



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO FACULDADE DE ECONOMIA,
ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E ATUÁRIA**

Curso de Ciências Econômicas

**CURVA DE PHILLIPS: REALIDADE DA RELAÇÃO BRASILEIRA ENTRE
DESEMPREGO E INFLAÇÃO**

José Augusto Zumbini Honorato

São Paulo

2024

**CURVA DE PHILLIPS: REALIDADE DA RELAÇÃO BRASILEIRA ENTRE
DESEMPREGO E INFLAÇÃO**

Trabalho de monografia submetido ao curso de Ciências Econômicas da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. César Roberto Leite da Silva

José Augusto Zumbini Honorato

São Paulo

2024

RESUMO

O presente trabalho tem a finalidade de discutir e estimar a relação da inflação e desemprego no cenário brasileiro, com o objetivo de comprovar a eficácia da Curva de Phillips tradicional. Para isso, foram utilizados dados do PNAD (desemprego) e IPCA (inflação) em uma janela de 10 anos (2012-2022)

Com isso, através do programa GRETl para fins de modelagem, foi estimado um modelo LAD com o objetivo de encontrar a variação marginal da inflação dado o aumento do nível de desemprego.

Como conclusão, é possível destacar a pouca relevância do desemprego para a inflação na economia brasileira, ao contrário do que é proposto na Curva de Phillips comumente estudado.

Palavras-chave: PNAD, IPCA, Curva de Phillips, modelo, cenário brasileiro.

ABSTRACT

The present work aims to discuss and estimate the relationship between inflation and unemployment in the Brazilian context, with the objective of verifying the efficacy of the traditional Phillips Curve. For this purpose, data from PNAD (unemployment) and IPCA (inflation) over a 10-year window (2012-2022) were used.

Using the GRETl software for modeling purposes, a LAD model was estimated to find the marginal variation in inflation given the increase in the level of unemployment.

In conclusion, it is possible to highlight the limited relevance of unemployment to inflation in the Brazilian economy, contrary to what is commonly proposed by the Phillips Curve.

Keywords: PNAD, IPCA, Phillips Curve, model, Brazilian context.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação gráfica Curva de Phillips Tradicional.....	7
Figura 2 – Teste de normalidade dos resíduos.....	12
Figura 3 – IPCA versus PNAD t-6.....	16
Figura 4 – Gráfico preditivo do IPCA (variável dependente).....	16

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tabela 2 - Modelo LAD, usando as observações (1-111).....	14
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
1.1. ORIGEM DA CURVA DE PHILLIPS.....	7
1.2. EVOLUÇÃO DA TEORIA.....	8
1.3. CONTROVÉRSIAS E DESAFIOS.....	8
1.4. RELEVÂNCIA CONTEMPORÂNEA.....	8
1.5. OBJETIVO.....	9
2 DADOS.....	10
2.1. TRATAMENTO DA VARIÁVEL DEPENDENTE.....	10
2.2. TRATAMENTO DA VARIÁVEL INDEPENDENTE.....	10
3 METODOLOGIA.....	11
3.1. MODELO LAD.....	11
3.2. ESTIMAÇÃO.....	14
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	17
5 REFERÊNCIAS.....	18

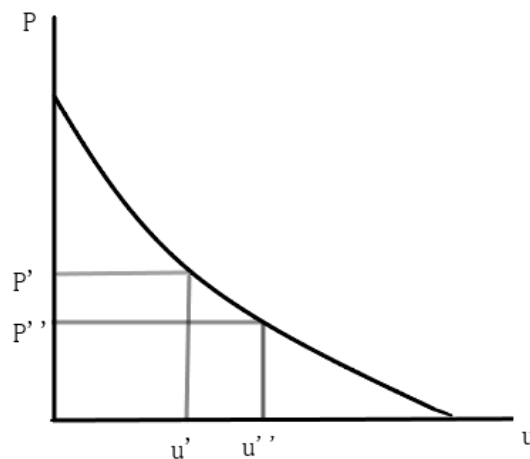
1. INTRODUÇÃO

1.1. ORIGEM DA CURVA DE PHILLIPS

Para compreender a Curva de Phillips em sua totalidade, é crucial conhecer suas raízes históricas. Alban William Phillips, em seu trabalho pioneiro, examinou dados econômicos do Reino Unido, revelando uma conexão aparentemente estável entre a taxa de inflação e a taxa de desemprego. Sua descoberta inicial sugeriu que, em um curto período, a redução da inflação estava associada ao aumento do desemprego e vice-versa, fenômeno que contrariava a ortodoxia econômica da época.

Em meados do século XX, o professor finaliza o modelo (revolucionário para época) explicando a relação negativa entre ambos os agregados econômicos. Para tal, o aumento da inflação está diretamente relacionado à queda do desemprego, ou seja, em uma função temos que, $P = f(u)$, onde $P = \text{nível de preços}$ é função apenas de $U = \text{taxa de desemprego}$. Dado, portanto, um modelo gráfico inicial:

Figura 1 – Representação gráfica Curva de Phillips Tradicional



Sendo assim, para dado nível de preços p' temos um nível de desemprego “ u ”, inicialmente. Isso significa que um aumento do desemprego representado por u'' desencadeia em uma queda do nível de preços “ p'' ”.

1.2. EVOLUÇÃO DA TEORIA

A partir das sementes plantadas por Phillips, a teoria evoluiu de maneiras surpreendentes. Economistas como Milton Friedman e Edmund Phelps contribuíram para a compreensão dessa relação, destacando a importância das expectativas adaptativas e racionais na formação das políticas econômicas. Essa evolução levou a uma distinção entre a Curva de Phillips de curto prazo, que descreve a relação inversa entre inflação e desemprego, e a Curva de Phillips de longo prazo, que sugere uma relação vertical entre as duas variáveis.

1.3. CONTROVÉRSIAS E DESAFIOS

A Curva de Phillips não está isenta de controvérsias. Críticos apontam para casos de alta inflação e alto desemprego simultâneo, desafiando a validade da curva em todos os contextos. Além disso, as políticas econômicas baseadas na relação entre inflação e desemprego também enfrentaram desafios significativos, como o estagflação na década de 1970.

O modelo de Phillips revolucionou a forma como os economistas pensavam a respeito das dinâmicas macroeconômicas e teve um impacto significativo nas políticas econômicas adotadas pelos governos em todo o mundo. No entanto, o desenvolvimento da teoria econômica trouxe consigo críticas ao modelo determinado. Dessa forma, muitos modelos foram discutidos no meio acadêmico durante o período, e a principal crítica ao “molde” original se referia à sua inflexibilidade e rigidez, e, portanto, a Curva de Phillips passava a perder aderência consensual e explicativa para a inflação e o desemprego. Isso é, a tratativa da inflação em cenários de expectativas adaptativas (agentes econômicos consideram apenas a séries passadas) e a desconsideração da aceleração da inflação (inflação estável ao longo do tempo) tornava a teoria com pouco poder elucidativo e vulnerável a cada vez mais críticas.

1.4. RELEVÂNCIA CONTEMPORÂNEA

À medida que a economia global continua a evoluir, a Curva de Phillips permanece relevante. Ela continua a guiar as decisões de políticas econômicas em muitos países, mesmo enquanto os economistas aprimoram e adaptam sua compreensão da relação entre inflação e desemprego.

Neste mesmo contexto, muitos estudos foram desenvolvidos na tentativa de atribuir ao modelo, variáveis explicativas que pudessem esclarecer o trade-off em questão, como por exemplo: choques de oferta e demanda, inércia inflacionária, inflação do período anterior etc.

O fato é que em muitos países, diversos modelos foram surgindo e as variáveis nem sempre eram as mesmas, e no Brasil, não foi diferente. Muitas curvas foram estimadas, e entre os autores que buscaram entender melhor este fenômeno estão: Mazali e Divino (2009), Mendonça et al. (2012), Oliveira e Feijó (2014) e Sachsida (2009).

Mazali e Divino (2009) chegaram à conclusão de que a inflação inercial impacta de maneira significativa devido à memória inflacionária, o que já é discutido há tempo quando tratamos de inflação inercial.

Já Mendonça et al. (2012) foi capaz de concluir através de seu modelo, uma relevância considerável das expectativas de inflação – até maior que do que a memória inflacionária – e baixa expressividade do desemprego para explicar a inflação. Desse modo, observou-se que quando a economia se apresenta aquecida, e o produto efetivo se encontra acima do potencial, tal variável tem grande impacto sobre a alta da taxa de inflação.

Outra conclusão interessante é a tirada por Oliveira e Feijó (2014). No modelo estimado, a inflação esperada tem menor contribuição frente à inflação passada. Ou seja, reforçando a relevância da memória inflacionária no que diz respeito ao poder explicativo da inflação no Brasil.

Por fim, temos a estimação de Saschsida (2009). Seu modelo sugere que o coeficiente associado à expectativa da inflação tenha maior relevância que a inflação passada. É observado também que, apesar de não ser um determinante muito importante, a taxa de desemprego e de inflação apresentam um trade-off no curto prazo.

1.5. OBJETIVO

Para a presente monografia, é notório citar que o objetivo do trabalho é estimar e discutir a atual relevância do nível de desemprego brasileiro para a inflação. Sendo assim, a ideia não será buscar um novo modelo ou variável que explique de maneira mais detalhada e assertiva a inflação, mas sim, entender o comportamento entre ambos os fenômenos econômicos nos últimos anos e o poder explicativo na causa e efeito deles.

2. DADOS

2.1. TRATAMENTO DA VARIÁVEL DEPENDENTE

Como mencionado previamente, a Curva de Phillips é um conceito econômico que busca constantemente aprimorar-se ao longo de sua trajetória, incorporando mudanças e ajustes baseados em diversas variáveis. Nesse contexto, o modelo estimado adota duas variáveis principais para analisar a relação entre a inflação, especificamente o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) no período de 2012 a 2022, e a taxa de desemprego, obtida a partir da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) no mesmo período, com um atraso de 6 meses.

O atraso de 6 meses é fundamental para compreender como a taxa de desemprego pode influenciar a inflação. A premissa subjacente a esse atraso é que o desemprego não exerce um impacto imediato no índice de inflação. Isso significa que, por exemplo, o desemprego em janeiro de um ano terá seu efeito na inflação em julho do mesmo ano.

Portanto, a disponibilidade dos dados da PNAD com esse atraso de seis meses é de extrema importância para o desenvolvimento deste estudo, uma vez que permite uma análise mais precisa da relação entre essas duas variáveis econômicas. Compreender essa dinâmica é crucial para a formulação de políticas econômicas eficazes e a previsão de tendências econômicas futuras, o que, por sua vez, pode influenciar a tomada de decisões no âmbito governamental e empresarial. Portanto, a utilização adequada desses dados é essencial para o avanço da teoria econômica e a formulação de estratégias econômicas bem fundamentadas.

2.2. TRATAMENTO DA VARIÁVEL INDEPENDENTE

A coleta dos valores do IPCA em formato acumulado, uma abordagem convencional para analisar tendências econômicas, é um procedimento amplamente utilizado pelos agentes econômicos. No entanto, a aplicação do IPCA acumulado para fins de modelagem econômica nem sempre se mostra eficiente ou adequada.

É crucial ressaltar que, ao se analisar o IPCA acumulado, algumas distorções podem surgir, levando a interpretações equivocadas sobre as relações entre variáveis econômicas. Por exemplo, a interpretação direta dos dados acumulados pode sugerir uma relação entre aumento

do desemprego e o crescimento da inflação, o que contradiz as expectativas teóricas e empíricas encontradas na literatura econômica.

Nesse contexto, para mitigar essas distorções e facilitar o processo de estimação econômica, foi adotada uma adaptação na série de dados do IPCA. Em vez de usar a abordagem acumulada, optou-se por transformar os dados em um número índice de base 100.

Essa transformação para um índice de base 100 oferece uma abordagem mais dinâmica e adequada para a modelagem econômica. Ao criar um índice de base 100, os dados se tornam mais comparáveis e facilmente manipuláveis para análise. Isso permite uma compreensão mais clara das mudanças nas tendências de preços sem as distorções que podem surgir no método acumulado.

Assim, serão utilizados dados mensais de IPCA e PNAD extraídos do IBGE.

3. METODOLOGIA

3.1. MODELO LAD

O Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) representa uma técnica essencial no campo da econometria, desempenhando um papel fundamental na estimação de parâmetros em modelos estatísticos. Essa abordagem permite realizar análises empíricas visando compreender e quantificar as relações de causa e efeito entre variáveis econômicas, sendo uma ferramenta crucial na exploração de interações complexas entre essas variáveis e fornecendo uma base teórica sólida para a formulação e teste de hipóteses.

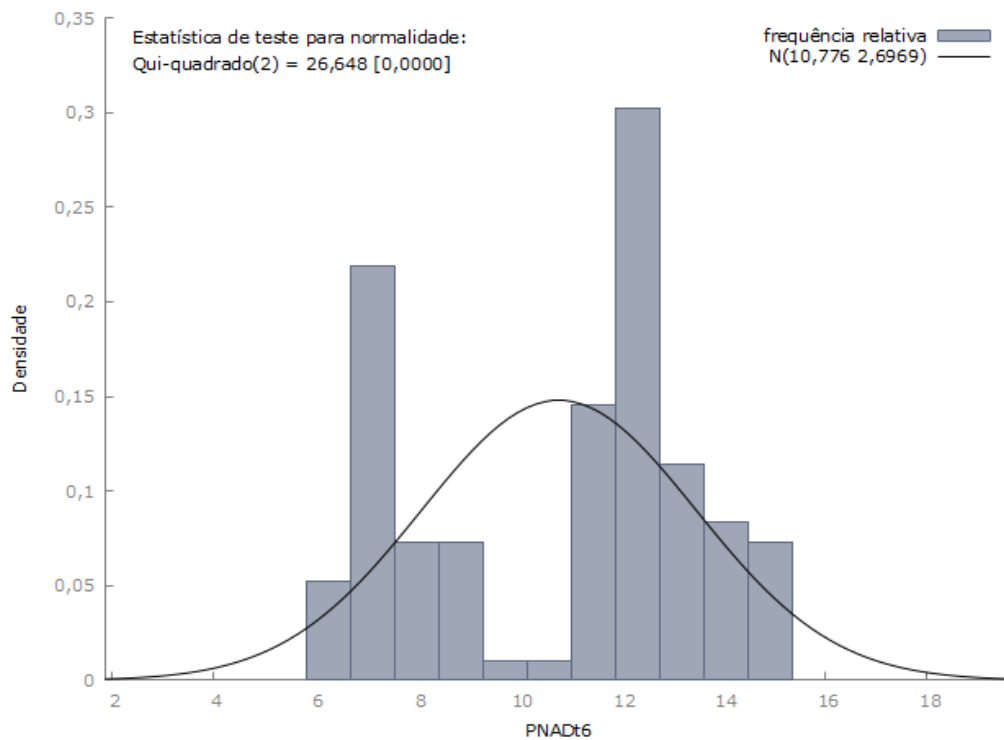
Fundamentado em princípios sólidos de estatística e matemática, o MQO capacita os pesquisadores a estimar os parâmetros desconhecidos em um modelo estatístico, minimizando a soma dos quadrados dos resíduos, que representam a diferença entre os valores observados e os valores estimados pelo modelo. Essa metodologia é amplamente empregada na análise de uma vasta gama de fenômenos econômicos, abrangendo desde análises de demanda e oferta até investigações de políticas públicas e previsões macroeconômicas.

O modelo é o seguinte:

$$Y = \beta_0 + \beta_1x + \varepsilon$$

No entanto, ao analisarmos os dados do PNAD, é verificada a ausência de normalidade dos resíduos, ou seja, os erros não seguem uma distribuição normal.

Figura 2 - Teste de normalidade dos resíduos



Teste da normalidade de PNADt6:

Teste de Doornik-Hansen = 26,6482, com p-valor 1,63462e-006

Shapiro-Wilk W = 0,892936, com p-valor 2,1299e-007

Teste de Lilliefors = 0,184638, com p-valor ≈ 0

Teste de Jarque-Bera = 10,1146, com p-valor 0,0063628

Extraído do software Gretl

Obs: p-valor < 0,05, sugere que H0 (hipótese nula) seja rejeitada, explicitando ausência da normalidade dos resíduos

A normalidade dos resíduos se refere à distribuição dos erros ou resíduos de um modelo estatístico. Quando falamos em normalidade, estamos considerando se esses resíduos seguem uma distribuição normal, ou seja, se eles se assemelham a uma distribuição em forma de sino, como a distribuição normal (ou gaussiana). No caso de sua ausência, o modelo mais adequado para estimar a relação entre ambas as variáveis trabalhadas é o modelo robusto LAD ou *Least Absolute Deviations*.

O modelo LAD, ou *Least Absolute Deviations* (Mínimos Desvios Absolutos), é uma abordagem estatística utilizada para ajustar um modelo aos dados, particularmente em situações onde se busca robustez contra valores extremos ou outliers. Em contraste com o método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), que minimiza a soma dos quadrados dos resíduos, o LAD procura minimizar a soma dos valores absolutos desses resíduos.

A essência do modelo LAD reside na busca por uma linha (ou superfície, em modelos mais complexos) que minimize a soma das distâncias absolutas verticais entre os pontos de dados observados e a linha ajustada pelo modelo. Em outras palavras, em vez de focar na redução dos desvios quadráticos (como no MQO), o LAD se concentra em minimizar as discrepâncias absolutas entre os pontos reais e as previsões do modelo.

Portanto, segue o modelo:

$$\min \sum | y_i - (\beta_0 + \beta_1 x_i) |$$

Onde β_0 é o intercepto da reta de regressão, β_1 o coeficiente angular da reta de regressão, x_i os valores da variável independente e y_i da dependente.

Vale lembrar que LAD busca minimizar a soma dos valores absolutos dos resíduos da seguinte maneira:

$$\min \sum | y_i - \hat{y}_i |$$

Onde y_i é o valor observado e \hat{y}_i o valor previsto.

3.2. ESTIMAÇÃO

Feita as devidas alterações necessárias nas variáveis, no que diz respeito ao tratamento da base de dados, e escolha do modelo econométrico mais adequado, dar-se-á, nesta seção, início à análise dos resultados econométricos obtidos para a curva de Phillips em um modelo LAD de regressão linear simples.

Segue a estimação:

Tabela 2 - Modelo LAD, usando as observações (1-111)

Variável dependente: IPCAINDICEBASE100				
	coeficiente	erro padrão	razão-t	p-valor
const	100,820	0,122863	820,6	1,90e-208 ***
Pnad	-0,0386999	0,0109000	-3,550	0,0006 ***
Mediana var dependente	100,4200	D.P. var. dependente	0,353422	
Soma resíd. absolutos	28,75227	Soma resíd. quadrados	13,89702	
Log da verossimilhança	-37,99905	Crítério de Akaike	79,99809	
Crítério de Schwarz	85,41715	Crítério Hannan-Quinn	82,19645	

Dessa forma, pode-se extrair pontos de extrema relevância a respeito das 111 observações que serviram como dados para o presente modelo.

A análise revela que a constante do modelo é estimada em 100,820, indicando o valor inicial esperado da variável dependente quando a variável independente é zero. Esse valor é altamente significativo estatisticamente, com uma razão-t de 820,6 e um p-valor praticamente zero, sugerindo forte confiança na influência da constante sobre a variável dependente.

Além disso, a variável "PNADt6" apresenta uma relação estatisticamente significativa com a variável dependente. Por cada unidade de aumento em "PNADt6", a variável dependente "IPCAINDICEBASE100" é prevista para diminuir em -0,0386999 unidades. Isso é corroborado por uma razão-t de -3,550 e um p-valor de 0,0006, indicando uma associação estatisticamente significativa entre essas variáveis.

A análise estatística do modelo também considerou medidas descritivas da variável dependente, revelando uma mediana de 100,4200 e um desvio padrão de 0,353422. Além disso, os resíduos do modelo, como a soma dos resíduos absolutos e a soma dos resíduos ao quadrado, foram calculados para avaliar o ajuste do modelo aos dados observados.

Os critérios de informação, como o Critério de Akaike, Critério de Schwarz e Critério Hannan-Quinn, foram empregados para avaliar a adequação deste modelo em comparação com outros modelos alternativos, com valores correspondentes de 79,99809, 85,41715 e 82,19645, respectivamente. Esses critérios ajudam na seleção do modelo mais adequado para explicar a relação entre as variáveis analisadas.

Em resumo, este modelo sugere uma relação estatisticamente significativa entre "PNADt6" e "IPCAINDICEBASE100", com a variável independente exercendo um efeito significativo na variável dependente, oferecendo insights valiosos sobre essa relação específica entre os dados analisados.

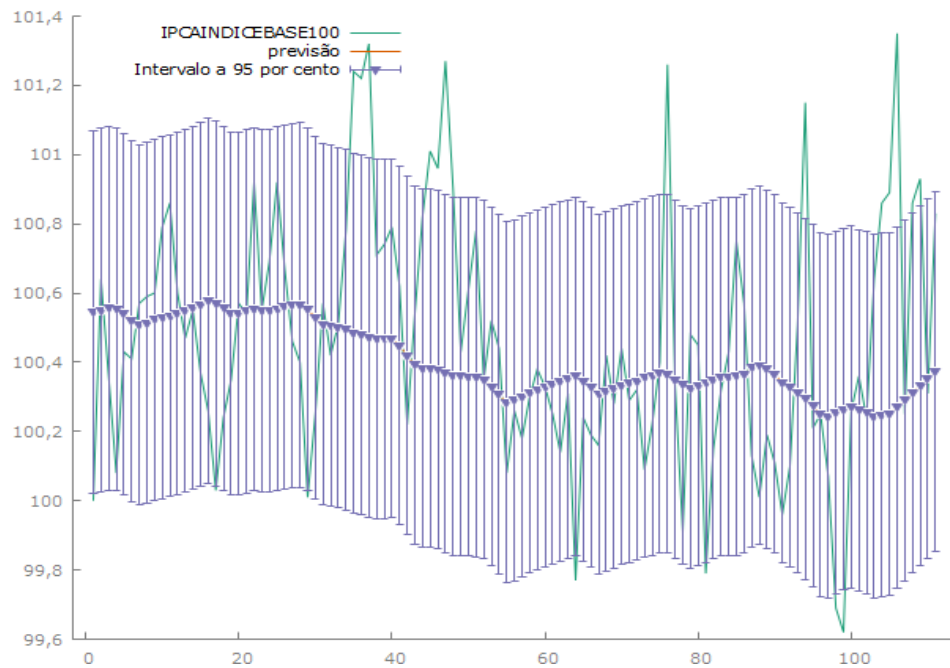
Para melhor visualização, temos abaixo, representação gráfica da relação entre as variáveis (figura 2), seguida da imagem que expõe uma previsão baseada nos parâmetros estimados comparada a série do IPCA efetiva, com um intervalo de 95% de confiança.

Figura 3 – IPCA versus PNAD t-6



Extraído de software GRETL

Figura 4 – Gráfico preditivo do IPCA (variável dependente)



Extraído de software GRETL

Dada as representações gráficas apresentadas, observamos que a variável dependente y_i segue a tendência da variável independente x_i . Isso sugere uma relevância significativa de x_i na explicação de y_i . No entanto, a dispersão dos resíduos é consideravelmente ampla, indicando que x_i , por si só, não consegue ajustar ou explicar a maior parte da variabilidade em y_i . Isso se traduziria em um baixo valor de R^2 se considerássemos um modelo de mínimos quadrados ordinários (MQO).

É crucial salientar que a abordagem adotada para a estimação foi baseada em um método de análise discriminante linear (LDA). Esse método visa encontrar uma combinação linear das variáveis independentes que otimize a separação entre classes no espaço de características. No entanto, tal abordagem não fornece uma avaliação direta do R^2 , embora seja evidente a limitação explicativa da variável x_i .

A falta de poder explicativo de x_i será aprofundada na conclusão desta monografia, embasada em uma análise mais aprofundada da literatura econômica. Esse exame detalhado permitirá uma compreensão mais completa das nuances subjacentes a essa questão, enriquecendo a discussão sobre a relação entre as variáveis em foco.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para que seja entendido a inflação de maneira geral, é preciso considerar evidências quantitativas que possibilitem as diversas modelagens, mas também seus aspectos particulares de acordo com o país que está sendo tratado.

No caso brasileiro, a inflação apresenta traços ímpares que divergem das demais sociedades e vice-versa. Por exemplo, não podemos considerar que a taxa de câmbio no México apresente o mesmo peso para a inflação que no Brasil, logo, os fatores e estruturas fazem de diferença a ponto de não tornar os modelos simplesmente cartilhas de economia.

Tendo isso em vista, durante a apresentação desta monografia, defendi a tese de que o desemprego, medido pelo PNAD, não apresenta grande relevância para a inflação brasileira como sugere o modelo tradicional da Curva de Phillips. No caso, outras variáveis como a inflação inercial, muito persistente em nossa economia, exerce um peso muito maior para os períodos seguintes do IPCA, como estimado e abordado em Mazali e Divino (2009) e demais

autores que buscaram entender as variáveis efetivas para a inflação brasileira. Desse modo, fica evidente a necessidade de uma tratativa mais ampla, com o estudo profundo de uma maior gama de variáveis qualitativas e quantitativas.

Em suma, a estimação que conclui esta monografia, exhibe em números a defasagem entre a realidade e a teoria, esta que por motivos supracitados foram motivo de estudo para que alguns dos pesquisadores, também citados na presente tese, pudessem desenvolver modelos mais completos e sólidos, capazes de abranger os erros não especificados pelo modelo convencional da Curva de Phillips.

5. REFERÊNCIAS

FERNANDES, A. F. Inflação, Desemprego e Taxa de Juros: A Curva de Phillips e a Regra de Taylor para a Economia Brasileira. **Dialética**. Belo Horizonte. 132 p, 2020.

SACHSIDA. A. Reexaminando a Curva de Phillips brasileira com dados de seis regiões metropolitanas. **ECONSTOR**. Brasília, outubro de 2009. Disponível em: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/91428/1/615107117.pdf>.

MAZALI, A.A; DIVINO, A. J. Real wage rigidity and the new Phillips Curve: The Brazilian case. **Revista Brasileira de Economia/SCIELO**. Brasília, setembro de 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbe/a/ws7rDyH6WHqLL4LNryyYPPG/?format=html&lang=en#>.

MENDONÇA, C. M.J; SACHSIDA. A; MEDRANO, T. L.A. Inflação versus desemprego: Novas evidências para o Brasil. **Economia Aplicada/SCIELO**. Brasil, setembro de 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/eco/a/KGZNwG5RYLz9zvP9MDvt4Fy/>.

OLIVEIRA, L; FEIJÓ, T. F. Curva de Phillips com mudança de regime markoviano: Uma análise de economia brasileira para o período 1995-2014. **Anpec**. Brasil, 2014. Disponível em: https://www.anpec.org.br/encontro/2015/submissao/files_I/i4-f357b53430e4b5c29bbceef0af7ee682.pdf >.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IPCA**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/inflacao.php>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **PNAD**. Disponível em:

<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/2511-np-pnad-continua/30980-pnadc-divulgacao-pnadc4.html>