentes individuais permite capturar com maior precisão os choques específicos que afetam a inflação, reforçando a importância de estratégias empíricas com maior granularidade na previsão inflacionária.

Modelo

Este trabalho adota o arcabouço da Nova Curva de Phillips, conforme apresentado por Barnichon e Shapiro (2024), com o objetivo de investigar a capacidade preditiva de diferentes medidas de ociosidade econômica sobre a inflação. A forma funcional de referência é expressa por:

$$\pi_t = \beta E_t[\pi_{t+1}] + yx_t + v_t \qquad (1)$$

em que:

- πt representa a taxa de inflação no período ttt;
- Et[πt+1] corresponde à expectativa de inflação para o período seguinte;
- xt é uma medida de folga econômica (*economic slack*);
- vt é o termo de erro;
- β e γ são parâmetros a serem estimados.

As expectativas inflacionárias são modeladas com base em um processo de expectativas adaptativas, tal que:

$$E_t[\pi_t + 1] = \pi_t - 1$$

Substituindo essa hipótese na equação (1), obtém-se a forma estimável:

$$\pi_t = \alpha + \beta\pi_t - 1 + yx_t + v_t \ (2)$$

Com base na equação (2), foram estimadas diferentes especificações da Curva de Phillips, cada uma utilizando uma variável distinta como medida de slack econômico. As variáveis testadas incluem: taxa de desemprego, logaritmo da taxa de desemprego, hiato do produto, logaritmo da taxa de demissões voluntárias (*quits rate*) e uma proxy de *tightness* calculada pela diferença entre os logaritmos da *quits rate* e da taxa de desemprego.

Para estimar os parâmetros dos modelos econométricos propostos, a amostra foi dividida em duas partes: uma base de treinamento, empregada na estimação dos coeficientes, e uma base de teste, destinada à validação das projeções geradas fora da amostra. As estimativas foram realizadas com dados mensais abrangendo o período de 2020 a 2025, garantindo que o desempenho preditivo dos modelos fosse avaliado de forma robusta por meio da comparação entre valores observados e valores previstos..

A acurácia preditiva foi mensurada com base no Erro Quadrático Médio (MSE – *Mean Squared Error*), calculado conforme a seguinte equação:

$$MSE = 1\ N \sum (yt{+}h - \hat{y}\mathrm{t{+}h|T})\ 2\ (3)$$

em que:

- yt+h é o valor observado da inflação no horizonte t+h;
- $\hat{y}_{t+h|T}$ é o valor projetado com base nas informações disponíveis até T;
- n é o número de observações na base de teste.

As variáveis exógenas (xt) foram previamente projetadas com modelos ARIMA(p,d,q), estimados exclusivamente na base de treino. As ordens dos modelos foram selecionadas com base no menor valor do Critério de Informação de Akaike (AIC), conforme preconizado na literatura econométrica.

Descrição dos Dados

A base de dados utilizada neste trabalho foi construída com o objetivo de capturar aspectos centrais da dinâmica do mercado de trabalho formal no Brasil, especialmente no que se refere aos fluxos de entrada e saída de trabalhadores. As informações têm frequência mensal e foram estruturadas a partir de fontes públicas oficiais. A seguir, descrevem-se as variáveis utilizadas, bem como suas respectivas origens e formas de tratamento.

As informações utilizadas neste trabalho foram obtidas a partir de diversas fontes oficiais, com o objetivo de construir uma base mensal abrangente para o período entre 2020 e 2025, composta por variáveis representativas do mercado de trabalho, inflação e indicadores macroeconômicos relevantes para a estimativa da Curva de Phillips.

Mercado de Trabalho Formal

As variáveis relacionadas ao mercado de trabalho formal foram obtidas a partir do Novo Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (Novo CAGED), disponibilizado pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Dentre as variáveis construídas, destaca-se a taxa de demissões voluntárias (quits rate), que representa a proporção de desligamentos por iniciativa do trabalhador em relação ao estoque total de empregos formais no mesmo período. Essa medida é inspirada na quits rate utilizada pelo Bureau

of Labor Statistics (BLS) nos Estados Unidos, sendo considerada um indicador relevante de confiança dos trabalhadores na economia e de pressões sobre salários e rotatividade.

$$Quits\ Rate_t = \frac{Demissões\ Voluntárias_t}{Estoque\ de\ Trabalhadores_t}$$

Além da quits rate, foram utilizadas as seguintes variáveis derivadas do Novo CAGED:

- Total de admissões e desligamentos mensais;
- Saldo de empregos (admissões menos desligamentos);
- Estoque total de vínculos formais ativos;
- Variação percentual mensal do estoque de empregos.

Desemprego

A taxa de desemprego foi obtida da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua), divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A série é originalmente apresentada em formato de trimestre móvel. Para fins de compatibilidade com a base mensal utilizada neste estudo, foi considerada a taxa do último mês de cada trimestre móvel como representativa do período correspondente.

Inflação

A inflação foi mensurada pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), divulgado mensalmente pelo IBGE, e corresponde à variação percentual dos preços ao consumidor.

Expectativas de Inflação e Taxa de Câmbio

A variável de expectativa de inflação para os próximos 12 meses foi obtida a partir do repositório do Ipeadata, com base nas projeções do Boletim Focus, do Banco Central do Brasil. Essa variável representa a antecipação dos agentes econômicos em relação ao comportamento da inflação futura, sendo amplamente utilizada na literatura da Nova Curva de Phillips.

A taxa de câmbio nominal foi medida pela média mensal da cotação de reais por dólar, também extraída do Ipeadata. A inclusão dessa variável permite capturar potenciais efeitos do repasse cambial (exchange rate pass-through) sobre os preços domésticos, em linha com a literatura sobre inflação em economias abertas.

Hiato do Produto

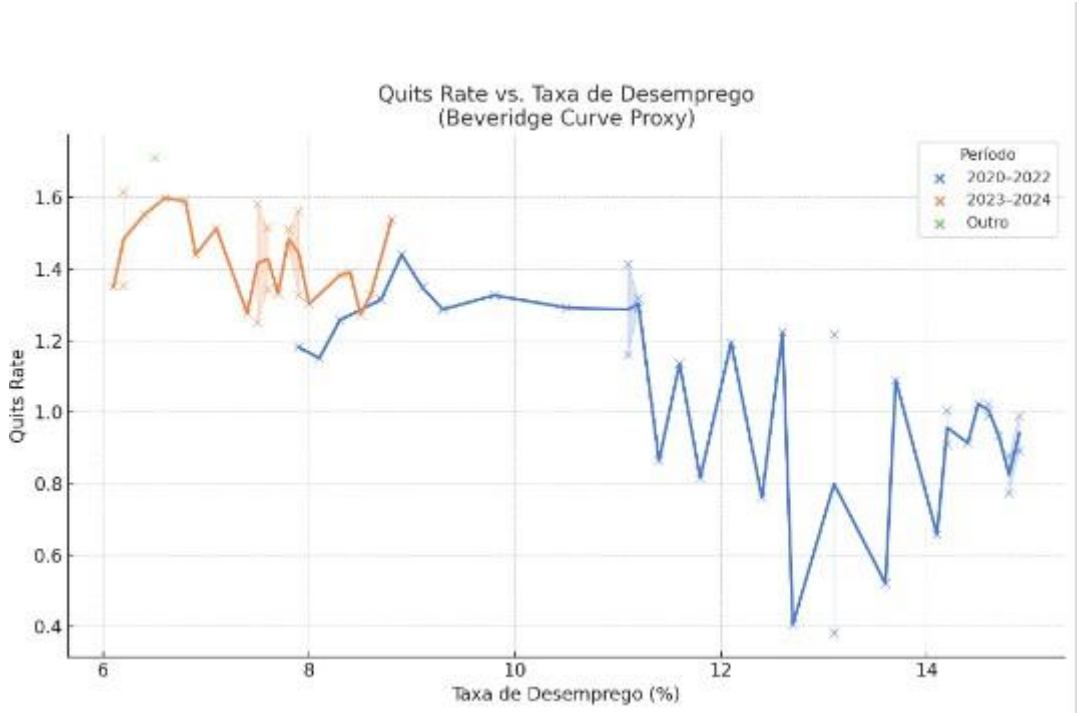
O hiato do produto, utilizado como proxy de ociosidade econômica, foi estimado a partir da diferença percentual entre o Produto Interno Bruto (PIB) efetivo e o PIB

potencial. O PIB efetivo foi obtido por meio da série trimestral do IBGE, enquanto o PIB potencial foi calculado com base em uma tendência de longo prazo estimada por métodos estatísticos. Para fins de compatibilização com a base mensal, aplicou-se um procedimento de suavização e alinhamento temporal, de forma a preservar a coerência dos dados com a frequência da análise. O hiato do produto busca refletir desvios da atividade econômica em relação ao seu nível de equilíbrio de longo prazo, sendo uma das medidas tradicionais de economic slack na literatura macroeconômica.

Relações Entre as Variáveis

Com o objetivo de compreender melhor o comportamento das variáveis utilizadas nas regressões, construímos uma série de gráficos de linha que ilustram a evolução conjunta da inflação com cada uma das variáveis de interesse. O foco é observar visualmente se há alguma relação aparente ao longo do tempo que justifique a inclusão dessas variáveis como determinantes da inflação no Brasil. Essa etapa é fundamental para antecipar os sinais esperados na estimação e refletir sobre os mecanismos econômicos por trás dessas conexões.

Gráfico 1

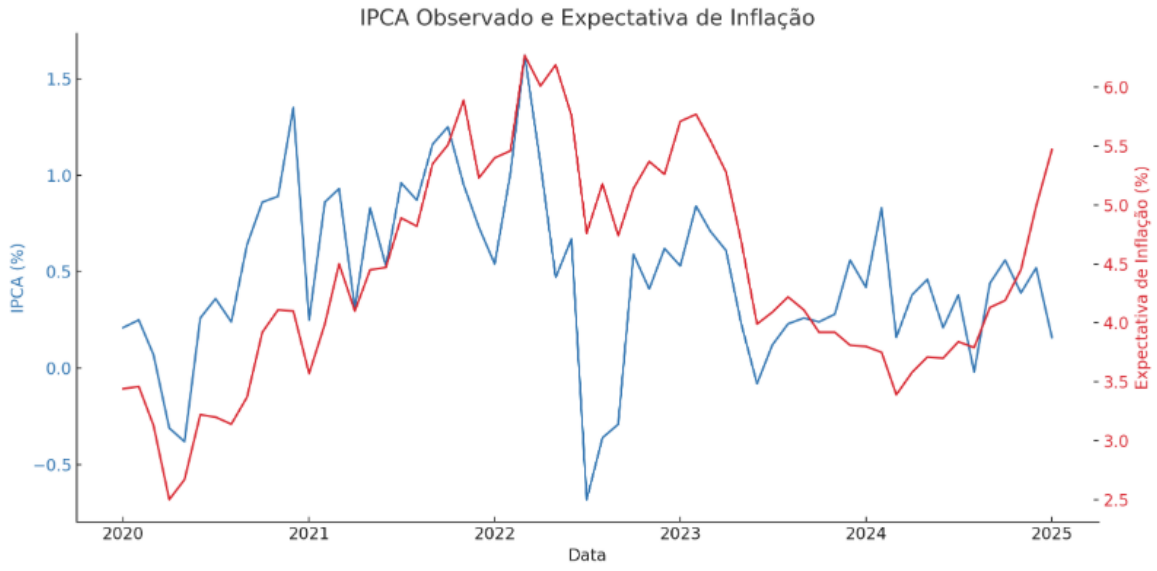


O Gráfico 1 apresenta a relação entre a *quits rate* e a taxa de desemprego no Brasil, funcionando como uma proxy da Curva de Beveridge. A análise é segmentada por

períodos (2020–2022 e 2023–2024), permitindo observar como essa relação evoluiu ao longo do tempo. Nota-se uma correlação negativa clara entre as variáveis: em momentos de menor desemprego, a proporção de desligamentos voluntários tende a aumentar.

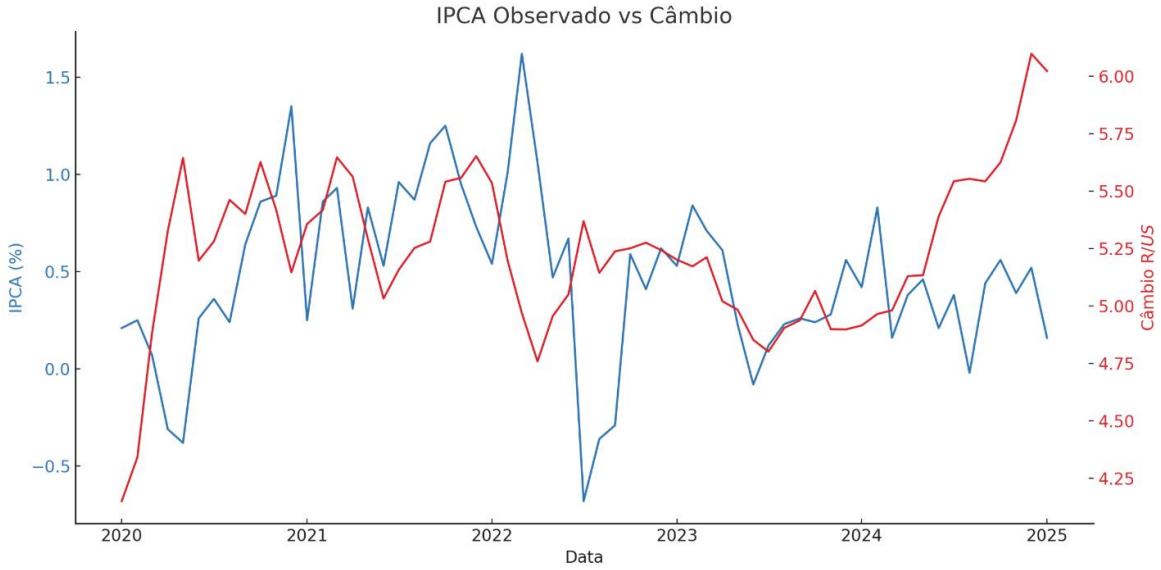
Esse padrão é coerente com a literatura internacional e reforça o papel da *quits rate* como um indicador alternativo de folga no mercado de trabalho. Por captar decisões ativamente tomadas pelos trabalhadores, isto é, a escolha de deixar um emprego, a *quits rate* pode refletir com mais sensibilidade a percepção de oportunidades disponíveis no mercado, especialmente em contextos com alta informalidade e ausência de dados sobre vagas abertas, como é o caso brasileiro. Dessa forma, o gráfico fornece evidência visual relevante sobre a utilidade da *quits rate* como proxy de condições cíclicas do mercado de trabalho.

Gráfico 2



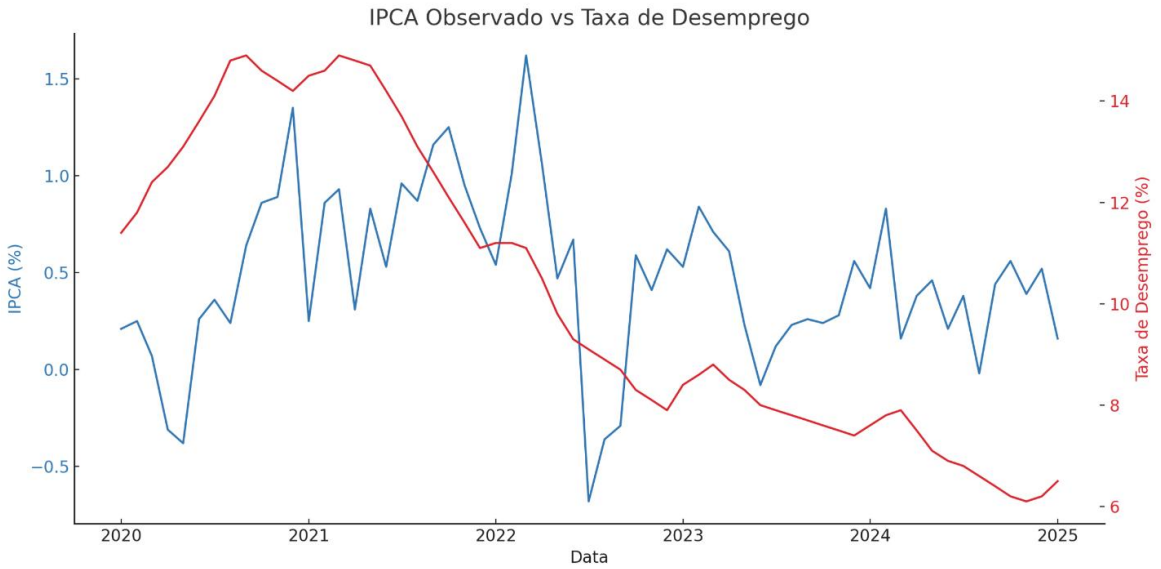
A expectativa de inflação, obtida junto ao Ipeadata, apresenta uma trajetória bastante próxima da inflação observada, com movimentos semelhantes principalmente nos períodos de maior instabilidade. Essa relação é coerente com a literatura da Nova Curva de Phillips, que aponta o papel central das expectativas na formação de preços. Gráfico 1 ilustra bem essa dinâmica, revelando uma sintonia entre a inflação corrente e a percepção dos agentes sobre sua trajetória futura.

Gráfico 3



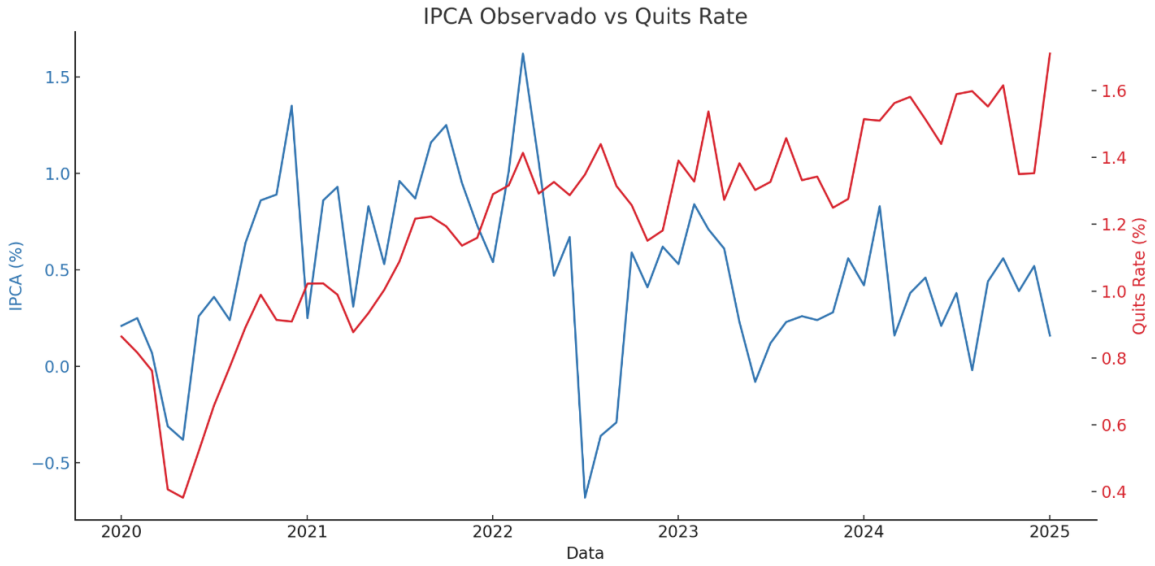
No Gráfico 3, a comparação entre inflação e taxa de câmbio sugere que os choques cambiais podem ter papel relevante na explicação da inflação brasileira, sobretudo em períodos de forte depreciação. Em diversos momentos, observa-se que saltos no câmbio antecedem altas do IPCA, o que reforça a hipótese de repasse cambial, principalmente em uma economia como a brasileira, fortemente exposta à variação do dólar e com histórico de indexação de preços.

Gráfico 4



Já o Gráfico 4 compara a inflação com a taxa de desemprego. Embora a relação inversa esperada pela Curva de Phillips seja visível em alguns períodos, com menor desemprego acompanhando maior inflação, a correlação entre as duas séries não é constante. Isso pode estar ligado a limitações da taxa de desemprego como medida de folga econômica no Brasil, dado o peso da informalidade e o desalento, que reduzem sua capacidade de captar a real situação do mercado de trabalho.

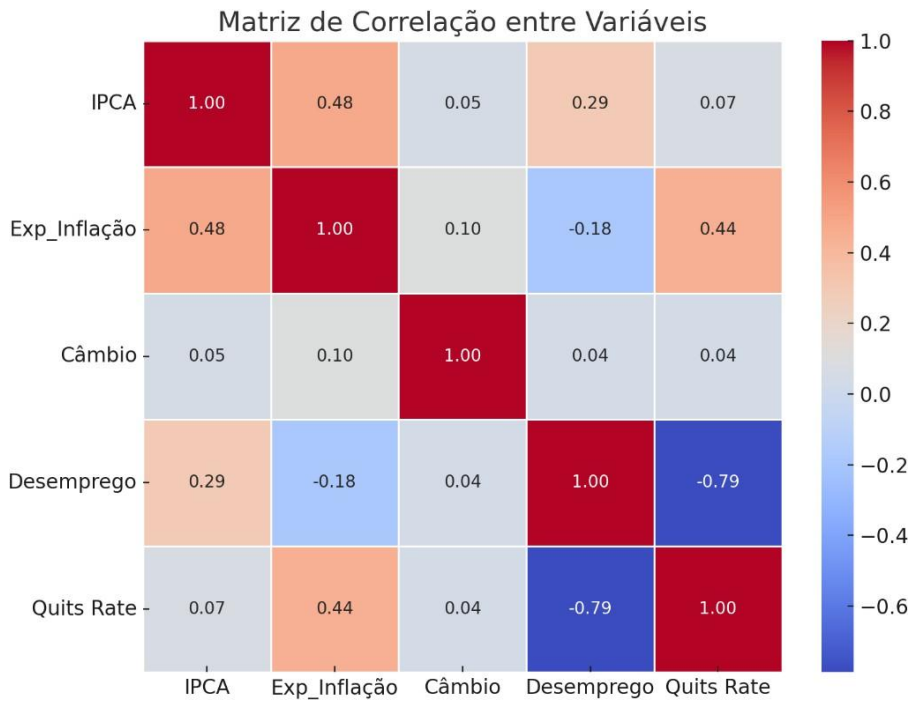
Gráfico 5



A análise visual da variável quits rate, no Gráfico 5, traz uma perspectiva interessante. Apesar de a correlação com a inflação não ser tão evidente quanto nas demais variáveis, é possível notar que em alguns períodos a maior proporção de pedidos voluntários de demissão coincide com elevações inflacionárias. Esse comportamento pode estar associado à confiança dos trabalhadores no mercado, o que tende a ocorrer em momentos de aquecimento da economia e de maior pressão por reajustes salariais.

Além da análise gráfica, foi construída uma matriz de correlação entre as principais variáveis utilizadas nas estimativas. Como pode ser observado na Matriz 1, a expectativa de inflação apresenta uma correlação positiva com o IPCA, o que reforça sua relevância como variável explicativa da inflação corrente. O câmbio também aparece positivamente correlacionado com o IPCA, ainda que de forma mais moderada, sugerindo algum grau de repasse cambial. Já a quits rate exibe correlação negativa com a taxa de desemprego, o que corrobora a ideia de que trabalhadores se sentem mais confiantes para pedir demissão em períodos de mercado de trabalho aquecido. Por outro lado, sua correlação com a inflação é relativamente fraca, o que indica que seu efeito pode estar mais relacionado a interações com outras variáveis do mercado de trabalho.

Matriz 1



Resultados Empíricos

Com o objetivo de aprimorar a modelagem empírica da Curva de Phillips, adotou-se uma abordagem de previsão fora da amostra, com separação entre dados de treino e teste. Três variáveis de controle foram utilizados como proxies de ociosidade econômica, sendo cada uma previamente estimada por modelos ARIMA selecionados com base no critério de Akaike (AIC). As projeções dessas variáveis foram então incorporadas como insumos exógenos nos modelos ARIMAX de inflação.

A primeira variável foi o logaritmo da quits rate, estimado por um modelo ARIMA(0,1,3) com drift de 0,0172 e um coeficiente de média móvel de terceira ordem significativo (MA(3) = –0,7647). A série apresentou bom ajuste na base de treino (RMSE = 0,115) e foi utilizada como variável exógena no modelo ARIMAX(1,1,1) para a inflação anualizada. Nesse modelo, a inflação apresentou inércia moderada (AR(1) = 0,5100), e o termo de média móvel indicou efeito corretivo forte (MA(1) = –0,9013). O coeficiente da variável log(quits rate) foi estimado em 0,0770, com significância marginal ($p \approx 10\%$). O MSE fora da amostra foi de 0,001385, sugerindo desempenho preditivo satisfatório.

A segunda variável foi a proxy de tightness, construída como a diferença entre o logaritmo da quits rate e o logaritmo da taxa de desemprego dessazonalizada. Estimada por um modelo ARIMA(0,1,1), essa série apresentou um coeficiente MA(1) de 0,2284, sem presença de autocorrelação nos resíduos (ACF1 = –0,0062) e bom desempenho na base de treino (RMSE = 0,1341; MAPE = 4,76%). A inclusão dessa variável no modelo ARIMAX resultou em coeficiente estatisticamente significativo e em melhora nos critérios de ajuste, reforçando sua utilidade como indicador de pressões inflacionárias no mercado de trabalho.

Por fim, o hiato do produto foi calculado a partir do IBC-Br dessazonalizado, com extração da tendência via filtro de Hodrick-Prescott (λ = 129600), e estimado por um modelo ARIMA(1,1,0) com drift negativo (–0,1489). O coeficiente autorregressivo (AR(1)) foi de –0,1358. Embora a série tenha apresentado alta volatilidade (MAPE = 203,7%), seu uso no modelo de inflação resultou no melhor AIC e no menor RMSE (0,0450) entre as especificações, evidenciando boa capacidade explicativa dentro da amostra.

Em síntese, os resultados indicam que todas as proxies de slack contribuíram para melhorar a explicação da inflação em relação ao modelo puramente autorregressivo. O hiato do produto apresentou o melhor desempenho preditivo, enquanto a proxy de tightness destacou-se por sua significância estatística. Já a quits rate logaritmada demonstrou utilidade complementar, especialmente relevante em economias com elevada informalidade e limitada disponibilidade de dados sobre vagas abertas.

Tabela 1: Modelos ARIMAX com e sem Variáveis de Controle

	log(Quits Rate)	Tightness	Hiato Produto	Sem Controle
AR(1)	0,5741 (0,0511)	0,6152 (0,0071)	0,5769 (0,0018)	0,5924
Exógeno	0,077	0,0261	0,004	
(exógeno)	0,0511	0,0071	0,0018	
AIC	-147,43	-153,85	-156,46	-153,82
RMSE	0,0471	0,0471	0,045	0,0472
MSE (teste)	0,001026	0,001978	0,001459	0,000992
Modelo	ARIMAX(1,1,1)	ARIMAX(1,0,0)	ARIMAX(1,0,0)	ARIMA(1,0,0)

Análise dos Modelos de Inflação

Com as variáveis de controle devidamente estimadas e projetadas com antecedência na base de treino, foram construídos quatro modelos para explicar a inflação anualizada (IPCA_Anua), conforme resumido na Tabela 1. Três deles incorporam diferentes proxies de slack do mercado de trabalho como regressores exógenos em modelos ARIMAX, enquanto o quarto modelo utiliza apenas a defasagem autorregressiva do próprio IPCA, servindo como base comparativa.

O modelo com logaritmo da Quits Rate foi estimado como um ARIMAX(1,1,1). O coeficiente da variável de controle foi positivo (0,0770), com significância marginal ($p \approx 10\%$). O modelo apresentou bom desempenho preditivo, com RMSE de 0,0471 e MSE fora da amostra de 0,001026. Esses resultados indicam que, apesar da limitação estatística, a Quits Rate contém informação relevante sobre a dinâmica inflacionária.

A segunda especificação utilizou como variável exógena a proxy de *tightness*, construída a partir da diferença entre os logaritmos da taxa de demissões voluntárias e da taxa de desemprego dessazonalizada. O modelo foi estimado como um ARIMAX(1,0,0), apresentando coeficientes estatisticamente significativos tanto para o termo autorregressivo (0,6152) quanto para a variável de tightness (0,0261, $p < 1\%$). Os indicadores de ajuste dentro da amostra foram satisfatórios, com RMSE de 0,0471, MAE de 0,0361 e MSE de 0,0023. O AIC de –153,82 reforça a boa performance do modelo, que também apresentou resíduos sem autocorrelação significativa (ACF1 = –0,0708). Esses resultados indicam que a proxy de tightness é um preditor estatisticamente relevante e teoricamente consistente da inflação, contribuindo para explicar parte das variações da dinâmica inflacionária.

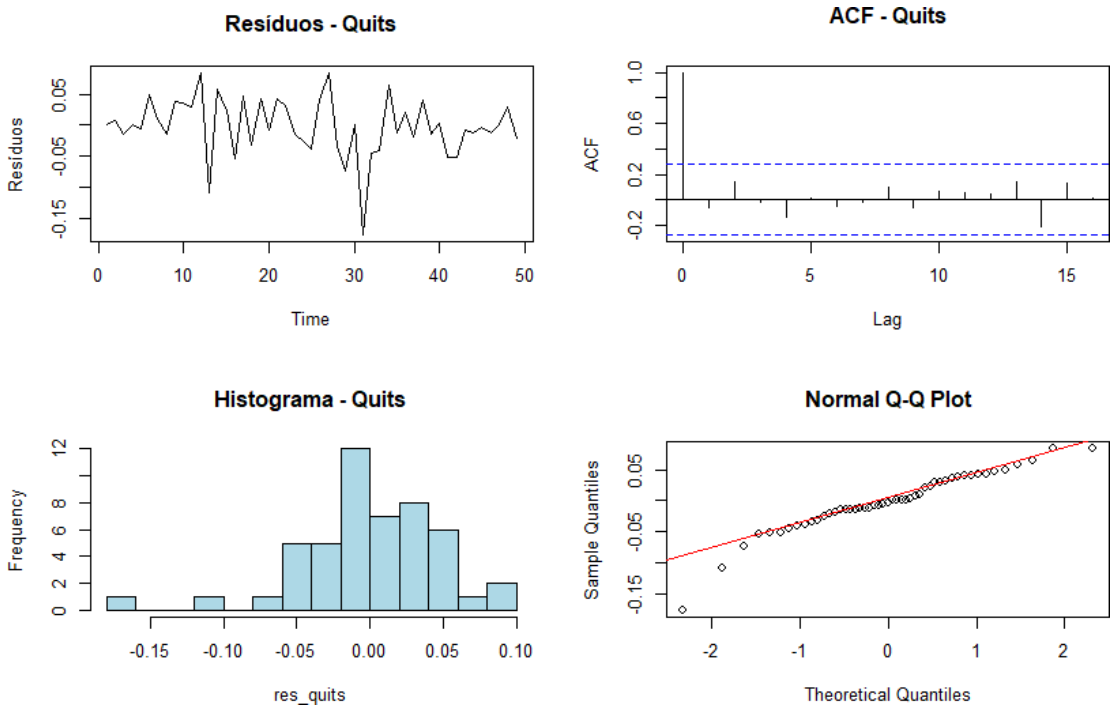
A terceira especificação, com o hiato do produto como variável de controle, resultou em um modelo ARIMAX(1,0,0) com coeficiente positivo (0,0040) e significância ao nível de 5%. Essa foi a especificação com melhor AIC (–156,46) e menor RMSE (0,0450), o que indica excelente desempenho dentro da amostra. O MSE fora da amostra foi de 0,001459, inferior ao modelo com tightness, embora com um coeficiente de menor magnitude.

Por fim, o modelo estimado sem variável de controle, apenas com componente autorregressivo (ARIMA(1,0,0)), apresentou um AIC de –153,82 e MSE de 0,000992. Apesar do bom desempenho, a ausência de variáveis explicativas limita a capacidade de análise causal e interpretativa do modelo, reforçando a utilidade das variáveis de slack na modelagem da inflação.

Em conjunto, os resultados sugerem que o uso de variáveis de mercado de trabalho melhora o desempenho explicativo e preditivo do modelo de inflação. Embora o modelo com hiato do produto apresente os melhores indicadores de ajuste, o modelo com tightness se destaca pela significância estatística do coeficiente e pela consistência teórica. O modelo com log(Quits Rate), apesar de mais instável, também apresenta potencial, especialmente ao capturar pressões de curto prazo.

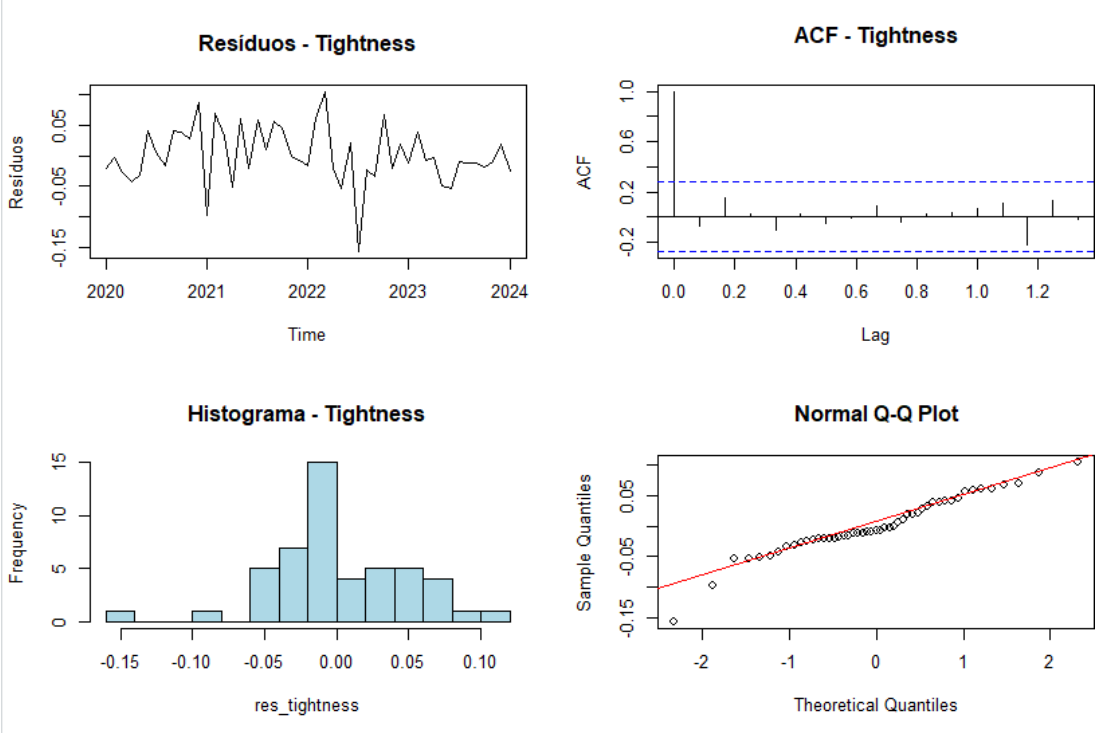
Testes De Autocorrelação e Distribuição dos Resíduos

No modelo com a taxa de demissões voluntárias como variável exógena, foi realizada uma análise dos resíduos para avaliar a adequação da especificação. O teste de Ljung-Box ($p = 0{,}9665$) não encontrou evidências de autocorrelação serial, indicando que a estrutura temporal foi adequadamente capturada. Por outro lado, o teste de Jarque-Bera rejeitou a hipótese de normalidade dos resíduos ($p < 0{,}01$), sugerindo a presença de assimetria ou caudas pesadas. Essa conclusão é reforçada pela análise visual do histograma e do Q-Q plot. Ainda assim, a ausência de autocorrelação e a magnitude dos resíduos sugerem que o modelo é estatisticamente robusto para fins preditivos.

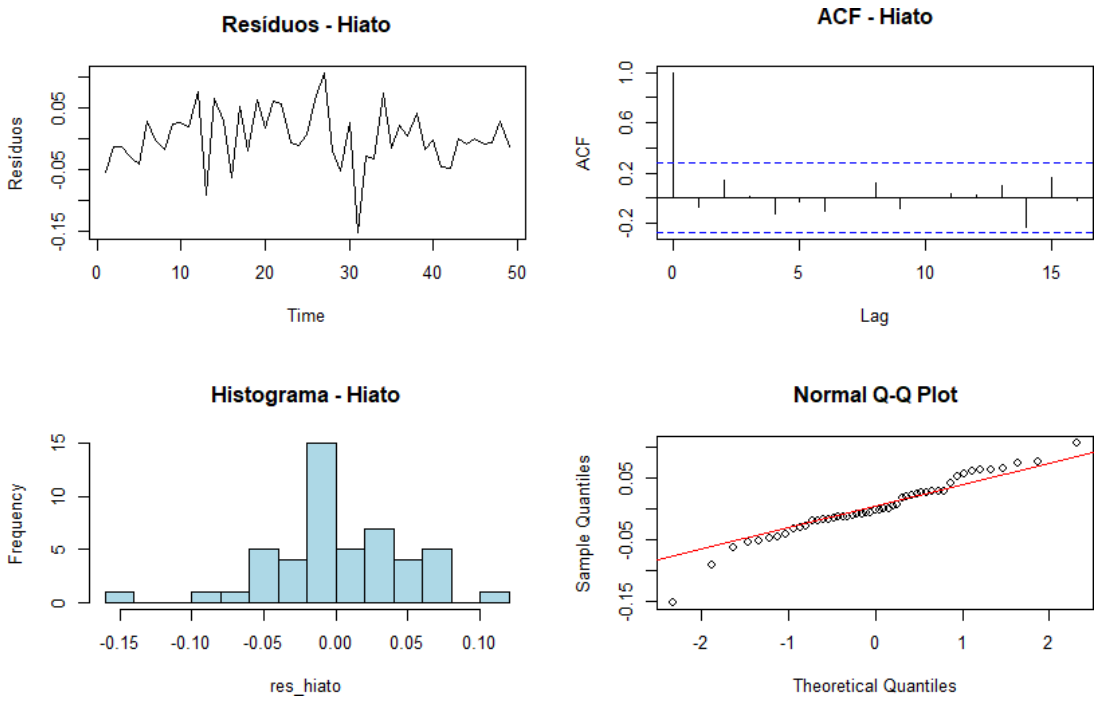


No modelo com a proxy de *tightness* como variável de controle, os resíduos também foram avaliados quanto à autocorrelação e normalidade. O teste de Ljung-Box não indicou autocorrelação significativa ($p = 0{,}9835$), sugerindo que a estrutura temporal

foi corretamente especificada. O teste de Jarque-Bera apresentou p-valor de 0,060, o que não permite rejeitar a hipótese de normalidade ao nível de 5%, embora esteja próximo do limiar. A inspeção visual dos resíduos confirma essa avaliação, com leve assimetria no histograma e pequeno desvio nas extremidades do Q-Q plot. No geral, os resíduos se comportam de forma adequada, reforçando a robustez do modelo.



A análise dos resíduos do modelo com o hiato do produto como variável de controle também apontou para uma boa adequação estatística. O teste de Ljung-Box indicou ausência de autocorrelação serial significativa (p = 0,9363), enquanto o teste de Jarque-Bera apresentou p-valor de 0,073, não rejeitando a hipótese de normalidade ao nível de 5%. Visualmente, o histograma apresenta uma distribuição simétrica, e o Q-Q plot mostra alinhamento consistente com a linha teórica. Esses resultados sugerem que o modelo é estatisticamente bem especificado e adequado para fins de previsão e inferência.



Interpretação Econômica dos Resultados

Os resultados empíricos obtidos nesta dissertação revelam diferentes graus de influência das variáveis de controle sobre a dinâmica da inflação brasileira, refletindo tanto aspectos econômicos estruturais quanto limitações de mensuração.

A variável baseada no hiato do produto, construída a partir do IBC-Br dessazonalizado e suavizado por filtro HP, apresentou o melhor desempenho in-sample, com o menor AIC e RMSE entre os modelos analisados. Seu coeficiente foi positivo e estatisticamente significativo, em linha com a teoria da Curva de Phillips tradicional, que associa atividade acima do potencial com aceleração inflacionária. No entanto, o desempenho fora da amostra foi mais limitado, e a volatilidade da série prejudicou a precisão da previsão, refletindo possíveis fragilidades na sua mensuração e sensibilidade a eventos de curto prazo.

A proxy de tightness, construída como a diferença entre o logaritmo da quits rate e o logaritmo da taxa de desemprego, destacou-se pelo equilíbrio entre significância estatística, desempenho preditivo e coerência teórica. O coeficiente estimado foi positivo e significativo ao nível de 1%, indicando que mercados de trabalho mais apertados estão associados a maior pressão inflacionária. Essa evidência está fortemente alinhada com os achados de Barnichon e Shapiro (2024), que propõem a tightness como uma proxy

superior de slack econômico em relação às medidas tradicionais. No caso americano, os autores mostram que essa variável apresenta maior poder preditivo sobre a inflação, inclusive superando o hiato do produto. No contexto brasileiro, os resultados seguem a mesma direção: tightness mostrou-se uma variável explicativa robusta da inflação, mesmo diante das limitações da base de dados utilizada.

A variável log(Quits Rate), analisada isoladamente, apresentou coeficiente positivo, mas sem significância estatística relevante. Ainda assim, sua inclusão no modelo ARIMAX resultou em desempenho preditivo competitivo em relação ao modelo sem variáveis de controle. A comparação com Barnichon e Shapiro é novamente instrutiva: enquanto nos Estados Unidos a Quits Rate tem maior poder explicativo isoladamente, no Brasil esse resultado é menos evidente. Isso pode estar relacionado à maior informalidade do mercado de trabalho, à cobertura parcial dos dados e à curta série histórica disponível no Novo CAGED.

O modelo estimado sem variável de controle, como esperado, apresentou desempenho razoável na previsão da inflação, mas sem conteúdo interpretativo. Seu coeficiente autorregressivo capturou apenas a inércia da inflação, sem permitir uma análise causal associada ao ciclo econômico.

Em síntese, os resultados obtidos reforçam a aplicabilidade da proposta de Barnichon e Shapiro (2024) ao contexto brasileiro. A proxy de tightness mostrou-se superior ao hiato do produto em termos de significância estatística e estabilidade, mesmo que o hiato tenha apresentado melhor ajuste dentro da amostra. A inclusão de variáveis que capturam o comportamento voluntário dos trabalhadores oferece uma alternativa promissora para a mensuração do slack, sobretudo em economias com maior informalidade e desafios estatísticos como o Brasil.

Limitações do Modelo

Apesar dos avanços metodológicos e dos resultados promissores, este trabalho apresenta algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação dos achados.

Em primeiro lugar, a qualidade e abrangência das variáveis utilizadas impõem restrições. A taxa de demissões voluntárias (Quits Rate), por exemplo, é uma proxy relativamente recente no contexto brasileiro e depende de estatísticas administrativas extraídas do Novo CAGED, cuja disponibilidade se inicia apenas a partir de 2020. Isso limita o tamanho da amostra utilizada no estudo, restringindo a robustez dos testes e a

exploração de ciclos econômicos mais longos. O mesmo se aplica à proxy de tightness, que é construída com base nessa mesma base de dados.

Além disso, a proxy de tightness, embora teoricamente promissora, também carrega imperfeições derivadas das limitações na medição do desemprego. Em um mercado de trabalho com alta informalidade como o brasileiro, a taxa oficial de desemprego pode subestimar o grau real de ociosidade da economia, afetando a acurácia da proxy construída.

A variável de hiato do produto, obtida a partir do IBC-Br dessazonalizado e suavizado por filtro HP, é sensível à escolha dos parâmetros de suavização e à própria volatilidade da série. Como resultado, o modelo com hiato apresentou maior instabilidade e erros percentuais elevados, apesar do bom desempenho dentro da amostra.

Do ponto de vista da modelagem, os modelos ARIMAX utilizados são univariados com regressão exógena, o que implica que as variáveis de controle são tratadas como conhecidas e não estocásticas no momento da previsão. Embora isso tenha sido mitigado com a previsão out-of-sample via ARIMA, permanece a limitação de não capturar a incerteza associada a essas projeções no modelo de inflação.

Por fim, a janela temporal da amostra cobre um período atípico, com eventos como a pandemia da COVID-19, estímulos fiscais extraordinários e choques de oferta globais. Esses fatores podem distorcer a relação entre mercado de trabalho e inflação e dificultam a generalização dos resultados para contextos econômicos mais estáveis

Referências

ARIDA, P.; RESENDE, A. Inflação inercial e reformulação dos modelos quantitativos. *Revista Brasileira de Economia*, v. 39, n. 3, p. 307-331, 1985.

BACHA, E. L. O fisco e a inflação: uma interpretação do caso brasileiro. *Revista Brasileira de Economia*, v. 46, n. 1, p. 1-29, 1992.

BARNICHON, R.; BOROVICKOVÁ, K.; ŠUSTEK, R. Phillips meets Beveridge: The relation between unemployment and inflation. *National Bureau of Economic Research (NBER) Working Paper*, 2022.

BARNICHON, R.; SHAPIRO, A. H. Phillips meets Beveridge. *National Bureau of Economic Research* (NBER) Working Paper No. 31622, 2024.

CANOVA, F. G-7 inflation forecasts: Random walk, Phillips curve, or what else? *Macroeconomic Dynamics*, v. 11, n. 1, p. 1-30, 2007.

DOMASH, A.; SUMMERS, L. H. How tight are U.S. labor markets? *National Bureau of Economic Research (NBER) Working Paper*, 2022.

FERREIRA, A. L.; PALMA, A. A. Forecasting inflation with the Phillips curve: a dynamic model averaging approach for Brazil. *Revista Brasileira de Economia*, v. 69, n. 3, p. 287-306, 2015.

FRIEDMAN, M. The role of monetary policy. *American Economic Review*, v. 58, n. 1, p. 1-17, 1968.

GALI, J.; GERTLER, M. Inflation dynamics: A structural econometric analysis. *Journal of Monetary Economics*, v. 44, n. 2, p. 195-222, 1999.

PHELPS, E. S. Phillips curves, expectations of inflation, and optimal unemployment over time. *Economica*, v. 34, n. 135, p. 254-281, 1967.

PHILLIPS, A. W. The relation between unemployment and the rate of change of money wages in the United Kingdom, 1861–1957. *Economica*, v. 25, n. 100, p. 283-299, 1958.

SACHSIDA, A. Inflação, desemprego e choques cambiais: uma revisão da literatura sobre a Curva de Phillips no Brasil. *Revista Brasileira de Economia*, v. 68, n. 2, p. 199-218, 2014.