

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA**  
**FACULDADE DE ECONOMIA**  
**GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

**THIAGO LAGE DRUMOND ACKER**

**Curva de Phillips: Uma Revisão da sua Contribuição em Explicar a Dinâmica  
Inflacionária no Brasil Pós Plano Real**

Juiz de Fora  
2023

**THIAGO LAGE DRUMOND ACKER**

**Curva de Phillips: Uma Revisão da sua Contribuição em Explicar a Dinâmica  
Inflacionária no Brasil Pós Plano Real**

Dissertação apresentada ao curso de graduação em ciências econômicas da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em ciências econômicas. Área de concentração: Macroeconomia

Orientador: Prof. Dr. Wilson Luiz Rotatori Corrêa

Juiz de Fora

2023

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Acker, Thiago Lage Drumond.

Curva de Phillips: Uma Revisão da sua Contribuição em Explicar a Dinâmica Inflacionária no Brasil Pós Plano Real / Thiago Lage Drumond Acker. -- 2023.

31 p.

Orientador: Wilson Luiz Rotatori Corrêa

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Economia, 2023.

1. Macroeconomia. 2. Curva de Phillips. 3. Inflação. 4. Desemprego. 5. Brasil. I. Luiz Rotatori Corrêa, Wilson, orient. II. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
REITORIA - FACECON - Depto. de Economia

FACULDADE DE ECONOMIA / UFJF

ATA DE APROVAÇÃO DE MONOGRAFIA II

Na data de 13/12/2023, a Banca Examinadora, composta pelos professores

1 – Wilson Luiz Rotatori Corrêa - orientador; e

2 – José Simão Filho,

reuniu-se para avaliar a monografia do acadêmico Thiago Lage Drumond Acker, intitulada: Curva de Phillips Uma Revisão da sua Contribuição em Explicar a Dinâmica Inflacionária no Brasil, Pós-Plano Real.

Após a primeira avaliação, resolveu a Banca sugerir alterações ao texto apresentado, conforme relatório sintetizado pelo orientador. A Banca, delegando ao orientador a observância das alterações propostas, resolveu APROVAR a referida monografia

ASSINATURA ELETRÔNICA DOS PROFESSORES AVALIADORES



Documento assinado eletronicamente por **Wilson Luiz Rotatori Correa, Professor(a)**, em 13/12/2023, às 19:43, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Jose Simao Filho, Professor(a)**, em 14/12/2023, às 22:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf ([www2.ufjf.br/SEI](http://www2.ufjf.br/SEI)) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **1627319** e o código CRC **85128ADF**.

## RESUMO

O presente trabalho busca compreender a contribuição da Curva de Phillips aplicada à economia brasileira. Para isso, faz-se uma revisão de literatura com artigos que contém dados após o Plano Real (1994). Com a revisão de literatura feita chega-se a conclusões importantes. A forma mais próxima da realidade econômica para estimar a Curva de Phillips na economia do Brasil é com métodos não-lineares. Outra conclusão é a existência de um forte componente da expectativa de inflação, e também, da inércia inflacionária no Brasil, mesmo após o Plano Real. Também, a demora no reajuste de preços da economia, após um aumento na Produtividade Total dos Fatores (PTF), pode inverter a relação entre inflação e desemprego no curto prazo, com a redução da inflação. Algumas dificuldades encontradas na literatura foram a inexistência da padronização ou de boas práticas para a aplicação de *proxies*, métodos econométricos e marco temporal. Por esse motivo, os resultados encontrados pelos autores podem divergir com a simples mudança de algum desses fatores.

**Palavras-chave:** Curva de Phillips. *Proxies*. Produtividade Total dos Fatores.

## **ABSTRACT**

The present work seeks to understand the contribution of the Phillips Curve applied to the Brazilian economy. To do this, a literature review is carried out with articles that contain data after the Real Plan (1994). With the literature review carried out, important conclusions were reached. The closest way to economic reality to estimate the Phillips Curve in the Brazilian economy is with non-linear methods. Another conclusion is the existence of a strong component of inflation expectations, and also of inflationary inertia in Brazil, even after the Real Plan. Also, the delay in readjusting prices in the economy, after an increase in Total Factor Productivity (TFP), could reverse the relationship between inflation and unemployment in the short term, with a reduction in inflation. Some difficulties found in the literature were the lack of standardization or good practices for the application of proxies, econometric methods and time frames. For this reason, the results found by the authors may differ with the simple change of any of these factors.

**Keywords:** Phillips Curve. Proxies. Total Factor Productivity.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADF	Augmented Dickey-Fuller
ARMA	Autoregressive–moving-average model (Modelos Autorregressivos de Médias Móveis)
BACEN	Banco Central do Brasil
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CPNK	Curva de Phillips Novo Keynesiana
CPNKH	Curva de Phillips Novo Keynesiana Híbrida
DESP	Taxa de Desemprego Aberta de São Paulo
DIEESE	Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos
EQM	Erro Quadrático Médio
FGV	Fundação Getulio Vargas
FOCUS30	Medida da expectativa de inflação do último dia do mês, que se forma para o mês seguinte
FOCUSMD	Medida da média da expectativa de inflação de todos os dias do mês formada para o mês posterior
GMM	Generalized Method of Moments (Método dos Momentos Generalizados)
IBC-BR	Índice de Atividade Econômica do Banco Central do Brasil
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IGP	Índice Geral de Preços
IPEADATA	Base de Dados Econômicos da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE)
IPCA	Índice de Preços ao Consumidor Amplo

IPC-FIPE	Índice de Preços ao Consumidor da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE)
IV	Método de Variáveis Instrumentais
MQO	Mínimos Quadrados Ordinários
MGM	Modelo Generalizado dos Momentos
MMQ	Método dos Mínimos Quadrados
NAIRU	Taxa de Desemprego Não Aceleradora da Inflação
OPEP	Organização dos Países Exportadores de Petróleo
PED	Pesquisa de Emprego e Desemprego
PP	Phillips-Perron
PIB	Produto Interno Bruto
PME	Pesquisa Mensal de Emprego
PPI	Producer Price Index (Índice de Preços ao Produtor)
PTF	Produtividade Total dos Fatores
RMSE	Root Mean Square Error (Erro Médio Quadrático da Raiz)
SEADE	Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
Selic	Sistema Especial de Liquidação e Custódia
SETAR	Self-Exciting Threshold Autoregressive Model (Modelo Autoregressivo com Limiar Autoexitante)
STR	Smooth Transition Regression (Regressão de Transição Suave)
TAR	Threshold Autoregressive Model (Modelo Autoregressivo com Limiar)
VAR	Vector Autoregression (Vetor Autoregressivo)



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>8</b>
<b>2 METODOLOGIA</b>	<b>12</b>
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>14</b>
3.1 PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES	21
<b>4 CONCLUSÃO</b>	<b>27</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>30</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Antes do ano de 1994, o Brasil viveu muitas incertezas econômicas no que tange a dinâmica inflacionária do país e essas incertezas aconteceram em um cenário de inflação constante e acelerada. Alguns eventos marcados por altas na inflação foram o primeiro choque do petróleo (1970), o segundo choque do petróleo (1979) e o período de hiperinflação, de 1980 a 1990, que ficou conhecido como a “década perdida”. Depois, com o plano real (1994), o principal instrumento de controle monetário no país passa a ser a taxa de juros.

O tema da Curva de Phillips está constantemente em pauta nas notícias de economia e política no Brasil, por se tratar de um país com histórico de questões relacionadas à inflação e pela dificuldade de gestão desses problemas por parte dos políticos e economistas. O Brasil passou períodos de hiperinflação entre os anos de 1980 a 1994, de acordo com o IPCA do IBGE chegando a ter 104,79% a.a em 1982, 215,26% a.a em 1984, 1972,91% a.a em 1989 e 2477,15% a.a em 1993. Esses são apenas alguns dados para demonstrar a grandeza da questão inflacionária nesse período. Só após uma série de planos econômicos, que tinham como o objetivo principal o controle da inflação, o país conseguiu ter domínio sobre a variação de preços. Alguns desses planos foram o Plano Cruzado em 1986, Plano Bresser em 1987, Plano Verão em 1989, Plano Collor I e II em 1990 e 1991, respectivamente e o Plano Real em 1994. Por esses fatos, que são recentes para a história econômica do Brasil, a inflação e o desemprego são assuntos constantemente abordados e de grande atenção por parte dos brasileiros.

A introdução da Curva de Phillips na literatura foi feita por A. W. Phillips em 1958, um economista neozelandês. Essa Curva é um dos *trade-offs* mais relevantes das ciências econômicas, que estuda a relação entre a inflação e o desemprego. Ou seja, a variação de preços de produtos e serviços que a população consome e o percentual dentro a população que se encontra na situação do desemprego.

Dois anos depois (1960), Samuelson e Solow publicaram um artigo sobre a Curva de Phillips, porém aplicado à economia americana, reafirmando a importante descoberta de Phillips para a economia e para o governo, como aplicabilidade prática do ajuste econômico.

Depois que Phillips (1958) e Samuelson e Solow (1960) deram início a discussão entre a inflação e o desemprego no âmbito acadêmico, Phelps (1967) e Friedman (1968) introduziram o conceito do efeito temporário da Curva de Phillips, ou seja, um efeito de curto prazo na economia real. Os autores adicionaram à teoria que os preços se ajustam

com o passar do tempo, ou seja, o efeito da expansão monetária seria ilusório ou momentâneo. Exemplificando, uma redução na taxa de juros causa o aumento da inflação e, por consequência, maior atividade econômica e o aumento do poder de compra dos agentes econômicos em um curto prazo. Além da ilusão monetária, os autores acrescentaram que as expectativas dos agentes também são relevantes no *trade-off* entre inflação e desemprego. Essas expectativas são as formadas no período anterior ao período corrente, em T-1, onde T é o período corrente. Ainda sobre este mesmo assunto, Lucas (1973) apresentou uma nova discussão das expectativas futuras, sugerindo que agentes econômicos formam suas expectativas racionais conforme o modelo econômico, usando informações do presente e do passado para isso. Portanto, em caso de uma surpresa causada pelo banco central sobre os agentes econômicos, pode haver um impacto significativo. Isso acontece, porque os agentes não teriam tempo para ajustar as suas expectativas racionais. De forma oposta, com uma antecipação de uma política econômica os agentes podem ajustar as suas expectativas sobre o cenário futuro, o que faz com que a política perca eficiência.

Nos Estados Unidos, aconteceu um fato interessante sobre a Curva de Phillips. Por duas vezes, a inflação e o desemprego aumentaram ao mesmo tempo, entre 1974 e 1975 e entre 1979 e 1981, no cenário de estagflação que foi efeito do aumento do preço do barril de petróleo por parte dos países membros da OPEP (Organização dos Países Exportadores de Petróleo). Períodos que ficaram conhecidos como Choque do Petróleo I e Choque do Petróleo II, já mencionados nesta introdução. O aumento da inflação e do desemprego ao mesmo tempo, não era previsto pela regra de Phillips, o que abriu o leque de possibilidades e cenários da Curva de Phillips.

Taylor (1980) e Calvo (1983) mais recentemente introduzem o componente *forward-looking* na discussão com a Curva de Phillips Novo Keynesiana (CPNK), que é a atualização mais moderna da curva. O *forward-looking* pode ser compreendido como as expectativas racionais futuras dos agentes econômicos. Os agentes formam as suas expectativas sobre o futuro com base nas informações existentes, e de certa forma, podem prever o comportamento de uma variável no futuro. Diferente de Lucas (1973), nas expectativas *forward-looking*, os agentes consideram o comportamento futuro da variável para formar suas expectativas.

Friedman (1968) e Phelps (1968) introduziram o conceito da taxa natural de desemprego, que é a taxa de desemprego mínima, onde é imbutido a estrutura de mercado e de trabalho, juntamente as imperfeições do mercado, a variação de demanda e oferta, o custo das férias do trabalhador, da disponibilidade de mão-de-obra e da mobilidade. Posteriormente

foi chamada de NAIRU (*non-accelerating inflation rate of unemployment*), que pode ser descrito como a menor taxa de desemprego que não altera a inflação.

Os formadores de preços não os ajustam de forma concomitante com as variações econômicas, por isso, Blanchard e Galí (2007) incorporaram na Curva de Phillips Novo Keynesiana a rigidez dos salários reais para uma melhor adaptação a realidade.

Já Mankiw e Reis (2002) propuseram uma CPNK com a rigidez de informação. Os autores fizeram um modelo no qual o delay no reajuste de preços de mercado é explicado pela rigidez das informações, e não pela rigidez do salário real. Esse modelo introduz uma nova perspectiva sobre a CPNK, na qual os formadores de preços não possuem informações necessárias para fazerem cálculos de reajuste de preços conforme as mudanças no cenário econômico, e portanto, não fazem.

Galí, Gertler e López-Salido (2001) encontraram resultados ajustados da Nova Curva de Phillips para a zona do euro. Baseada na teoria de Taylor (1980), em que o comportamento dos preços é otimizado por empresas monopólicamente competitivas, de acordo com restrições na frequência do ajuste de preços. O resultado apresentou um forte componente *forward-looking* e as fricções no mercado de trabalho foram um ponto crucial do comportamento da inflação.

A respeito da tendência e persistência inflacionária, Cogley e Sbordone (2006) concluíram que são relacionadas puramente com as expectativas de inflação, contudo, não seria necessário atrelar a inflação a um componente inercial ou de indexação.

O objetivo geral deste trabalho é fazer uma revisão de literatura e demonstrar o quanto a Curva de Phillips pode explicar a dinâmica inflacionária do Brasil, compreendendo os avanços mais recentes sobre o tema e os limites encontrados nas pesquisas com base em evidências. Abrindo o leque de informações para os que desejarem se informar sobre o tema.

O primeiro objetivo específico é entender qual o tipo de método estatístico de estimação da Curva de Phillips melhor se adapta no caso do Brasil. O segundo objetivo específico é compreender os avanços da literatura em relação aos componentes *forward-looking* e *backward-looking* no cenário brasileiro. O terceiro, identificar como a Produção Total dos Fatores (PTF) acrescenta na relação entre inflação e o desemprego no Brasil. Por fim, em quarto lugar, entender quais os pontos de dificuldade encontrados nos trabalhos revisados e o que essas dificuldades acrescentam no resultado, assim como as oportunidades de melhoria para os próximos trabalhos sobre a Curva de Phillips no contexto brasileiro. Essas são as principais metas deste trabalho.

A motivação para o trabalho é ampliar a discussão para além dos diversos trabalhos apresentados na academia sobre o tema da curva de Phillips, basicamente previsões que utilizam modelos estatísticos. O presente trabalho vai apresentar estudos científicos sobre o tema e, com base nesses artigos, concluir se a curva de Phillips tem um bom poder de explicação para a dinâmica inflacionária do Brasil e, por fim, apresentar as limitações encontradas. Desta forma, o resultado é útil aos que desejam apresentar um artigo acadêmico sobre o tema específico da Curva de Phillips no contexto brasileiro, para os economistas e interessados que buscam se atualizar sobre o assunto, para os políticos, que podem adotar decisões melhores com uma maior compreensão do tema e para os que desejam apenas se informar.

O presente estudo está dividido em quatro seções. Primeiro a introdução que contextualiza o tema; depois, a metodologia aplicada, mostrando exatamente o que foi feito na monografia; a revisão de literatura; por último, a conclusão.

## 2 METODOLOGIA

Esta seção trata da metodologia aplicada no trabalho. Serão apresentados os bancos de dados usados na pesquisa e os termos pesquisados nesses bancos de dados. Em seguida, quais os filtros para a captação dos artigos revisados e o recorte temporal, que é aplicado para limitar os dados usados pelos autores nas estimações da Curva de Phillips para o Brasil. Também, serão apontadas as dificuldades encontradas durante o processo de pesquisa.

O presente trabalho consiste de uma revisão bibliográfica, com a finalidade de elencar os estudos feitos sobre o tema da Curva de Phillips para a economia brasileira e seus resultados relevantes. A pesquisa será feita em três bancos de dados: Google Acadêmico, Catálogo de Teses e Dissertações do CAPES e Mendeley. O Google Acadêmico é uma ferramenta do Google onde é possível fazer buscas por produções acadêmicas inputando na barra de pesquisa o nome do autor, o assunto ou palavras-chaves. O Catálogo de Teses e Dissertações do CAPES é um portal de buscas de Teses e Dissertações dos programas pós-graduação do Brasil, que também é possível fazer a busca pelo nome do autor, o assunto ou palavras-chaves. O site da Mendeley é uma ferramenta de busca internacional de revistas, livros e pré-publicações acadêmicas de bancos de dados independentes de editores. Nos bancos de dados mencionados busquei os seguintes termos: “Curva de Phillips Brasil”, “Curva de Phillips para o Brasil”, “Phillips Curve Brazil” e “Phillips Curve for Brazil”. A presente monografia possui 26 artigos como referência, sendo 13 deles incluídos na seção de revisão de literatura.

Por se tratar de uma revisão bibliográfica, os dados que compõem este trabalho são artigos acadêmicos publicados ou não publicados, trabalhos de conclusão de curso de graduação e pós graduação, o que certifica a confiabilidade das informações.

O recorte temporal usado é a partir do Plano Real (1994), por isso apenas trabalhos que usaram dados posteriores a esse marco temporal foram escolhidos. A escolha desse marco temporal foi devido as reformas fiscais e monetárias que alteraram em grandes níveis as variáveis econômicas, como a inflação, a taxa de juros e o desemprego, assim como o comportamento dos agentes econômicos após o período de hiperinflação. Com isso, por motivo de maior compatibilidade de contexto econômico entre os trabalhos, só serão revisados trabalhos publicados após essa data, facilitando a análise entre as produções.

Para comentar sobre as limitações encontradas no plano de ação do trabalho, é fundamental citar os diferentes períodos analisados por cada autor. Ao longo da revisão de literatura fica claro que cada autor utilizou uma série de dados com períodos diferentes uns

dos outros, o que dificulta a síntese das informações. Outra dificuldade encontrada foi o uso de diferentes índices ou taxas para representar uma mesma variável. Para exemplificar, alguns autores usam o IPCA (Índice de Preço ao Consumidor Amplo do IBGE) como *proxy* de inflação e outros autores utilizam o hiato do produto (produto potencial subtraído do produto real). Essas divergências nas *proxies* causam diferenças nos resultados encontrados para as previsões estatísticas e maior dificuldade de comparação entre os trabalhos elencados para a revisão.

Para tornar a análise e comparação mais didática, será apresentado um quadro comparativo (Quadro 1) feito de forma autoral com todos os artigos revisados, contendo o período analisado, as *proxies* utilizadas e o método estatístico aplicado em cada um deles. Dessa forma, será possível identificar as divergências, fazer análises e comparações entre os trabalhos revisados sobre a Curva de Phillips Novo Keynesiana para o Brasil, o que será o fio condutor deste trabalho de conclusão de curso.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

Schwartzman (2006) estimou a Curva de Phillips para o Brasil com os preços desagregados. Utilizou o método de mínimos quadrados em três estágios, partindo dos anos de 1997, 1998 e 1999, todos com o corte no terceiro trimestre de 2003. O autor adotou como *proxy* dos custos marginais a capacidade da indústria (Fundação Getúlio Vargas - FGV). Para analisar a inflação usou o IPCA e a taxa de inflação medida pelo IGP. Já as expectativas foram calculadas a partir do modelo VAR, e o repasse cambial foi calculado a partir da depreciação cambial multiplicada pela inflação do PPI americano do período. A utilização da capacidade da indústria da FGV apresentou um bom resultado, podendo ser usada para o cálculo do hiato do produto. Também, não foi encontrada uma alteração significativa de preços de mercado com a variação da taxa de câmbio. Em sua conclusão, Schwartzman (2006, p.151) sugere o uso de novos parâmetros para um resultado mais robusto, com uma melhor investigação do componente inercial, que “parece ser afetado por mudanças institucionais”.

Santos e de Mendonça (2006) verificaram a hipótese da assertividade da previsão da Curva de Phillips aumentar com a adição de uma medida de credibilidade da política monetária. Dessa forma, o período usado foi de 2000 a 2005 e o modelo adotado foi o modelo de Laxton e N'Diaye (2002). Para o desemprego, o autor usou o índice de desemprego da PED (Dieese e Seade) na Região Metropolitana de São Paulo. Como *proxy* da inflação, foi usado o IPCA, e para a expectativa de inflação foram adotadas as séries de expectativa de inflação, medidas através do IPCA e divulgadas pelo Banco Central do Brasil. Na construção do índice de credibilidade monetária, adotou-se a taxa Selic. Foram feitos modelos convencionais sem a adição da variação da credibilidade ao longo do tempo e outros com a adição variação da credibilidade no tempo. Para comparar os modelos elaborados, foram usados o coeficiente de determinação - R<sup>2</sup>, no qual quanto maior o coeficiente, maior é o ajustamento do modelo. E a raiz do erro quadrático médio - RMSE, no qual quanto menor o RMSE, maior é a adequação do modelo). O modelo que teve o melhor desempenho foi o modelo geral, que considera a credibilidade da política monetária variando no tempo, esse teve os menores valores para a RMSE e os maiores para o R<sup>2</sup>. A adição da credibilidade monetária tornou a previsão do modelo da Curva de Phillips superior às previsões de modelos que pré estabelecem uma relação direta entre a inflação passada e a expectativa de inflação. Além disso, a inclusão do índice de credibilidade monetária revelou uma redução na inflação, sem o aumento da taxa de desemprego.



Sachsida, Ribeiro e dos Santos (2009) buscam resultados sobre estimativas da Curva de Phillips de forma não-linear, demonstrando que os resultados são muito variáveis e sensíveis, de acordo com as *proxies* do custo marginal e o tipo de linearidade adotado. Sachsida, Ribeiro e dos Santos (2009) estimaram a Curva de Phillips com o modelo Markov-switching, entre o período de 1995 a 2008. Os dados utilizados foram: o IPCA para mensurar a inflação, a expectativa de inflação foi calculada com modelos autorregressivos (que incluem a inflação e o PIB), além do próprio IPCA em t+1 (um período à frente), além desses dados, os autores usaram a taxa de desemprego aberta de São Paulo e o hiato do produto (calculado com o filtro HP). Com o uso do método não-linear, Sachsida, Ribeiro e dos Santos alcançaram maior robustez, com o coeficiente da expectativa de inflação superior ao coeficiente da inflação passada. A rejeição da hipótese de linearidade na Curva de Phillips apontou uma possível falha dos modelos lineares por ignorarem a ação das expectativas. Apesar da melhora em relação a robustez dos resultados, os autores chegaram à conclusão que os resultados das estimativas mudam significativamente com diferentes *proxies* adotadas e, concluíram que a Curva de Phillips não é adequada para explicar a dinâmica inflacionária brasileira.

Também, Sachsida e de Mendonça (2009), na mesma linha de Sachsida, Ribeiro e dos Santos (2009), fizeram um estudo para seis regiões metropolitanas brasileiras, utilizando o método dos mínimos quadrados ordinários (MQO) e dados de 2002 a 2009. Referente aos dados usados no artigo: para a inflação foi utilizado o IPCA de cada uma das seis regiões estudadas, para o custo marginal das empresas, os autores adotaram a taxa de desemprego aberta de cada região metropolitana estudada, que é divulgada pelo IBGE na Pesquisa Mensal de Emprego (PME). O trabalho mostra que o coeficiente da expectativa de inflação tem maior influência na dinâmica inflacionária se comparado com o coeficiente da inflação passada. Assim como Sachsida, Ribeiro e dos Santos (2009), o estudo sugere que a taxa de desemprego não interfere de forma significativa na inflação a curto prazo no período analisado e, além disso, não é possível identificar um *trade-off* entre a inflação e o desemprego no curto prazo com o período e dados utilizados, chegando a conclusão de inadequação da Curva de Phillips para o Brasil. Também, se conclui com os resultados obtidos, que políticas públicas que tentam alavancar a economia através da inflação, não são eficazes, até no curto prazo.

Fonseca Neto (2010) estimou uma Curva de Phillips Novo Keynesiana entre o período de 2000 a 2008. Primeiro foram aplicados os métodos de raiz unitária de Phillips-Perron (PP) e de Dickey-Fuller aumentado (ADF) nas séries de dados, concluindo

que todas são estacionárias. Depois foi aplicado o modelo de estimação de Newey e West (1987), por ser consistente com casos de heterocedasticidade e com a autocorrelação de formas desconhecidas. Os dados usados foram: a variação percentual do IPCA, Índice *quantum* da indústria geral, índice de capacidade instalada na indústria da Confederação Nacional da Indústria (CNI), taxa de câmbio comercial e a expectativa inflacionária (expectativas de mercado média e mediana do IPCA). O autor criou duas *dummies*, uma delas para controlar o pico inflacionário de 2002 e a outra no momento de incertezas da economia de novembro de 2002 a janeiro de 2003. A conclusão principal é que a persistência inflacionária que antecedeu ao período é o motivo da própria inflação no período corrente. Mas junto a isso, o autor chegou a outros resultados importantes, dentre esses resultados, identificou hiatos estatisticamente significativos na Curva de Phillips que não foram trabalhados por outros autores, como o Schwartzman (2006). Neto também utilizou as expectativas de inflação efetivamente observadas, ao contrário de outros trabalhos que usam expectativas racionais e adotam valores futuros da variável como indicadores. Além disso, o autor contribui com o uso de coeficientes de determinação parcial, o que ajuda a identificar a importância de cada variável ao longo do tempo.

Mazali e Divino (2010) testaram a rigidez do salário real brasileiro com o principal objetivo de evidenciar empiricamente uma nova Curva de Phillips, que leva em consideração a estabilidade de preços relativa após o Plano Real. O método usado foi o Método dos Momentos Generalizados (GMM) e o período foi de janeiro de 1995 a abril de 2008. A respeito dos dados, os autores usaram as seguintes *proxies*: IPCA para a inflação, a taxa de desemprego aberta da região metropolitana de São Paulo para representar o desemprego e a média da taxa de câmbio para mensurar os choques de oferta, que é uma medida próxima as variações dos preços dos fatores de produção que não foram usados para a produção, de acordo com o autor. As restrições usadas passaram pelo teste de Hansen e não rejeitaram a hipótese nula de que as restrições são satisfatórias, então é possível afirmar que a estimação da Curva de Phillips é ajustada aos dados e período. O resultado confirmou a relação negativa entre a inflação e o desemprego. Também, encontraram evidências sobre a rigidez do salário real desde o Plano Real, com apenas 8% dos salários reais sendo explicados pela taxa marginal de substituição, enquanto 92% dos salários são ajustados pelos salários reais anteriores. De acordo com os resultados encontrados, após um choque de oferta de 1%, o Banco Central deveria optar por almejar uma redução de 0,29% no desemprego, ou um aumento de 0,31% na taxa de inflação, usando sua ferramenta principal de política monetária, a taxa básica de juros. Outro resultado apontado foi que quanto menor a rigidez do salário,

menor é o *trade-off* de curto prazo entre a inflação e o desemprego, assim, quando a rigidez é igual a zero, o *trade-off* não existe.

Areosa, McAleer e Medeiros (2010) buscam reforçar o modelo não-linear como a melhor forma de medir a dinâmica inflacionária brasileira e estimaram uma Curva de Phillips não-linear com os dados do Brasil. Devido a grande variedade de métodos estatísticos não-lineares, os autores escolheram testar o modelo *smooth transition regression* (STR) e o período analisado foi de 2000 a 2007. Sobre os dados, foram usados o IPCA, o hiato do produto (medido através da produção industrial), a expectativa de inflação fornecida pelo BACEN (a medida utilizada foi a mediana da expectativa dos agentes) e a incerteza sobre a expectativa calculada pelo desvio padrão da expectativa dos agentes. O resultado foi uma boa aderência do método STR para a Curva de Phillips no cenário econômico do Brasil, que nas estimações está relacionada com a variável endógena de incerteza de inflação, em relação a meta de inflação a ser alcançada. Essa conclusão demonstra boa qualidade de estimação da Curva de Phillips para o Brasil através do método STR, método não-linear conforme foi mencionado anteriormente.

Em um trabalho sobre a relação entre a inflação e a taxa de câmbio real no Brasil, Correa e Minella (2010) estudaram um modelo não-linear da Curva de Phillips, partindo de três parâmetros diferentes: ciclo econômico, variação cambial e volatilidade da taxa de câmbio. Os autores construíram três curvas contendo as variáveis: expectativa de inflação, inflação passada, taxa de câmbio, inflação externa e hiato do produto (PIB potencial - PIB real). Os métodos usados foram o de Mínimos Quadrados (MMQ), o Método dos Momentos Generalizados (GMM) e *Self-Exciting Threshold Autoregressive Model* (SETAR) para estimar o efeito *threshold*. O período foi de 1995 até 2005. Os dados utilizados foram: IPCA livre para mensurar a inflação, o hiato do produto medido com dados do BACEN (produto potencial reduzido ao produto real), para medir a inflação externa, o PPI americano e também foi usada a taxa de câmbio. Correa e Minella concluíram que no curto prazo o repasse cambial é não-linear e é maior quando há maior aquecimento na economia. Porém, só existe um repasse quando há uma permanência na variação. Os autores especificaram dois tipos de Curva de Phillips. A primeira foi a Curva de Phillips ampliada, que contém o hiato do produto, a inércia inflacionária e o repasse cambial. A outra é a Curva de Phillips simples, que abrange o hiato do produto e a inércia inflacionária. As duas versões foram analisadas em modelos lineares com o Método Autorregressivo de Média Móvel (Arma) e Vetor Autorregressivo (VAR), além do modelo não-linear proposto por Correa e Minella, *Threshold Autoregressive Model* (TAR). A partir disso, a eficiência das duas curvas foi medida

conforme o erro quadrático médio (EQM) por outros autores: Arruda, Ferreira e Castelar (2011), trabalho que será revisitado no próximo parágrafo.

Arruda, Ferreira e Castelar (2011) utilizaram as amostras do trabalho de Correa e Minella (2010), aplicando o EQM. Concluíram que a curva que apresentou o menor erro quadrático médio foi a Curva de Phillips ampliada, que também obteve efeito *threshold*, confirmando o resultado de Correa e Minella (2010). Os dados utilizados foram os seguintes: IPCA livre para mensurar a inflação, o hiato do produto medido com dados do BACEN (produto potencial reduzido ao produto real), para medir a inflação externa, o PPI americano e a taxa de câmbio. O trabalho gerou diferentes estimativas para achar o modelo com menor Erro Quadrático Médio (EQM). Os modelos com efeito *Threshold* apresentaram um desempenho melhor se comparados com os modelos lineares estimados, complementando o trabalho de Sachsida, Ribeiro e dos Santos (2009), visto anteriormente. Por exemplo, o modelo ARMA AR (1) gerou um EQM de 4,8%, enquanto o modelo Autorregressivo com efeito *Threshold* teve um EQM de 4,3%. O melhor modelo encontrado no trabalho foi o da curva de Phillips ampliada com efeito *Threshold*, com um EQM de 3,4%. Uma curiosidade sobre o estudo de Arruda, Ferreira e Castelar (2011) é que ele foi comparado com as previsões do Relatório Focus, do Banco Central do Brasil, e superou essas. Também, Arruda, Ferreira e Castelar (2011) concluíram que com a taxa de inflação de quatro meses abaixo de 0,17% os efeitos inerciais da inflação e de repasse cambial são insignificantes estatisticamente. Mas, caso a inflação dos quatro meses anteriores supere 0,17% os efeitos passam a ser significativos estatisticamente.

Caetano e Moura (2012) buscaram entender o tempo de reação da variável hiato do produto em relação ao juros e a inflação em relação ao hiato do produto. De acordo com o Banco Central do Brasil a taxa de juros só influencia a inflação após três trimestres. Explicando mais a fundo a informação do BACEN, uma alteração na taxa de juros só influencia o nível de desemprego um trimestre depois, e, uma alteração na taxa de desemprego só teria impacto na inflação em até dois trimestres depois. Ou seja, um choque na taxa de juros só surte efeito na inflação após aproximadamente nove meses do período em que ele ocorre. Caetano e Moura (2012) contestaram o argumento de que todas as empresas ajustam os salários dos funcionários com a agilidade semelhante a alteração na economia e estimaram o tempo desse ajuste. O método usado foi o dos mínimos quadrados não-lineares e a robustez do resultado foi confirmada com o filtro *band-pass* e o filtro Hodrick–Prescott (HP). Os dados usados no artigo foram: o hiato do produto (PIB potencial - PIB real) extraído do IBGE, o IPCA para inflação e como *proxy* de expectativa de inflação foi usada uma

mediana das projeções de inflação obtidas no portal do Banco Central do Brasil. O período de análise foi de 2001 a 2009. Assim, os autores chegaram à conclusão que o reajuste salarial demora em torno de cinco trimestres para surtirem efeito, o que ficou em linha com estudos feitos para países europeus e americanos. A hipótese nula da inexistência de rigidez de informação no Brasil foi rejeitada com 99% de significância estatística, o que comprova que as empresas não reajustam os preços e salários de forma instantânea junto às variações da economia. No entanto, ainda é preciso mais dados sobre o tempo de reajuste salarial para uma maior assertividade.

Sachsida, de Mendonça e Medrano (2012) escreveram um artigo sobre as novas evidências para o Brasil no que diz respeito à inflação versus desemprego. Os autores fizeram uma estimativa da Curva de Phillips Novo Keynesiana com os métodos das variáveis instrumentais (IV) e o método de momentos generalizados (GMM). O período analisado foi de janeiro de 2002 a abril de 2012. Referente aos dados usados, no caso da inflação, a proxy usada foi o IPCA, como a grande parte dos trabalhos feitos para o Brasil. Além do IPCA, também foi usado o IPC-FIPE. Para a expectativa de inflação, foram usadas duas medidas do Relatório Focus: FOCUSMD e FOCUS30. A primeira é a média da expectativa de inflação de todos os dias do mês formada para o mês posterior. A segunda medida é a expectativa do último dia do mês, que se forma para o mês seguinte. O custo marginal das empresas, foi representado pela taxa de desemprego aberta do IBGE e também foi usada a taxa de desemprego aberta de São Paulo (DESP) da Fundação SEADE/DIEESE. Sachsida, de Mendonça e Medrano estimaram uma segunda Curva de Phillips Novo Keynesiana, porém com dados de janeiro 1995 a março de 2012 para aumentar a robustez dos resultados. A conclusão encontrada nos resultados obtidos foi a não adequação do método das Variáveis Instrumentais, com problemas com a autocorrelação e a heterocedasticidade. As expectativas inflacionárias apresentam maior impacto na amostra de 2002 a 2012, e também, é mais fácil de verificar o efeito negativo que o desemprego causa na inflação na amostra de 2002 a 2012, comparando com a amostra de 1995 a 2012. Ao verificar os resultados da curva de 1995 a 2012, a percepção sobre as expectativas inflacionárias e a relação entre o desemprego e a inflação são menores, quase imperceptíveis. Os autores também chegaram a uma conclusão sobre o câmbio e a sua influência na inflação, que também foi mais perceptível nos dados a partir de 2002, onde uma desvalorização cambial gera um efeito negativo na inflação. Porém, não foram encontrados resultados muito conclusivos, pelo motivo da elasticidade dos resultados encontrados com diferentes *proxies* usadas. O resultado que permaneceu constante com as variações de *proxies* foi o da expectativa de inflação e a inflação passada, que têm

influência no processo de inflação do Brasil. Assim, com todas as observações, concluíram que a CPNK não é um bom meio para explicar a dinâmica inflacionária no Brasil e ainda sugeriram a utilização de outros modelos para uma busca diferente das comuns, feitas através do instrumento da CPNK.

De acordo com o Banco Central do Brasil o núcleo da inflação é uma medida que busca captar a tendência de preços, sem considerar distúrbios ocasionados por choques temporários. Essa medida é usada pelo Banco Central para calcular as metas de inflação. Além disso, a medida do núcleo da inflação é útil para obter as mudanças nos preços com diferentes causas. Inicialmente, a teoria foi fundamentada por Eckstein (1981), que apresentou o núcleo da inflação como o componente da inflação que está relacionado com fatores inerciais como a expectativa dos agentes econômicos. Dessa forma, esse componente seria o principal motivador do aumento dos custos dos fatores de produção. Por esse motivo, Eckstein desagregou a inflação em três componentes: núcleo, inflação de demanda agregada e os choques de oferta.

Relacionando a Curva de Phillips com o núcleo da inflação, o trabalho de Brito (2019) testou a adequação de algumas medidas do núcleo da inflação como indicadores de expectativas na Curva de Phillips Novo Keynesiana. O autor usou as cinco medidas divulgadas pelo BACEN e acrescentou mais duas medidas de Santos (2017), detalhadas no Quadro 1. Como *proxy* da inflação ele usou o IPCA e o hiato do desemprego extraído através da aplicação do filtro de Hodrick-Prescott (HP). O IPCA defasado incorpora o componente inercial. Para representar o indicador de repasse cambial para a inflação, usou a variável taxa de câmbio nominal, método de Correa e Minella (2010) e Arruda, Ferreira e Castelar (2011). Brito usou o método dos momentos generalizados (MMG) e o período de 2002 a 2015 para o estudo. As sete medidas do artigo obtiveram significância estatística, portanto o núcleo da inflação pode ser considerado um bom modelo para estimar as expectativas dos agentes da CPNKH na economia brasileira. Além disso, as expectativas *forward-looking* perdem para as expectativas *backward-looking* em significância no componente inercial da formação da inflação, mostrando que, apesar do Plano Real reduzir o fator inercial da inflação, ele ainda se faz presente na dinâmica inflacionária brasileira. Esse deve ser um componente adicional para as medidas de expectativas *forward-looking* nos próximos anos, visto a grande sensibilidade conforme as diferentes *proxies* e métodos apontados anteriormente neste trabalho. Outra contribuição do trabalho de Brito (2019) foi sobre o *trade-off* entre inflação e o desemprego, que nas estimativas feitas foram apresentadas como estatisticamente significativas. Como exemplo, com base nos resultados obtidos pelo autor, um aumento em

1p.p na taxa de desemprego pode reduzir a inflação em até 0,68p.p de acordo com a estimativa feita.

Em resumo, para o Brasil os seguintes resultados são observados: Os resultados das estimações são muito sensíveis ao período, às *proxies*, à metodologia econométrica e a frequência dos dados e defasagens (Sachsida, 2014). A esse respeito, Sachsida (2014, p.24) levanta um importante questionamento: “Talvez seja o momento de tentar outras formas de descrever a dinâmica inflacionária da economia brasileira.” Analisando todos os autores, é possível concordar com a sentença. Porém, existem lacunas a serem respondidas que podem aperfeiçoar a busca por melhores formas de descrever a dinâmica inflacionária no Brasil, como por exemplo, qual o melhor método para estimar a Curva de Phillips Novo Keynesiana no Brasil? Quais são as melhores *proxies* para fazer uma estimação? Existe um recorte temporal mínimo para aplicar em uma estimação? Essas são algumas questões que não são mencionadas nos trabalhos analisados até aqui e seriam informações úteis para os próximos a estudarem o assunto da Curva de Phillips aplicada a economia brasileira. Apesar dos pontos de dificuldades encontrados e possíveis melhorias apontadas, os trabalhos apresentam resultados robustos e fortemente embasados sobre algumas questões: o melhor tipo de método econométrico para estimar a Curva de Phillips no Brasil, o componente da expectativa de inflação, além da rigidez do salário real e a Produtividade Total dos Fatores, que afetam a relação entre inflação e desemprego no Brasil.

### 3.1 PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES

A Curva de Phillips Novo Keynesiana não leva em consideração a possibilidade de crescimento econômico pela produção. Pensando nisso, esta seção é voltada para a compreensão da relevância da Produtividade Total dos Fatores (PTF) no que tange a inflação e o desemprego. Assim, buscar compreender se a produção pode ser um fator desinflacionário e um dificultador da inflação.

Em sua dissertação de mestrado, Santos (2017) pesquisou sobre a produtividade dos fatores e a inflação e quis preencher a lacuna do estudo sobre a importância da produtividade no crescimento em um longo prazo no Brasil. O objetivo do trabalho de Santos era verificar uma possível existência de uma influência na dinâmica inflacionária brasileira com a variação da PTF. O autor percebeu o seguinte cenário: à medida que há um aumento na PTF existe uma redução da inflação. Ele estimou o impacto da PTF através da Curva de Phillips Novo

Keynesiana (CPNK) no período entre janeiro de 2003 a dezembro de 2015. Fez uma série de regressões, explicadas posteriormente, pelos métodos Mínimo Quadrados Ordinários (MQO) e também pelo Método Generalizados dos Momentos (MGM), verificando uma correlação negativa entre a produtividade e a inflação no período. Santos (2017) também usou o modelo Vetor Autorregressivo (VAR) para a confirmação do impacto. Por parte dos dados, a *proxy* de inflação usada foi o IPCA do IBGE, extraído do IPEADATA. O autor também retirou do IPEADATA o índice de expectativa da inflação acumulada para os próximos doze meses. Para mensurar a atividade econômica, o autor optou pelo IBC-Br dessazonalizado para representar o hiato do produto. Para o desvio do custo marginal, o autor usou a taxa de desemprego aberto em São Paulo, ambos extraídos do IPEADATA. Também, foi utilizado o filtro de Hodrick-Prescott (HP) para calcular os desvios da tendência.

Inicialmente o Santos (2017) fez 24 regressões através do MQO e 24 regressões pelo método MGM do período analisado. Primeiro, na MQO, o coeficiente da PTF achado apresentou a relação esperada em todas as regressões. Das 24 regressões, 16 obtiveram significância estatística, apontando a correlação entre o aumento da produção e a redução da inflação no curto prazo. Já por parte da MGM, o resultado foi o esperado em 13 das 24 regressões, mas somente 8 das 13 com a significância estatística, o que, de certa forma, também aponta a mesma correlação, porém contendo uma margem que é dependente das *proxies* usadas na variação da atividade econômica.

Com a finalidade de tornar os resultados encontrados mais seguros, o autor fez três estimações pelo modelo Vetor Autorregressivo (VAR) que também indicaram a redução da taxa de inflação no curto prazo e com a garantia da significância estatística.

Esse resultado é interessante e agrega no debate envolvendo a inflação e o desemprego, porque vai no sentido contrário aos trabalhos que têm como pressuposto a absorção dos ganhos da produtividade de forma simultânea com uma melhora do desempenho no cenário econômico. O que é um pressuposto inexato na realidade econômica por não levar em consideração a demora da correção dos salários. Portanto, eles não crescem na mesma taxa que a produção. Pensando nessa linha e na economia real, os preços marginais a curto prazo tendem a diminuir com o crescimento da produtividade, reduzindo o nível de preços (Ball e Moffitt, 2001).

Fazendo uma curta análise sobre o trabalho de Santos (2017), é possível dizer que os resultados apresentados são complexos de enxergar analisando os dados de produto e inflação de forma individualizada, porque diferente dos Estados Unidos da América, onde a curva do produto interno segue uma tendência, o Produto Interno Bruto brasileiro teve um



comportamento de *stop and go*, ou seja, com crescimentos acompanhados de uma queda de maneira cíclica. Assim, mesmo que a relação entre o aumento de produtividade e a queda da taxa de inflação seja verdadeira, o Brasil ainda não experimentou tal benefício de forma aparente. Santos foi um dos pioneiros a estudar o assunto da Curva de Phillips relacionada à Produtividade Total dos Fatores, abrindo ampla discussão a respeito do tema, porque é um ponto diferente dos outros trabalhos mais tradicionais sobre a Curva de Phillips, que buscam apenas entender o comportamento do desemprego em relação à inflação e vice-versa. Santos (2017, p.72) faz questionamentos para propor novas pesquisas no tema. Santos questiona se a relação entre a produção e a inflação continuaria, mesmo com uma melhor especificação da produtividade, levando em conta o capital humano. Também, questiona sobre como seria a relação entre as variáveis em um período de longo prazo. Por fim, se um aumento na produtividade altera a inclinação da Curva de Phillips.

**Quadro 1** - Comparação entre artigos sobre a Curva de Phillips aplicada no Brasil

<b>Artigo</b>	<b>Autores</b>	<b>Período</b>	<b>Proxies</b>	<b>Modelo Aplicado / Método Estatístico</b>
Estimativa de Curva de Phillips para o Brasil com preços desagregados	Schwartzman (2006)	Foram usados três períodos : 1997 a 2003, 1998 a 2003 e 1999 a 2003	Inflação - IPCA e inflação medida pelo IGP; Hiato do produto - capacidade da indústria (FGV); Repasse cambial - depreciação cambial multiplicada pela inflação do PPI americano do período.	Vetor Autorregressivo (VAR); Método dos Mínimos Quadrados em três estágios
Credibilidade da Política Monetária e a Previsão do Trade-off entre Inflação e Desemprego: Uma Aplicação para o Brasil	de Mendonça e Santos (2006)	2000 a 2005	Inflação - IPCA; Taxa de desemprego - Taxa de desemprego aberta SP da PED (DIEESE/Fundação SEADE-SP); Expectativa de inflação - medidas do BACEN; Índice de credibilidade monetária - a partir da taxa SELIC	Modelo de Laxton e N'Diaye (2002)
A Curva De Phillips e a Experiência Brasileira	Sachsida, Ribeiro e Santos (2009)	1995 a 2008	Inflação - IPCA; Expectativa de inflação - modelos autorregressivos e IPCA (em t+1); Desemprego - Taxa de desemprego aberta de São Paulo; Hiato do produto - Filtro HP	Modelo de Markov-switching
Reexaminando a Curva de Phillips Brasileira Com Dados De Seis Regiões Metropolitanas	Sachsida e de Mendonça (2009)	2002 a 2009	Inflação - IPCA regional; Custo marginal (variável x) - taxa de desemprego aberta regional (IBGE)	Mínimos Quadrados Ordinários (MQO)
Persistência inflacionária e curva de Phillips novo-keynesiana para o Brasil	Fonseca Neto (2010)	2000 a 2008	Inflação - IPCA; Produto - Produção industrial da indústria geral (IBGE); Utilização da capacidade - Índice de utilização da capacidade da indústria (CNI); Taxa de câmbio - Taxa comercial extraída do site do Banco Central do Brasil; Expectativa de inflação - médias e medianas da variação do IPCA.	Modelo de Newey e West (1987)

Artigo	Autores	Período	Proxies	Modelo Aplicado / Método Estatístico
Real Wage Rigidity and the New Phillips Curve: The Brazilian Case	Mazali e Divino (2010)	1995 a 2008	Inflação - IPCA; Desemprego - taxa de desemprego aberta da região metropolitana de São Paulo Choques de oferta - taxa de câmbio	Método de Momentos Generalizados (GMM)
Moment-based estimation of smooth transition regression models with endogenous variables	Areosa, McAleer e Medeiros (2010)	2000 a 2007	Inflação - IPCA; Hiato do produto - Produção industrial; Expectativa de inflação - fornecida pelo BACEN; Incerteza sobre a expectativa - Desvio padrão da expectativa dos agentes	Modelo smooth transition regression (STR)
Nonlinear Mechanisms of the Exchange Rate Pass-Through: A Phillips Curve Model with Threshold for Brazil	Arnildo da Silva Correa , André Minella (2010)	1995 a 2005	Inflação - IPCA (IBGE); Hiato do produto - dados do BACEN; Inflação externa - PPI americano; Taxa de câmbio - unidades monetárias nacionais por dólar	Self-Exciting Threshold Autoregressive Model (SETAR); Método dos Mínimos Quadrados (MMQ); Método dos Momentos Generalizados (GMM); Threshold Autoregressive Model (TAR); Método do Vetor Autorregressivo (VAR)
Modelos Lineares e Não Lineares da Curva de Phillips para Previsão da Taxa de Inflação no Brasil	Arruda, Ferreira e Castelar (2011)	1995 a 2005	Inflação - IPCA; Produto - PIB (IBGE); Repasse cambial = $(\Delta et + \pi t^*)$ $et$ = taxa de câmbio nominal em logaritmo; $\Delta$ = operador de diferença; $\pi t^*$ = inflação ao produtor americano (PPI americano) Taxa de juros - Selic	Modelos Autorregressivos de Médias Móveis (ARMA); Threshold Autoregressive Model (TAR); Modelo Vetorial Autorregressivo (VAR); Erro Quadrático Médio (EQM)
The Phillips Curve and Information Rigidity in Brazil	Caetano e Moura (2012)	2001 a 2009	Inflação - IPCA; Hiato do produto - dados do PIB do IBGE; Expectativa de inflação - mediana das projeções de inflação obtidas no site do Banco Central do Brasil	Método dos Mínimos Quadrados Não Lineares

Artigo	Autores	Período	Proxies	Modelo Aplicado / Método Estatístico
Inflação Versus Desemprego: Novas Evidências Para o Brasil	Sachsida, de Mendonça e Medrano (2012)	2002 a 2012 e posteriormente, 1995 a 2012	Inflação - IPCA e IPC-FIPE; Expectativa de inflação - FOCUSMD e FOCUS30 (Relatório Focus) ;Custo marginal (variável x) - Taxa de desemprego aberta (IBGE); Desemprego - taxa de desemprego aberta de São Paulo (DESP) da Fundação SEADE/DIEESE	Método de Variáveis Instrumentais (IV); Método de Momentos Generalizados (GMM)
Núcleo da Inflação, Expectativas e Dinâmica Inflacionária no Brasil	Brito (2019)	2002 a 2015	Inflação - IPCA; Expectativa forward-looking - IPCA-EX, IPCA-EX2, IPCA-MA, IPCAMAS e IPCA-DP (medidas do BACEN), além das duas medidas de Santos (2017) IPCA-EMD e IPCA-CP2; Backward-looking - IPCA; Repasse cambial foi usado ( $\Delta et + \pi t^*$ ) $et$ = taxa de câmbio nominal em logaritmo; $\Delta$ = operador de diferença; $\pi t^*$ = inflação ao produtor americano (PPI americano)	Método dos Momentos Generalizados (GMM)
Produtividade Total dos Fatores e Inflação: Evidências Para a Economia Brasileira	Santos (2017)	2003 a 2015	Inflação - IPCA; Expectativa de inflação - Índice de expectativa de inflação acumulada em 12 meses (IPEADATA); Desemprego - IBC-Br dessazonalizado; Desvio do custo marginal - Taxa de desemprego aberto em São Paulo	Mínimo Quadrados Ordinários (MQO); Mínimo Generalizados dos Momentos (MGM); Vetor Autorregressivo (VAR)

Fonte: De autoria própria.

## 4 CONCLUSÃO

Após a revisão dos treze artigos contidos no presente trabalho, é possível ter uma visão ampla sobre diferentes perspectivas que abrangem a Curva de Phillips dentro do cenário brasileiro. Neste capítulo serão apresentadas as conclusões após a revisão da literatura feita. Como forma de facilitar a compreensão destas conclusões, foi feito um quadro comparativo (Quadro 1) no capítulo anterior, com os autores abordados na revisão de literatura.

Como é de comum entendimento em Sachsida, Ribeiro e Santos (2009), Correa e Minella (2010) e Arruda, Ferreira e Castelar (2011) os modelos não-lineares são os que melhor se adaptam e possuem maior similaridade com a realidade econômica para previsibilidade da Curva de Phillips no Brasil. A relação entre as variáveis não é linear, por isso, o uso de métodos lineares não é indicado para pesquisas que buscam maior aproximação com a realidade econômica, mas pode ser útil para compreender o conceito da Curva de Phillips. Os métodos lineares podem ignorar a ação das expectativas e possuem maior erro quadrático médio em relação aos modelos não-lineares. Também, não existe um método mais aceito ou um método padrão que é usado, tanto nos métodos lineares, quanto nos não-lineares, o que causa uma significativa alteração nos resultados a depender do método usado.

A expectativa da inflação é algo constantemente abordado pelos autores, e atualmente é um dos desafios dos pesquisadores compreender a melhor forma de calcular as expectativas para estimar a CPNK. Sachsida, Ribeiro e dos Santos (2009) acharam um maior impacto da expectativa de inflação no modelo ao comparar com o coeficiente da inflação passada. Fonseca Neto (2010), conclui que a persistência inflacionária do período anterior é a motivação da inflação no período corrente, conflitando com o resultado de Sachsida, Ribeiro e dos Santos (2009). Sachsida, de Mendonça e Medrano (2012), acharam forte influência das expectativas de inflação e a inércia inflacionária, que não se alterou mesmo após uma variação de *proxies* aplicada. Já Brito (2019), testou sete medidas do núcleo da inflação como *proxies* da expectativa de inflação e todas as medidas foram boas formas de mensurar esse componente. Também, Brito (2019) conclui que o componente da inércia inflacionária é mais relevante que o componente da expectativa da inflação, indicando que ainda há uma inércia inflacionária referente ao período anterior, apesar das melhorias nesse sentido após o Plano Real. Apesar de haver contrapontos em relação ao peso dos componentes de expectativa de

inflação e da inércia inflacionária, de fato existe a presença de ambos na dinâmica inflacionária brasileira.

A hipótese estatisticamente comprovada por Santos (2017) sobre a redução da inflação no curto prazo, ocasionada por um aumento da Produtividade Total dos Fatores, é um resultado importante a respeito da dinâmica inflacionária brasileira. Santos pontua o *delay* que existe entre a o aumento da PTF e o reajuste dos preços das empresas. Essa análise também foi complementada por Caetano e Moura (2012), Mazali e Divino (2009) e comentada por Santos e de Mendonça (2006), que a respeito da defasagem de tempo no reajuste de preços, concluíram que as empresas de fato demoram algum tempo para reajustar os salários. De acordo com Caetano e Moura (2012), esse período é em torno de cinco trimestres após um aumento na produtividade, o que vai de acordo com Santos (2017).

Uma importante análise é que os artigos utilizam diferentes *proxies* para as estimativas. De Mendonça e Santos (2006), adotaram a taxa de desemprego aberta de São Paulo da Pesquisa de Emprego e Desemprego (PED), produzida pela DIEESE/Fundação SEADE-SP, como *proxy* da variável desemprego. Em Caetano e Moura (2012), os autores usaram o hiato do produto, com dados extraídos do IBGE, para medir o mesmo desemprego. Também é possível exemplificar isso com a variável expectativa, que foi aproximada pela mediana das projeções de inflação do BACEN por Caetano e Moura (2012), diferentemente do adotado por Sachsida, de Mendonça e Medrano (2012), que utilizaram duas medidas do relatório Focus: FOCUSMD e FOCUS30. Em Sachsida, Ribeiro e Santos (2009) além de usarem o IPCA em  $t+1$ , também calcularam a expectativa de inflação com modelos autorregressivos. A grande variedade nas *proxies* é uma dificuldade encontrada para conectar e comparar os dados entre os diferentes artigos, pelo motivo dos dados serem mensurados de forma diferente, o que exige maior atenção para evitar comparações distorcidas.

Outra conclusão é sobre a grande diferença dos marcos temporais entre os artigos revisados. O trabalho de Caetano e Moura (2012) possui um recorte temporal de 2001 a 2009. Já no artigo de Fonseca Neto (2010), o recorte de tempo escolhido foi de 2000 a 2008. Dois artigos aqui revisados, que usam o mesmo período de tempo para a análise, são os trabalhos de Correa e Minella (2010) e Arruda, Ferreira e Castelar (2011). Esses são trabalhos que se complementam e o marco temporal é exatamente o mesmo, de 1995 a 2005. Outro artigo revisado no presente trabalho e que também inicia a análise em 1995 é o de Sachsida, Ribeiro e Santos (2009), porém tem um recorte maior, até 2008. Os exemplos podem ser analisados no Quadro 1. Os intervalos temporais possuem diferenças quanto a não-linearidade da Curva de Phillips, que são mais intensas em períodos de maior variação na taxa de inflação. No

estudo feito por Sachsida, Ribeiro e dos Santos (2009), foi obtido um resultado robusto utilizando um modelo não-linear em um período de forte variação na inflação medida pelo IPCA. Em Correa e Minella (2010), também em um período de grande variação na inflação brasileira, concluíram que o repasse cambial é não-linear e se anula na ausência de variações na inflação. Arruda, Ferreira e Castelar (2011), no mesmo intervalo de tempo de Correa e Minella (2010), acharam resultados adaptados com o método não-linear, que superaram as medidas do Banco Central do Brasil no período. Esses resultados ajudam a entender que períodos de maior volatilidade na inflação podem causar maiores alterações nas variáveis econômicas que influenciam a Curva de Phillips, como as expectativas dos agentes econômicos e o repasse cambial, o que impacta positivamente a não-linearidade.

## REFERÊNCIAS

- Areosa, W. D., McAleer, M., & Medeiros, M.C. (2010). Moment-based estimation of smooth transition regression models with endogenous variables. *Journal of econometrics*, 165(1), 100-111.
- Arruda, E. F., Ferreira, R. T., & Castelar, I. (2011). Modelos lineares e não lineares da Curva de Phillips para previsão da taxa de inflação no Brasil. *Revista Brasileira de Economia*, 65(3), 237-252.
- Ball, L., & Moffitt, R. (2001). Productivity growth and the Phillips Curve. NBER Working Papers Series, 8421, 1-50.
- Blanchard, O.; Galí, J. Real wage rigidities and the new Keynesian model. *Journal of Money, Credit and Banking*, v. 39, n. 1, p. 35-66, 2007.
- Brito. (2019). Núcleo da Inflação, Expectativas e Dinâmica Inflacionária no Brasil. Fortaleza.
- Caetano, S. M., & Moura, G. V. (2012). The Phillips Curve and information rigidity in Brazil. *Economia Aplicada*, 16(1), 31-48.
- Cogley, T.; Sbordone, A. M. Trend inflation and inflation persistence in the new Keynesian Phillips curve. New York: Federal Reserve Bank, Dec. 2006. (Staff Report, n. 270).
- Correa, A. S., & Minella, A. (2010). Nonlinear mechanisms of the exchange rate pass-through: a Phillips Curve Model with threshold for Brazil. *Revista Brasileira de Economia*, 64(3), 231-243.
- Eckstein, O. (1981). *Core Inflation*. Englewood-Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Freitas, U. R. P., & Sampaio, P. P. (2021). Curva de Phillips - uma avaliação cronológica dos estudos brasileiros dos últimos dez anos. *Revista de Economia Mackenzie*, 18(1), 168-191. doi:105935/1808-2785/rem.v18n1p.168-191.
- Friedman, M. (1968). The role of monetary policy. *American Economic Review*, 58(1), 1-17.
- Galí, J.; Gertler, M.; López-Salido, J. D. European inflation dynamics. *European Economic Review*, v. 45, n. 7, p. 1.237-1.270, 2001.
- Lucas Junior, R. E. (1973). Some international evidence on output-inflation tradeoffs. *American Economic Review*, 63, 326-334.
- Mankiw, N. G.; Reis, R. Sticky information versus sticky prices: a proposal to replace the new Keynesian Phillips curve. *Quarterly Journal of Economics*, v. 117, p. 1.295-1.328, Nov. 2002.
- Mazali, Antonio Alberto, and Jose Angelo Divino. (2010). Real Wage Rigidity and the New Phillips Curve: The Brazilian Case. *Revista Brasileira de Economia*, 64(3), 291-306. Accessed 31 Oct. 2023, [periodicos.fgv.br/rbe/article/view/1438/1817](http://periodicos.fgv.br/rbe/article/view/1438/1817).



Mendonça, H. F., & Santos, M. A. L. (2006). Credibilidade da política monetária e a previsão do trade-off entre inflação e desemprego: uma aplicação para o Brasil. *Economia*, 7(2), 293-306.

Mendonça, M. J. C., Sachsida, A., & Medrano, L. A. T. (2012). Inflação versus desemprego: novas evidências para o Brasil. *Revista Economia Aplicada*, 16(3), 475-500.

Neto, F. A. F. (2010). Persistência inflacionária e curva de Phillips Novo-Keynesiana para o Brasil. *Revista de Economia Política*, 30(2), 310-328.

Phillips, A. W. (1958). The relationship between unemployment and the rate of change of money wages in the United Kingdom 1861-1957. *Economica*, 25(100), 283-299.

Phelps, E. S. (1967). Phillips curves, expectations of inflation, and optimal unemployment over time. *Econômica*, 34(135), 254-281.

Samuelson, P. A., & Solow, R. M. (1960). Analytical aspects of anti-inflation policy. *American Economic Review Papers And Proceedings*, 50(2), 177-194.

Sachsida. (2014). Inflação, Desemprego e Choques Cambiais: Uma Revisão da Literatura Sobre a Curva de Phillips no Brasil. (Texto para Discussão).

Sachsida, A., Ribeiro, M., & Santos, C. H. (2009). A curva de Phillips e a experiência brasileira. Brasília: Ipea. (Texto para Discussão, n. 1.429).

Sachsida, A., & Mendonça, M. J. (2009). Reexaminando a curva de Phillips brasileira com dados de seis regiões metropolitanas. Brasília: Ipea. (Texto para Discussão, n. 1.430).

Santos. (2017). Produtividade Total dos Fatores e Inflação: Evidências para a Economia Brasileira. Vitória.

Schwartzman, F. F. (2006). Estimativa de curva de Phillips para o Brasil com preços desagregados. *Economia aplicada*, 10(1), 137-155.