

**Universidade Federal de Ouro Preto  
Instituto de Ciências Sociais Aplicadas – ICSA**

**Inflação e Desemprego: Revisitando a curva de Phillips para o Brasil**

NATÁLIA SAMUEL SOARES

Mariana, MG

2018

## **Inflação e Desemprego: Revisitando a curva de Phillips para o Brasil**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Ouro Preto como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Ronaldo Nazaré

Mariana, MG

DEECO / ICSA / UFOP

2018

S676i

Soares, Natália.

Inflação e desemprego [manuscrito]: revisitando a curva de Phillips para o Brasil / Natália Soares. - 2018.

44f.: il.: color; graf.; tabs.

Orientador: Prof. Dr. Ronaldo Nazaré.

Monografia (Graduação). Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Sociais Aplicadas. Departamento de Ciências Econômicas e Gerenciais.

1. Phillips, Curva de - Brasil - Teses. 2. Análise de séries temporais - Teses. 3. Econometria - Teses. I. Nazaré, Ronaldo. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU: 330.115

Catálogo: [ficha@sisbin.ufop.br](mailto:ficha@sisbin.ufop.br)



## ATA DE DEFESA

### TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO: MONOGRAFIA

Estudante: NATÁLIA SAMUEL SOARES

matricula:

Aos 02 de julho de 2018, às 17:15, na sala 206, no Instituto de Ciências Sociais e Aplicadas, reuniu-se a banca examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso, da Universidade Federal de Ouro Preto, intitulada “Inflação e Desemprego: Revisitando a curva de Phillips para o Brasil”, composta pelo Prof. Dr. Ronaldo Nazaré (Orientador), Prof. Me. Lucas Assis Atílio e a Profª. Dr Martin Harry Vargas Barrenechea. Procedeu-se à arguição, após a qual os membros da Banca Examinadora reuniram-se para deliberar decidindo pela Aprovação do trabalho, que é exigência para obtenção do grau de bacharel em Ciências Econômicas. Para constar, a presente ata datada é assinada pelos examinadores com o seguinte parecer final:

8,5 (aprovado)

Mariana, 02 de JULHO de 2018.

Banca examinadora:

## RESUMO

Essa monografia testa a curva de Phillips para o Brasil. A curva de Phillips relaciona de maneira inversa, inflação e desemprego. Os resultados encontrados não sugerem que a curva de Phillips seja válida para o período estudado: 2012 – 2017. A parte empírica desse trabalho utilizou econometria de séries temporais, semelhante ao que fizeram outros trabalhos. Os resultados de outros trabalhos com objetivo semelhante para o Brasil não são conclusivos. Eles variam de acordo com o período estudado, e também com relação às variáveis escolhidas.

Palavras-chave: Curva de Phillips; séries temporais; Curva de Phillips para o Brasil.

## **ABSTRACT**

This work tests the Phillips curve for the Brazilian economy. The Phillips Curve relates inflation and unemployment inversely. The results found here do not suggest that the Phillips curve is valid for the period studied: 2012 – 2017. In the empirical part this work has used time series econometrics similar to related works. The results of other works with similar goals for the Brazilian economy are not conclusive. They vary with the period studied as well as with chosen variables.

Keywords: Phillips Curve; time series; Phillips Curve for Brazil.

## Lista de Gráficos

Gráfico 1 – Taxa de inflação x Taxa de desemprego em porcentagem (1961-1969)	6
Gráfico 2 – Taxa de inflação x Taxa de desemprego na década de 70. ....	7
Gráfico 3 – Variação da taxa de inflação x taxa de desemprego a partir de 1970. .	9
Gráfico 4 – Variação trimestral do IPCA (Janeiro de 2012 – Outubro de 2017)....	15
Gráfico 5 – Taxa de câmbio trimestral de reais para dólar (Janeiro de 2012 – Outubro de 2017) .....	16
Gráfico 6 – Taxa de desemprego trimestral (Janeiro de 2012 – Outubro de 2017)	17
Gráfico 7 – Expectativa de inflação trimestral (Janeiro de 2012 – Outubro de 2017)	18
Gráfico 8 – Correlação quadrimestral entre desemprego e IPCA .....	23
Gráfico 9 – Gráfico de dispersão entre desemprego e inflação.....	24

## Lista de Tabelas

Tabela 1 – Variáveis utilizadas na análise .....	12
Tabela 2 – Teste de raiz unitária utilizando ADF .....	20
Tabela 3 – Teste de raiz unitária utilizando PP .....	20
Tabela 4 – Dados estimados em 1ª diferença utilizando ADF e PP .....	20
Tabela 5 – A utilização e os testes para cada variável .....	21
Tabela 6 – Abreviações para as variáveis utilizadas .....	21
Tabela 7 – Coeficientes e erro padrão das variáveis para cada regressão.....	22
Tabela 8 – Comparação de períodos e resultados entre autores diferentes.....	25



## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. TEORIA: CURVA DE PHILLIPS</b> .....	3
2.1 O surgimento da relação negativa entre inflação e desemprego.....	3
<b>3. ANÁLISE ECONOMÉTRICA</b> .....	10
3.1 Modelo teórico.....	11
3.2 Base de Dados .....	11
3.3 Algumas considerações importantes .....	13
3.4 Análise de dados .....	14
3.4.1 Inspeção Visual com os dados em nível.....	15
3.4.2 Testes de Raiz Unitária .....	18
3.4.3 Resultados dos Testes de Raiz Unitária.....	20
3.5 Resultados das Regressões.....	21
<b>4. O CASO BRASILEIRO: RESUMO DE RESULTADOS E COMPARAÇÃO COM OUTROS ESTUDOS</b> .....	24
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	26
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	27
<b>7. APÊNDICE:</b> .....	28
A.1 Testes de Raiz Unitária para o IPCA: série estacionária com dados em nível .....	28
A.2 Testes de Raiz Unitária para o Expectativa de inflação:.....	28
A.3 Testes de Raiz Unitária para o Câmbio:.....	32
A.4 Testes de Raiz Unitária para o Desemprego:.....	34

## 1. INTRODUÇÃO

A gestão macroeconômica de inflação e de desemprego é determinante para o bom funcionamento de qualquer economia. Isso ganha adicional importância quando se trata da economia brasileira que experimentou inflação e/ou desemprego elevado ao longo dos anos 1980 e 1990. Em 1994, com o Plano Real, a economia brasileira finalmente trouxe a inflação para níveis razoáveis, enquanto o desemprego nunca deixou de ser um problema. Particularmente, entre 2013 e 2018, inflação e desemprego sofreram variações indesejáveis preocupando os formuladores de política econômica e a sociedade brasileira em geral.

Juntos, inflação e desemprego formam pilares empíricos e teóricos para o que se conhece como curva de Phillips, que apresenta, em sua forma original, o trade-off entre inflação e desemprego. Em sua forma original, mais inflação deveria resultar em menos desemprego.

A ideia da curva de Phillips começou com o pioneirismo de Phillips (1958), que revolucionou a macroeconomia em seu trabalho seminal. Phillips demonstrou empiricamente que havia uma relação indireta entre inflação e desemprego usando os dados do Reino Unido. Samuelson e Solow (1960) também mostraram que havia um trade-off entre inflação e desemprego para os Estados Unidos. A partir de então, uma descomunal quantidade de artigos são escritos a respeito do tema até os dias de hoje. A validade da curva de Phillips não é unânime devido aos resultados, mas isso não diminui a importância dessa agenda de pesquisa.

Para a economia brasileira há vários artigos recentes com testes econométricos e revisões bibliográficas sobre o tema. Isso ressalta a importância ainda prevalente sobre a curva de Phillips, ainda mais tendo em vista que essa

agenda de pesquisa ainda não trouxe resultados conclusivos, amplamente aceitos.

Mais recentemente, Sachsida (2013) apresentou uma revisão da literatura para o Brasil. Nesse artigo o autor destacou o pioneirismo do estudo para a curva de Phillips, para o caso brasileiro, em Cysne (1985), que concluiu pelo não estabelecimento da relação de trade-off entre inflação e capacidade ociosa (uma forma de medir desemprego) no longo prazo. A análise de Sachsida (2013) percorre dezenas de artigos que usam várias abordagens metodológicas e diferentes intervalos de tempo. Sachsida (2013) conclui que há dúvidas quanto ao ajuste da Curva de Phillips para a economia brasileira, uma vez que os artigos têm resultados divergentes.

Em artigo aplicado para o Brasil, Mendonça, Sachsida e Medrano (2012) estimam uma curva de Phillips novo-Keynesiana. Os resultados são vários, uma vez que o intervalo de tempo é abrangente (resultados econométricos com dados desde 1995 até 2012). Como destaque, esses autores ressaltam os seguintes resultados (i) relevância da expectativa de inflação e da inflação passada na dinâmica da inflação; (ii) relevância do desemprego sobre a inflação apenas no curto prazo; e, (iii) a inflação é impactada pela desvalorização cambial quando a base de dados desde 1995. Contudo, a diferença de conclusões dependendo da metodologia, base de dados (proxies) e intervalo de tempo é enorme. A Tabela 1 de Mendonça, Sachsida e Medrano (2012) lista doze trabalhos, e será reproduzida na dedicada à revisão bibliográfica.

Usando o trabalho supracitado como inspiração, o objetivo dessa monografia é o de aplicar a curva de Phillips novo-keynesiana (CPNK) para o Brasil, tendo como base de dados o período mais recente da economia brasileira. Será usado o período entre janeiro de 2012 e outubro de 2017. A ideia é não usar nenhum período abordado por Mendonça, Sachsida e Medrano (2012), para verificar se os resultados, com uma nova e mais restrita base de dados, corroboram com a

desses autores. Assim, poderá ser feita uma combinação de resultados com Mendonça, Sachsida e Medrano (2012).

Ademais, como visto também em Mendonça, Sachsida e Medrano (2012), a CPNK inclui as expectativas de inflação e a relação positiva entre inflação e nível do produto (análogo à relação negativa entre inflação e taxa de desemprego). A ideia é que devido a alguma rigidez de preços e salários, algum incremento de inflação pode, apenas, no curto prazo e temporariamente, reduzir o desemprego.<sup>1</sup>

O restante da monografia está organizada da seguinte forma. A seção 2 discorre sobre a teoria da Curva de Phillips, conforme exposto em Blanchard (2011). A seção 3 faz a análise econométrica, apresentando o modelo, a base de dados e os resultados. A seção 4 traz resultados de artigos recentes para a economia brasileira. A seção 5, por sua vez, conclui.

## **2. TEORIA: CURVA DE PHILLIPS**

Nesse capítulo a teoria sobre a curva de Phillips é apresentada a partir do livro texto Blanchard (2011), capítulo 8. A apresentação a seguir segue, então, a forma com que foi posta nesse livro.

### **2.1 O surgimento da relação negativa entre inflação e desemprego**

Com base no capítulo 8 de Blanchard (2011), pode-se afirmar que A. W. Phillips, no Reino Unido entre 1861 e 1957, analisou a taxa de inflação e a taxa de desemprego deste país e a relação entre elas. Após desenhar um diagrama com essas informações, Phillips notou uma relação negativa entre as duas taxas, ou seja, ao ocorrer uma queda na taxa de desemprego, percebeu um aumento na

---

<sup>1</sup> Para o desenvolvimento recente da CPNK, ver Clarida et al. (1999), Svensson (2000) e Blanchard e Galí (2007), entre outros, citados por Mendonça, Sachsida e Medrano (2012).

taxa de inflação e quando ocorria um aumento na taxa de desemprego, notava-se uma queda na taxa de inflação.

Blanchard, para explicar a curva de Phillips, começa demonstrando a relação que existe entre o nível de preços, o nível de preços esperado e a taxa de desemprego. Para isso esse autor retoma uma relação da oferta agregada.

A equação abaixo é composta por uma função,  $F$ , que depende da taxa de desemprego,  $u$ , e fatores que afetam a fixação de salários,  $z$ . Já  $\mu$  é um incremento sobre a expectativa de inflação  $P^e$ . E assim o nível de preços tem a seguinte forma funcional:

$$P = P^e (1 + \mu) F(u, z) \quad (1)$$

Analisando a função de uma forma mais específica, dando a  $F$  uma forma funcional, é possível obter uma relação inversa da taxa de desemprego e dos salários (quanto maior a taxa de desemprego menor os salários, e quanto maiores os benefícios desemprego,  $z$ , maiores os salários):

$$F(u, z) = 1 - \alpha u + z \quad (2)$$

O desemprego gera um efeito sobre o salário, e a força desse efeito é retratada pelo  $\alpha$  presente na função. Ao substituir a função (2) na equação de oferta agregada (1) e trocar o nível de preços ( $P$ ) e o nível esperado de preços ( $P^e$ ) pela taxa de inflação, denominada por  $\pi$ , e a taxa de inflação esperada,  $\pi^e$ , é possível reescrever a equação da seguinte forma:

$$\pi = \pi^e + (\mu + z) - \alpha u \quad (3)$$

a partir desta, pode-se notar alguns efeitos presente:

(i) Uma relação positiva entre a inflação esperada e a inflação efetiva, ou seja, a inflação efetiva sofre um aumento em consequência do aumento da inflação esperada, que, por sua vez, origina-se do aumento do nível de preços causado pela fixação elevada do salário nominal.

(ii) Uma relação positiva tanto com o  $\mu$ , que representa a margem na equação, quanto com o  $z$ , em relação à inflação, isto é, uma alteração positiva em  $\mu$  ou  $z$ , acarreta em uma alteração também positiva na inflação efetiva.

(iii) Uma proporção inversa entre a taxa de desemprego e a inflação, ou seja, a queda do nível de preços acontece em virtude da queda do salário nominal, que teve origem do aumento da taxa de desemprego.

Muitas vezes, é preciso se referir a algum ano específico nas equações, quando isso ocorre, é necessário utilizar índices temporais nas variáveis, porém, apenas na inflação, na inflação esperada e no desemprego, pelo motivo de que as variáveis  $\mu$  e  $z$ , ao longo do tempo, são consideradas constantes. Assim a relação fica construída com subscritos temporais:

$$\pi_t = \pi_t^e + (\mu + z) - \alpha u_t \quad (4)$$

Ao passar-se dois anos da descoberta de Phillips, dois economistas, Paul Samuelson e Robert Solow, aplicaram o mesmo exercício, porém com dados dos Estados Unidos no período entre 1900 e 1960 e chegaram à mesma conclusão do primeiro economista, nomeando então, essa relação de Curva de Phillips.

Os períodos analisados nos dois países possuíam, em sua maior parte, taxa média de inflação equivalente à zero, fazendo com que a esperança no ano seguinte continue zero, tornando assim, a inflação esperada nula. Formando a equação (5) que representa pontualmente a Curva de Phillips:

$$\pi_t = (\mu + z) - \alpha u_t \quad (5)$$

Por de trás da Curva de Phillips, existe o espiral de preços e salários, um mecanismo que funciona em ciclo, que dá origem a salários e preços inflacionados.

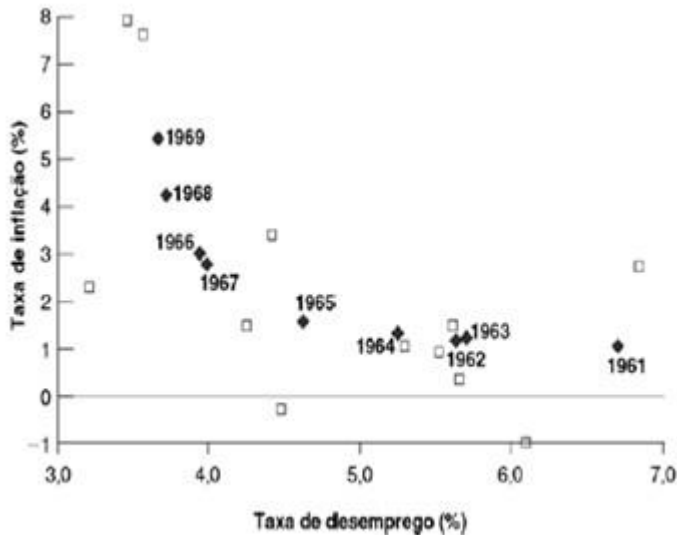
“(…)Dado o nível esperado de preços, o desemprego mais baixo leva a um salário nominal mais elevado. Um salário nominal mais elevado leva a um nível de preços mais alto. Juntando as etapas, o desemprego mais

baixo leva a um nível de preços mais alto neste ano em relação ao nível de preços no ano anterior, isto é, a uma inflação maior.(...)” (Macroeconomia, Blanchard, 2011, Capítulo 8, p. 150)

O pensamento macroeconômico e a política macroeconômica foram tomados de forma rápida por essa relação, que forneceu a ideia de que o desemprego e a inflação poderiam ter diferentes combinações escolhidas pelos países.

Após o período de análise de Samuelson e Solow, os Estados Unidos tinham como principal foco manter a taxa de desemprego reduzida e controlar a inflação de forma moderada. Durante a década de 60, o país conseguiu manter a relação de Phillips, em uma redução constante da taxa de desemprego, relacionada a um acréscimo da taxa de inflação. Isso pode ser observado no gráfico abaixo:

**Gráfico 1 – Taxa de inflação x Taxa de desemprego em porcentagem (1961-1969)**



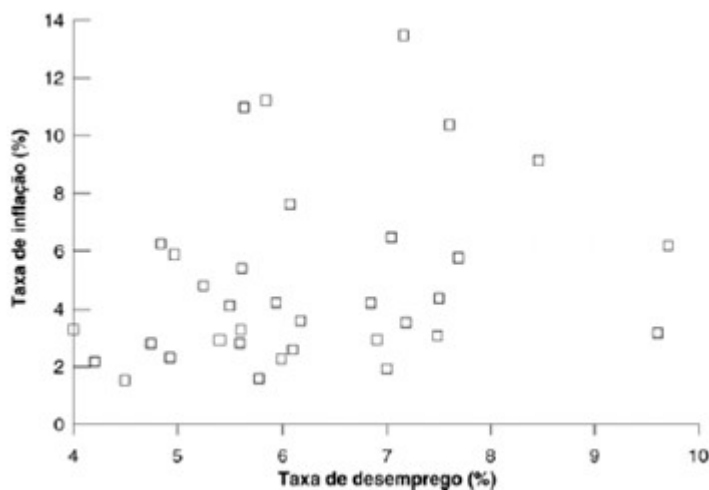
Fonte: Macroeconomia, Blanchard (2011) – Capítulo 8

A curva de Phillips, que por muitos anos foi fundamental para a macroeconomia, não era validada pelos dados a partir de 1970, onde não se encontrava mais nenhuma relação entre a taxa de inflação e a taxa de desemprego. Acredita-se em dois relevantes motivos:

A crise do petróleo que surgiu nessa época pelo fato de que o petróleo não era um recurso natural renovável, causou um aumento dos preços do produto, trazendo consequências para os Estados Unidos e para a Europa, deteriorando a economia do mundo inteiro. Essa crise forçou o aumento da margem, conhecida como  $\mu$ , ou seja, um aumento dos preços em relação aos salários, pelas empresas.

O segundo motivo, foi considerado ainda mais importante para o fracasso da vigência da curva de Phillips na macroeconomia. Após o ano de 1960, a inflação deixou de intercalar entre taxas positivas e negativas, tornando-se apenas positiva e consistente. Essa característica fez com que as expectativas formadas pelos fixadores de salários, sofressem uma mudança. A partir disso, não se acreditava que o nível de preços de um ano seria igual ao do ano anterior, as pessoas começaram a formar suas expectativas levando em conta a persistente presença da inflação no decorrer dos meses e anos. A figura abaixo fornece a relação entre a taxa de inflação e a taxa de desemprego que se dissipou na década de 70:

**Gráfico 2** – Taxa de inflação x Taxa de desemprego na década de 70.



Fonte: Macroeconomia, Blanchard (2011) – Capítulo 8

Por sua vez, Blanchard (2011) considera que as novas expectativas de inflação são formadas e representadas por

$$\pi_t^e = \theta \pi_{t-1} \quad (6)$$



onde  $\pi_{t-1}$  simboliza a taxa de inflação do ano anterior e o parâmetro  $\theta$ , o efeito que essa taxa causa na taxa de inflação esperada atual. Ao substituir a equação (6) na equação (4), obtemos:

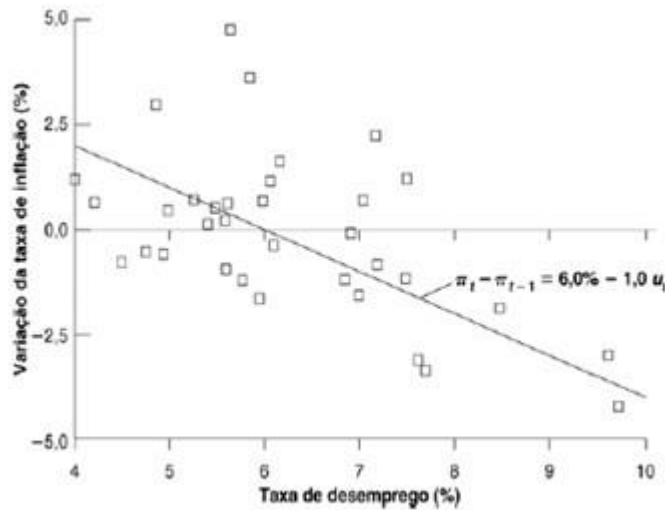
$$\pi_t = \theta\pi_{t-1} + (\mu + z) - \alpha u_t \quad (7)$$

Quando se aplica valores diferentes de  $\theta$  na equação, obtemos resultados diferentes na relação inflação e desemprego. Ao substituir  $\theta$  por 0, chega-se a curva de Phillips original. Na substituição de  $\theta$  por um número positivo, maior que 0, a taxa de inflação deixa de depender apenas do desemprego e passa a necessitar da taxa de inflação do ano anterior. E quando  $\theta$  assume o valor de 1, a relação se torna diferente, a taxa de desemprego passa a afetar a variação da taxa de inflação, assim, um aumento do desemprego gera uma inflação decrescente e uma queda do desemprego, causa uma inflação crescente, utilizando a seguinte equação:

$$\pi_t - \pi_{t-1} = (\mu + z) - \alpha u_t \quad (8)$$

A relação entre a variação da taxa de inflação e a taxa de desemprego é retratada na figura abaixo, como negativa. Quando a taxa de desemprego está baixa, observa-se uma variação da inflação positiva, acima de 0, quando a taxa de desemprego está alta, a variação da inflação encontra-se negativa, menor que 0.

**Gráfico 3 –** Variação da taxa de inflação x taxa de desemprego a partir de 1970.



Fonte: Macroeconomia Blanchard (2011) – Capítulo 8

A equação (8) adotou o nome de curva de Phillips modificada ou curva de Phillips aceleracionista, devido à aceleração no nível de preços, para diferenciar da curva de Phillips original criada por A. W. Phillips.

A primeira curva de Phillips tinha como base, a ideia de tolerância dos manipuladores da economia, em relação a uma inflação elevada em troca de um baixo desemprego, de forma contínua. Porém, havia se iniciado uma indagação sobre o encadeamento entre inflação e desemprego no final da década de 60. Deste modo, dois economistas, Milton Friedman e Edmund Phelps, demonstraram que o dilema entre as duas taxas poderia se romper, se o governo estivesse disposto a suportar uma inflação mais elevada, levando em conta uma taxa de desemprego reduzida, que, no entanto, não poderia ser menor que um nível determinado. O nível limite criado, levou o nome de “Taxa natural de desemprego”. Que pode ser observado através da equação a seguir:

$$F(u_n, z) = \frac{1}{1+\mu} \quad (9)$$

ou,

$$u_n = \frac{\mu + z}{\alpha} \quad (10)$$

Essa taxa, também chamada de taxa de desemprego de equilíbrio, corresponde o montante da taxa de desemprego quando há uma igualdade na fixação de salários entre o salário real esperado e o salário real resultante, ou na igualdade da inflação esperada com a inflação efetiva.

Também conhecida como NAIRU, taxa de desemprego não aceleradora da inflação, a taxa natural de desemprego assume outra relação:

$$\pi_t - \pi_{t-1} = -\alpha(u_t - u_n) \quad (11)$$

Tornando-se importante por trazer outros pensamentos em relação a curva de Phillips. A discrepância entre a taxa de desemprego provada e a taxa de desemprego natural, afeta a variação da taxa de inflação.

“(…)Quando a taxa de desemprego efetiva é maior do que a taxa natural de desemprego, a taxa de inflação diminui; quando a taxa de desemprego efetiva é menor do que a taxa natural de desemprego, a taxa de inflação aumenta.”  
(Macroeconomia, Blanchard , 2011, Capítulo 8, p. 154)

E trás como verdade, a dependência da taxa de desemprego para preservar a taxa de inflação de forma constante, levando o nome também de taxa natural de desemprego.

### **3. ANÁLISE ECONOMETRICA**

A análise econométrica consiste na apresentação de um modelo estatístico que será testado com dados, no caso, da economia brasileira. Nessa monografia o modelo econométrico reflete, por sua vez, a curva de Phillips Novo Keynesiana.

### 3.1 Modelo teórico

Nessa seção é apresentado o resultado da análise estatística. Inspirado em Mendonça, Sachsida e Medrano (2012), o modelo teórico pode ser descrito da seguinte forma:

$$\pi_t = \alpha + \beta_1\pi_{t-1} + \beta_2E_t\pi_{t+1} + \beta_3x_t + \beta_4z_t + \varepsilon_t \quad (12)$$

onde,  $\pi_t$  é a taxa de inflação no período  $t$ ,  $\pi_{t-1}$  é a inflação no período  $t - 1$ ,  $E_t[\pi_{t+1}|I_t]$  é a esperança matemática da taxa de inflação para o período  $t + 1$  formada com base no conjunto de informação  $I_t$ ,  $x_t$  representa o custo marginal da empresa (as empresas querem manter os preços acima do custo marginal – um ajuste como um *mark-up* sobre os preços-, que por isso, é fundamental no ajuste de preços e na geração de inflação; isto é, quando o custo marginal aumenta, os preços aumentam),  $z_t$  é um choque de oferta (eventos aleatórios que impactam a produção positivamente ou negativamente),  $\alpha$  é uma constante, e,  $\varepsilon_t$  um erro independente e identicamente distribuído, como visto quase que *ipsis litteris* de Mendonça, Sachsida e Medrano (2012).

Em palavras, a inflação hoje (no período  $t$ ) é, a soma dos seguintes componentes: (i) inflação no período anterior; (ii) valor médio esperado em termos probabilísticos da inflação no próximo período (esperança matemática) dadas todas as informações disponíveis; (iii) ajuste de preços dado pelas empresas; (iv) choque de oferta que impacta a produção das empresas; e, (iv) um erro completamente aleatório. Ressalta-se que os componentes listados podem impactar a inflação hoje, negativa ou positivamente.

### 3.2 Base de Dados

A escolha das variáveis teve como base Mendonça, Sachsida e Medrano (2012), mas usando o período de janeiro de 2012 até dezembro de 2017, com dados mensais, contabilizando 72 observações.

O problema da base de dados reside em escolher proxies (variáveis capazes de reproduzir a intuição do modelo teórico). Detalhes da base de dados estão abaixo:

**Tabela 1 – Variáveis utilizadas na análise**

Variável	Abreviação	Observações	Fonte
Inflação	IPCA	Índice nacional de preços ao consumidor-amplo (IPCA) - Var. % mensal	Banco Central do Brasil <a href="https://www3.bcb.gov.br/sgspub/">https://www3.bcb.gov.br/sgspub/</a>
Inflação passada	LAGIPCA		
Expectativa de inflação	EXPEC	Ver descrição no texto abaixo. Obs.: Calculado pela autora.	Banco Central do Brasil <a href="https://www3.bcb.gov.br/expectativas/publico/consulta/serieestatisticas">https://www3.bcb.gov.br/expectativas/publico/consulta/serieestatisticas</a>
Câmbio	CAMBIO	Taxa de câmbio - R\$ / US\$ - comercial - venda - média - R\$ - Banco Central do Brasil, Boletim, Seção Balanço de Pagamentos (Bacen / Boletim / BP) - BM12_ERV12	IPEADATA <a href="http://ipeadata.gov.br">http://ipeadata.gov.br</a>
Desemprego	DES	Compreende desemprego oculto (trabalho precário e desemprego por desalento) e desemprego aberto.	SEADE/DIEESE <a href="https://www.dieese.org.br/analiseped/ped.html">https://www.dieese.org.br/analiseped/ped.html</a>

Fonte: Elaborada pela autora.

Observações:

- Expectativa de inflação (calculado pela autora): cabe explicar que existe um limite máximo de dois anos para cada consulta no Sistema de Expectativas de Mercado do Banco Central do Brasil. Para manter um padrão de coerência essa variável foi extraída em janelas de dois anos. Por exemplo, entre janeiro de 2012 e dezembro de 2013 são obtidas as medianas das projeções diárias entre 01/01/2012 a 31/12/2013 para janeiro de 2012 a dezembro de 2013. Foi feito o mesmo para (2014 – 2015), etc. Posteriormente, para cada mês, são calculadas suas respectivas medianas, uma vez que as projeções são diárias. Com as medianas de cada mês a série temporal para a expectativa de inflação foi construída.
- A taxa de desemprego utilizada foi a série temporal da taxa de desemprego aberto para São Paulo da Fundação SEADE/DIEESE. A série de desemprego do IBGE sofreu alterações em 2002 e 2016. Desta forma, para comparar os resultados com Mendonça, Sachsida e Medrano (2012) a série do DIEESE parece mais apropriada, uma vez que o período utilizado nessa monografia é posterior à janela de dados do artigo supracitado. Ou seja, foi mantida a consistência de metodologia da taxa de desemprego.

### **3.3 Algumas considerações importantes**

A abordagem econométrica será tomada a partir de Mendonça, Sachsida e Medrano (2012), e como visto nesse artigo, três estimações serão feitas, com as seguintes características:

- Mínimos Quadrados Ordinários (MQO): o exercício dessa regressão será feito para fins de comparação. Como visto em Mendonça, Sachsida e Medrano (2012), o MQO pode apresentar problemas de erro de medida por causa do uso de expectativas para inflação.
- Variáveis instrumentais (VI): como as expectativas são não observáveis, é preciso usar instrumentos para essa variável.

- Métodos de momentos generalizados (GMM): sua presença reside na possibilidade de eliminar a heterocedasticidade dos erros da regressão, que podem (não necessariamente) afetar os testes de hipóteses dos coeficientes.

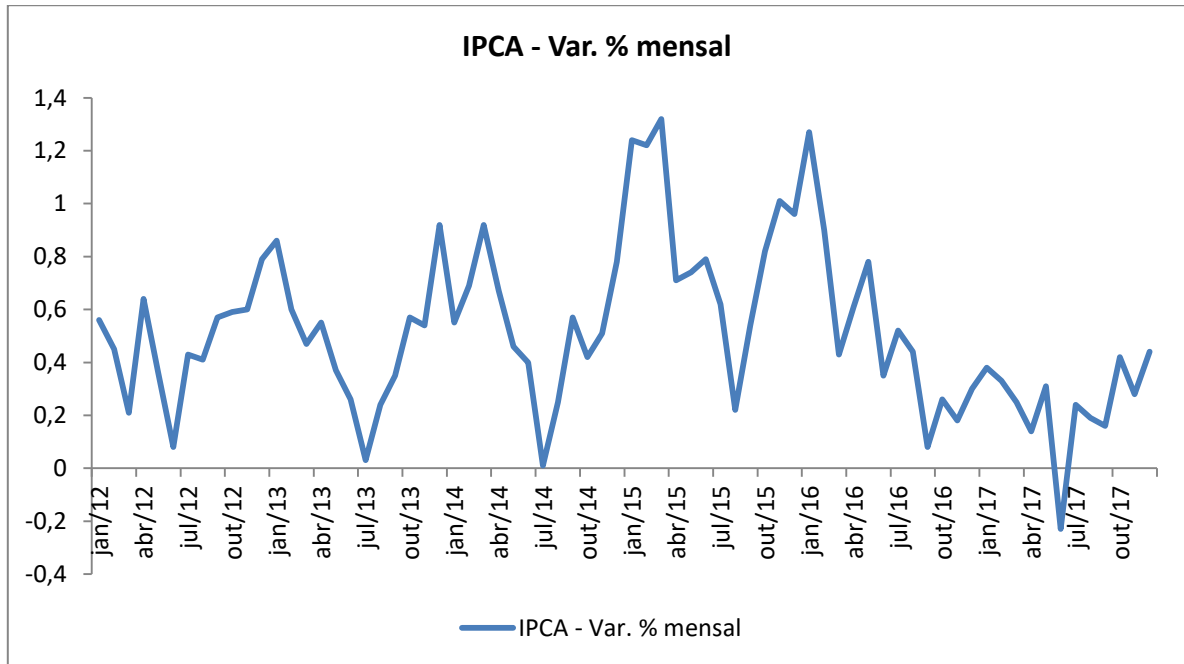
Como instrumentos serão utilizados defasagens de inflação, desemprego e câmbio, conforme sugerido em um dos modelos de Mendonça, Sachsida e Medrano (2012).

### **3.4 Análise de dados**

Abaixo são apresentados os dados em nível para uma inspeção visual. Adicionalmente, como é comum em séries temporais, será verificada a existência de tendência estocástica (ao contrário da determinística), e se as médias e variâncias não são estatisticamente constantes ao longo do tempo. Em outras palavras, o objetivo é testar a estacionariedade. Para tanto, serão realizados testes de raiz unitária, que são usados para esse tipo de problema. As séries que não forem estacionárias terão a estacionariedade induzidas tomando quantas diferenças forem necessárias, conforme explicado abaixo. As elucidações sobre a econometria utilizadas nessa monografia, assim como sua interpretação, foram obtidas em Pindyck e Rubinfeld (2004).

### 3.4.1 Inspeção Visual com os dados em nível

**Gráfico 4 –** Variação trimestral do IPCA (Janeiro de 2012 – Outubro de 2017)

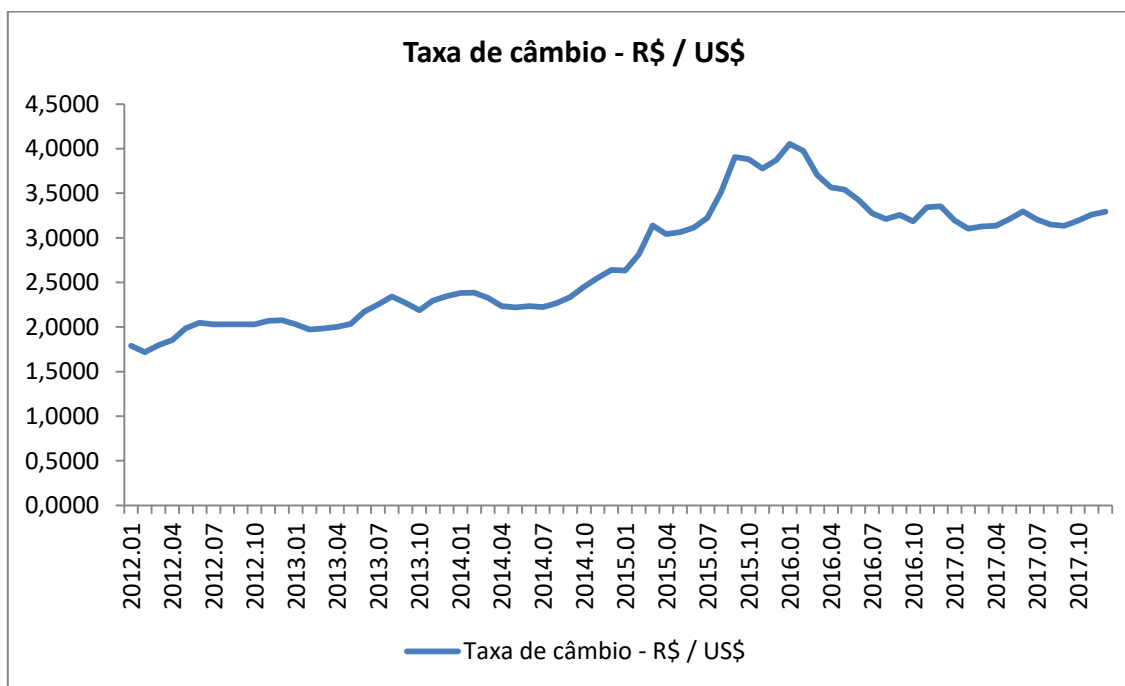


Fonte: Gerado a partir das tabelas elaboradas pela autora.

O IPCA apresenta valores relativamente constantes ao longo do tempo, com certa regularidade. O maior valor foi em março de 2015 (1,32%) e o menor em julho de 2017 (-0,23%). Com a inspeção visual não é possível afirmar (ou rejeitar) estacionariedade dessa série temporal, por isso o teste de raiz unitária é importante.



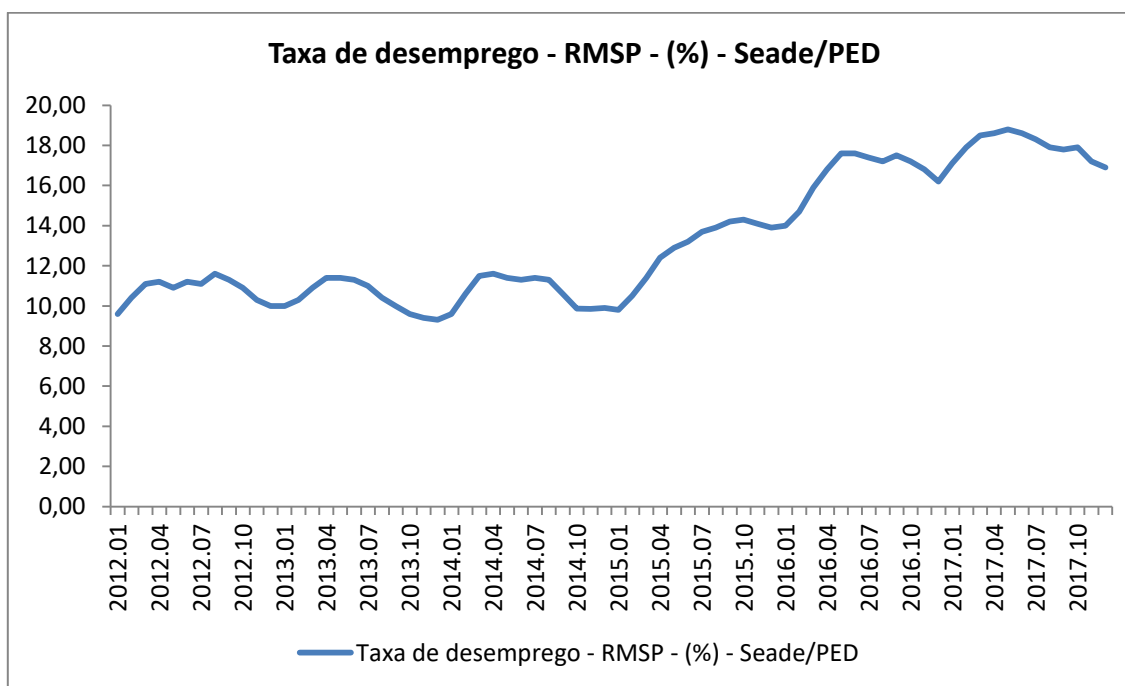
**Gráfico 5 – Taxa de câmbio trimestral de reais para dólar (Janeiro de 2012 – Outubro de 2017)**



Fonte: Gerado a partir das tabelas elaboradas pela autora.

A taxa de câmbio apresenta relativa estabilidade até o fim de 2014 quando começa um processo de desvalorização, atingindo o pico de R\$ 4,05 em janeiro de 2016, quando começa a valorização até o fim de 2017. No entanto, os patamares após o fim de 2014 estão sempre maiores que o período 2012 – 2014. Com os dados em nível não é razoável supor estacionariedade para a taxa de câmbio.

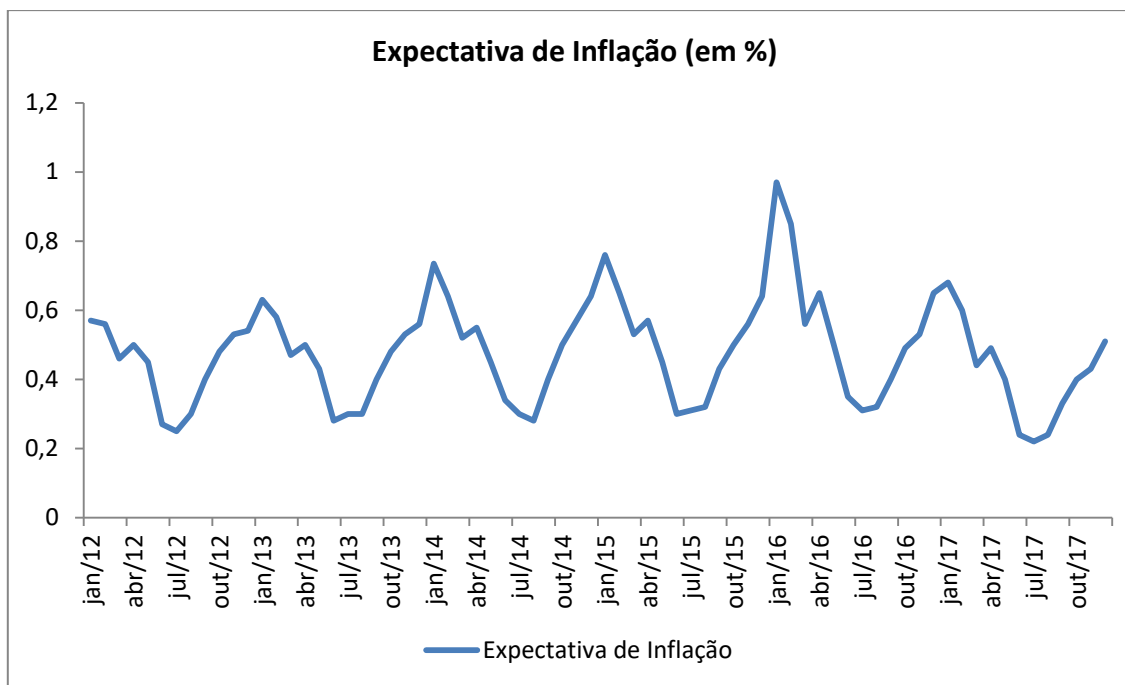
**Gráfico 6 – Taxa de desemprego trimestral (Janeiro de 2012 – Outubro de 2017)**



Fonte: Gerado a partir das tabelas elaboradas pela autora.

A taxa de desemprego parece apresentar dois regimes distintos, sugerindo uma quebra estrutural. No primeiro regime até o começo de 2015, é possível identificar alguma estabilidade. Já no segundo regime, após o começo de 2015, a taxa de desemprego apresenta-se crescente. A taxa de desemprego não parece ser estacionária com os dados em nível.

**Gráfico 7 – Expectativa de inflação trimestral (Janeiro de 2012– Outubro de 2017)**



Fonte: Gerado a partir das tabelas elaboradas pela autora.

A expectativa de inflação construída para essa monografia apresenta certa sazonalidade esperada para taxas de inflação. Observam-se vales no meio do ano e picos ao final do ano, com a chegada do período de Natal e incremento do consumo das famílias. Visualmente a série temporal apresenta-se estacionária, o que será verificado a seguir.

### 3.4.2 Testes de Raiz Unitária

É preciso verificar se cada uma das séries temporais utilizadas apresenta raiz unitária. Se o resultado indica que uma série temporal apresenta raiz unitária isso significa que essa série é não-estacionária. A não-estacionariedade significa que a média e a variância da série temporal variam no tempo, ou ainda que a série temporal tem uma tendência estocástica (que não é previsível, ao contrário da tendência determinística) o que não é apropriado para o exercício econométrico.

O teste de raiz unitária que será utilizado é o teste de Dickey-Fuller Aumentado, que admite correlação serial, conforme descrito a seguir:

$$Y_t = \alpha + \beta t + \rho Y_{t-1} + \sum_{j=1}^p \lambda_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (13)$$

onde,  $t = 1, 2, \dots, T$ , é o número de observações no tempo,  $Y_t$  é a série temporal, sendo representada: por  $\alpha$  uma constante;  $\beta > 0$  sugere que  $Y_t$  cresça com um componente de tendência  $t$ ;  $\rho Y_{t-1}$  é o peso da defasagem um período atrás;  $\Delta Y_T = Y_T - Y_{T-1}$ , onde  $\Delta$  é um significa a diferença. No caso dessa monografia  $p$  é escolhido automaticamente pelo Eviews<sup>2</sup> usando o critério de informação de Schwarz. Os valores estatísticos resultando para  $\rho = 1$  significam que a série temporal apresenta raiz unitária. Se  $|\rho| < 1$ , isto é, o valor absoluto é menor que um, a série temporal é estacionária. O teste de hipótese é o seguinte:

*Hipótese Nula ( $H_0$ ):  $Y_t$  apresenta raiz unitária*

*Hipótese Alternativa ( $H_1$ ):  $Y_t$  não apresenta raiz unitária*

Se a série temporal apresenta raiz unitária, isto é, não podemos rejeitar a hipótese nula, há uma forma de corrigir tomando a primeira diferença da seguinte forma:

$$X_t = Y_t - Y_{t-1} \quad (14)$$

Após a primeira diferença é necessário fazer outro teste de raiz unitária. Se também não podemos rejeitar a hipótese nula, é necessário tomar a segunda diferença da série temporal. No entanto, as séries temporais em economia raramente precisam da segunda diferença.

Alternativamente, para o caso de não observar estacionariedade nos testes ADF, será usado o teste de Phillips-Perron (PP), uma vez que esse teste exhibe propriedades melhores para amostras menores (e também para dependência fraca e heterogeneidade do processo dos erros da regressão). Basicamente o

---

<sup>2</sup> Nessa monografia será utilizado o software Eviews para testes em séries temporais.

teste PP consiste em uma nova estatística t para os valores críticos de um teste Dickey-Fuller.

### 3.4.3 Resultados dos Testes de Raiz Unitária

Abaixo seguem tabelas com um resumo dos testes de raiz unitária usando o Dickey-Fuller Aumentado (ADF) e o Phillips-Perron (PP), sempre usando uma regressão com constante e tendência linear. Os resultados com detalhes estão no apêndice.

**Tabela 2 – Teste de raiz unitária utilizando ADF**

Variável	Dados em nível			
	Valor ADF	P valor	Conclusão	
Inflação	-3,68	0,03	Rejeita $H_0$	Estacionária
Expectativa de inflação	-0,75	0,96	Não rejeita $H_0$	Não estacionária
Câmbio	-1,75	0,71	Não rejeita $H_0$	Não Estacionária
Desemprego	-2,94	0,15	Não rejeita $H_0$	Não estacionária

Fonte: Elaborada pela autora.

**Tabela 3 – Teste de raiz unitária utilizando PP**

Variável	Dados em Nível			
	Valor PP	P valor	Conclusão	
Expectativa de inflação	-3.63	0,03	Rejeita $H_0$	Estacionária

Fonte: Elaborada pela autora.

**Tabela 4 – Dados estimados em 1ª diferença utilizando ADF e PP**

Variável	Dados em 1ª Diferença					
	Valor ADF	P valor	Conclusão	Valor PP	P valor	Conclusão
Inflação	-	-	-			
Expectativa de inflação	-2,87	0,17	Não rejeita $H_0$	-6,51	0,00	Estacionária
Câmbio	-5,91	0,00	Rejeita $H_0$	-	-	Estacionária
Desemprego	-4,67	0,00	Rejeita $H_0$	-	-	Estacionária

Fonte: Elaborada pela autora.

**Tabela 5 – A utilização e os testes para cada variável**

Variável	Como será utilizada?	Teste
Inflação	Em nível	ADF
Expectativa de inflação	Em nível	PP
Câmbio	Em 1ª Diferença	ADF
Desemprego	Em 1ª Diferença	ADF

Fonte: Elaborada pela autora.

Com o teste ADF foi possível indicar a Inflação como estacionária ainda com essa série temporal em nível. O Câmbio e o Desemprego podem ser considerados estacionários somente tomando a primeira diferença e analisando os resultados do ADF. A Expectativa de Inflação apresentou não estacionariedade tanto em nível quanto na primeira diferença com o teste ADF. Como o teste PP apresenta melhores propriedades com amostras menores.

### **3.5 Resultados das Regressões**

Como Câmbio e Desemprego são usados em primeira diferença, perde-se a primeira observação. Com isso Inflação e Expectativa de Inflação são utilizadas sem a primeira observação. Logo, os dados começam em fevereiro de 2012, com as seguintes abreviações:

**Tabela 6 – Abreviações para as variáveis utilizadas**

Variável	Abreviações
Inflação	INFLACAO
Expectativa de inflação	EXPINFLACAO
Câmbio	DCAMBIO
Desemprego	DDES

Fonte: Elaborada pela autora.

Variável Dependente: INFLACAO (IPCA)\*

**Tabela 7 – Coeficientes e erro padrão das variáveis para cada regressão**

Variáveis	MQO	VI	GMM
EXPINFLACAO	0,59 (0,12) ***	0,54 (0,13) ***	0,60 (0,10) ***
INFLACAO(T-1)	0,46 (0,10) ***	0,45 (0,12) ***	0,39 (0,08) ***
DDES	-0,01 (0,04)	0,10 (0,08)	0,11 (0,06) *
DCAMBIO	0,20 (0,04)	0,84 (0,44) *	0,90 (0,37) **
R2 AJUSTADO	0,53	0,49	0,48
DURBIN WATSON	1,95	1,83	1,75
ESTATÍSTICA J	-	7,92	9,35

Fonte: Elaborada pela autora.

Os números da tabela representam os coeficientes, os erros padrões entre parênteses, significam que são estatisticamente significantes a 1% com ‘\*’, 5% ‘\*\*’, e 10% ‘\*\*\*’.

Na regressão com variáveis instrumentais e na GMM foram usadas variáveis defasadas em até três meses como instrumentos, assim como sugerido em Mendonça, Sachsida e Medrano (2012).

A regressão com MQO não apresenta resultados satisfatórios no sentido da curva de Phillips. Os coeficientes do Câmbio e Desemprego não são estatisticamente significativos. Na VI, por sua vez, o Desemprego não é estatisticamente significativo. A regressão do GMM apresenta todos os coeficientes estatisticamente significativos. No entanto, a análise dessa regressão não corrobora com a teoria da curva de Phillips.

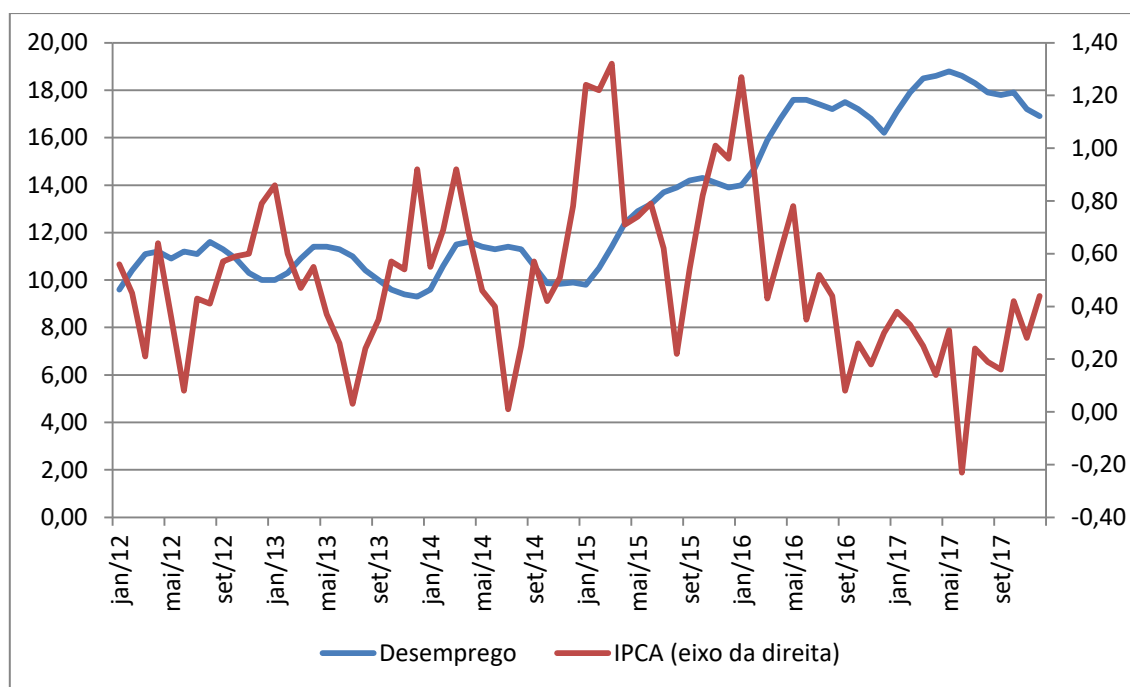
Nessa regressão os coeficientes da inflação no mês passado e expectativa de inflação são positivos, conforme esperado. O coeficiente do câmbio também positivo tem o sinal esperado, no sentido que quanto mais desvalorizado o câmbio, maior a inflação. No entanto, o coeficiente para o desemprego também foi positivo, o que contraria a teoria da curva de Phillips.

Nesse sentido, pode-se concluir com esse exercício econométrico que a teoria da curva de Phillips não pode ser utilizada no período utilizado para a economia

brasileira. Ou seja, para o período estudado, mais inflação não significa menos desemprego (e vice-versa).

A não adequação da curva de Phillips para o Brasil no período estudado pode ressaltada no gráfico abaixo, com a correlação linear simples entre inflação e desemprego.

**Gráfico 8 – Correlação quadrimestral entre desemprego e IPCA**



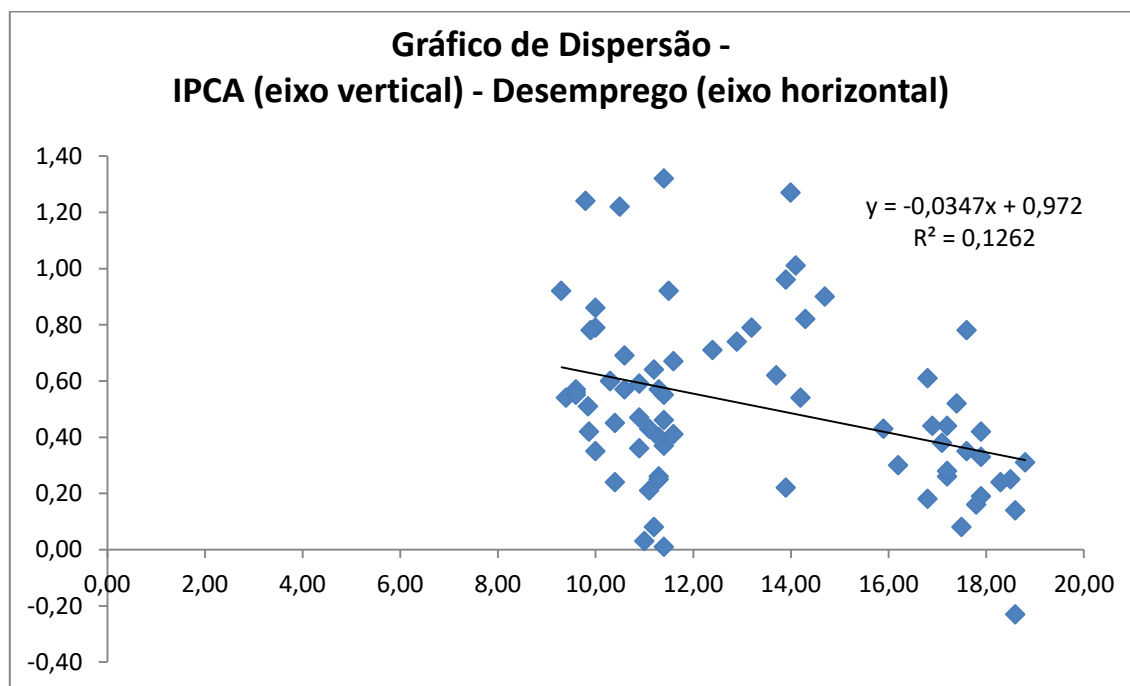
Fonte: Gerado a partir das tabelas elaboradas pela autora.

A correlação entre desemprego e IPCA é negativa e baixa: -0,35. Conforme pode ser visto no gráfico acima. Observa-se que essas variáveis comovem aproximadamente juntas até fevereiro de 2016, quando a partir daí ocorre um descolamento.

Adicionalmente podemos observar o gráfico de dispersão, a seguir. Nesse gráfico é possível observar uma relação fraca entre desemprego e inflação. O  $R^2$  é próximo de zero, e a reta da regressão simples não se ajusta bem aos dados.



**Gráfico 9** – Gráfico de dispersão entre desemprego e inflação



Fonte: Gerado a partir das tabelas elaboradas pela autora.

#### 4. O CASO BRASILEIRO: RESUMO DE RESULTADOS E COMPARAÇÃO COM OUTROS ESTUDOS

Tabela adaptada de Mendonça, Sachsida e Medrano (2012). A última linha são os resultados dessa monografia para o GMM. Abaixo, se encontra a equação 12, utilizada pelos autores citados na tabela:

$$\pi_t = \alpha + \beta_1\pi_{t-1} + \beta_2E_t\pi_{t+1} + \beta_3x_t + \beta_4z_t + \varepsilon_t$$

**Tabela 8 – Comparação de períodos e resultados entre autores diferentes**

Autor	$\pi_{t-1}$ (inflação passada)	$E_t\pi_{t+1}$ (expectativa de inflação)	$x_t$ (desemprego)	Período
Minella et al. (2003)	Entre 0,56 e 0,62		-0,08 <sup>a,c</sup>	1995:07 a 20002:12
Fasolo & Portugal (2004)	0,13	0,82	74,23 <sup>b</sup>	1990:01 a 2002:08
Fasolo & Portugal (2004)	0,30	0,44		1990:01 a 1994:06
Fasolo & Portugal (2004)	0,10	-0,04 <sup>c</sup>		1995:01 a 2002:07
Muinhos (2004)	0,51		0,28 <sup>d</sup>	1994:04 a 2002:02
Muinhos (2004)		1,18	0,35 <sup>d</sup>	1994:04 a 2002:02
Alves & Areosa (2005)		0,68 <sup>f</sup>	-0,11 <sup>e,c</sup>	1995:01 a 2004:04
Schwartzman (2006)	Entre 0,39 e 0,50		Entre 0,7 e 1,27 <sup>g</sup>	1997:01 a 2003:03
Tombini & Alves (2006)	Entre 0,10 e 0,30	Entre 0,1 e 0,3		1996:01 a 2006:01
Areosa & Medeiros (2007)	Entre 0,10 e 0,37	Entre 0,6 e 0,8		1995:01 a 2003:09
Mazali & Divino (2009)	0,59	0,44	-0,13	1995:01 a 2008:04
Sachsida (2009)	0,38	0,39	-0,01 <sup>c</sup>	1995:01 a 2008:04
Essa monografia: Soares (2018), GMM	0,39	0,60	0,11	2012:01 a 2017:12

Fonte: Tabela 1 de Mendonça, Sachsida e Medrano (2012) e a última linha calculada pela autora dessa monografia.

Nota: Tabela 1 de Mendonça, Sachsida e Medrano (2012): “a: refere-se ao desemprego passado; b: refere-se ao hiato do desemprego; c: estatisticamente não significativo; d: refere-se ao hiato do produto; e: refere-se ao índice de salário real vezes a força de trabalho ocupada, tudo dividido pela parcela da renda do trabalho vezes o PIB; f: refere-se a meta de inflação; g: refere-se a utilização da capacidade da indústria.”.

Comparando os resultados dessa monografia (a última linha) com outros trabalhos, é possível observar algumas semelhanças. Primeiramente, a inflação

passada sempre tem coeficiente positivo, e o coeficiente encontrado nessa monografia é parecido com os outros trabalhos. O mesmo pode ser dito da expectativa de inflação, que tem sinal negativo em apenas um trabalho. Já a taxa de desemprego apresenta resultados diversos. Isso invalida a curva de Phillips para o Brasil como um todo, uma vez que os resultados variam de acordo com o período estudado.

## **5. CONCLUSÃO**

Nessa monografia foi feita uma análise empírica para a curva de Phillips para o Brasil a partir de dados mais recentes que em estudos anteriores. A qual foi descoberta por Phillips em 1958, utilizando dados do Reino Unido. E em seguida, em 1960, Samuelson e Solow fizeram a mesma análise, porém, para os Estados Unidos, obtendo como resposta, a mesma teoria.

Foi apresentado, através da teoria explicada por Blanchard (2011), o surgimento da relação negativa entre inflação e desemprego, e demonstrado as alterações que ocorreram no decorrer dos anos a partir de 1961, levando em conta que após os anos 70, não foi encontrada mais nenhuma relação entre a taxa de inflação e a taxa de desemprego.

E com os resultados obtidos, através de testes e estimações feitas, foi possível verificar que a relação da curva de Phillips não é válida para o período entre 2012 e 2017. Levando em conta o coeficiente encontrado para o desemprego, que coincidiu positivamente com as demais variáveis analisadas, o que contraria a teoria da curva de Phillips.

No entanto, os outros estudos para o Brasil, citados no artigo de referência para a monografia, chegam a conclusões diversas, dependendo do período estudado, assim como as variáveis escolhidas. Nesse sentido os resultados obtidos nesta monografia talvez sirvam como reflexão sobre a retrospectiva econômica e o tema abordado.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MENDONÇA, Mário J. C. de; SACHSIDA, Adolfo; MEDRANO, Luis A. T. Inflação versus desemprego: novas evidências para o Brasil. *Economia Aplicada*, v. 16, n. 3, 2012, pp. 475-500.

SACHSIDA, Adolfo. Inflação, Desemprego e Choques Cambiais: Uma Revisão da Literatura Sobre a Curva de Phillips no Brasil. *RBE Rio de Janeiro* v. 67 n. 4 / p. 549–559 Out-Dez 2013.

BLANCHARD, Olivier. *Macroeconomia* - 5ª Ed. – 2011, capítulo 8.

PINDYCK, Robert S. e RUBINFELD, Daniel L. *Econometria Modelos e Previsões*. Ano: 2004 Editora: Campus.

BANCO CENTRAL DO BRASIL - Índice nacional de preços ao consumidor-amplio (IPCA) - Var. % mensal. Disponível em <<https://www3.bcb.gov.br/sgspub/>> Acessado em maio de 2018.

BANCO CENTRAL DO BRASIL – Séries de estatísticas consolidadas. Disponível em <<https://www3.bcb.gov.br/expectativas/publico/consulta/serieestatisticas>> Acessado em maio de 2018.

IPEADATA - Taxa de câmbio - R\$ / US\$ - comercial - venda - média - R\$ - Banco Central do Brasil, Boletim, Seção Balanço de Pagamentos (Bacen / Boletim / BP). Disponível em <<http://ipeadata.gov.br>> Acessado em maio de 2018.

SEADE/DIEESE - Pesquisa de Emprego e Desemprego (PED). Disponível em <<https://www.dieese.org.br/analiseped/ped.html>>. Acessado em maio de 2018.

## 7. APÊNDICE:

### A.1 Testes de Raiz Unitária para o IPCA: série estacionária com dados em nível

Null Hypothesis: IPCA has a unit root  
Exogenous: Constant, Linear Trend  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.676604	0.0305
Test critical values:		
1% level	-4.092547	
5% level	-3.474363	
10% level	-3.164499	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
Dependent Variable: D(IPCA)  
Method: Least Squares  
Date: 06/01/18 Time: 17:59  
Sample (adjusted): 2012M02 2017M12  
Included observations: 71 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
IPCA(-1)	-0.331575	0.090185	-3.676604	0.0005
C	0.195806	0.077125	2.538800	0.0134
@TREND(2012M01)	-0.000756	0.001357	-0.557177	0.5792
R-squared	0.165828	Mean dependent var		-0.001690
Adjusted R-squared	0.141293	S.D. dependent var		0.250246
S.E. of regression	0.231894	Akaike info criterion		-0.043741
Sum squared resid	3.656676	Schwarz criterion		0.051865
Log likelihood	4.552816	Hannan-Quinn criter.		-0.005722
F-statistic	6.758961	Durbin-Watson stat		2.071532
Prob(F-statistic)	0.002102			

### A.2 Testes de Raiz Unitária para o Expectativa de inflação:

Null Hypothesis: EXPEC has a unit root  
Exogenous: Constant, Linear Trend  
Lag Length: 8 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.752575	0.9642

Test critical values:	1% level	-4.110440
	5% level	-3.482763
	10% level	-3.169372

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(EXPEC)  
 Method: Least Squares  
 Date: 06/01/18 Time: 21:38  
 Sample (adjusted): 2012M10 2017M12  
 Included observations: 63 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
EXPEC(-1)	-0.162842	0.216379	-0.752575	0.4551
D(EXPEC(-1))	-0.252573	0.222384	-1.135751	0.2613
D(EXPEC(-2))	-0.383180	0.181392	-2.112443	0.0395
D(EXPEC(-3))	0.203363	0.154454	1.316658	0.1937
D(EXPEC(-4))	0.014242	0.149787	0.095081	0.9246
D(EXPEC(-5))	-0.173705	0.147034	-1.181392	0.2428
D(EXPEC(-6))	-0.458339	0.149727	-3.061159	0.0035
D(EXPEC(-7))	-0.596240	0.129861	-4.591354	0.0000
D(EXPEC(-8))	-0.320568	0.134949	-2.375470	0.0212
C	0.101334	0.100631	1.006987	0.3186
@TREND(2012M01)	-0.000600	0.000479	-1.251983	0.2162

R-squared	0.697473	Mean dependent var	0.001746
Adjusted R-squared	0.639295	S.D. dependent var	0.105150
S.E. of regression	0.063152	Akaike info criterion	-2.529231
Sum squared resid	0.207385	Schwarz criterion	-2.155033
Log likelihood	90.67078	Hannan-Quinn criter.	-2.382057
F-statistic	11.98855	Durbin-Watson stat	1.984273
Prob(F-statistic)	0.000000		

Null Hypothesis: D(EXPEC) has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 11 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.878038	0.1769
Test critical values:		
	1% level	-4.121303
	5% level	-3.487845
	10% level	-3.172314

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(EXPEC,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 06/01/18 Time: 21:39  
 Sample (adjusted): 2013M02 2017M12  
 Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(EXPEC(-1))	-3.648923	1.267851	-2.878038	0.0061
D(EXPEC(-1),2)	2.276255	1.182274	1.925319	0.0605
D(EXPEC(-2),2)	1.829061	1.081261	1.691601	0.0976
D(EXPEC(-3),2)	1.754362	0.964762	1.818441	0.0757
D(EXPEC(-4),2)	1.573851	0.849153	1.853437	0.0704
D(EXPEC(-5),2)	1.339063	0.739251	1.811378	0.0768
D(EXPEC(-6),2)	0.896702	0.645606	1.388932	0.1717
D(EXPEC(-7),2)	0.398103	0.554733	0.717648	0.4767
D(EXPEC(-8),2)	0.060514	0.456616	0.132527	0.8952
D(EXPEC(-9),2)	-0.108726	0.358450	-0.303323	0.7630
D(EXPEC(-10),2)	-0.254167	0.238190	-1.067077	0.2916
D(EXPEC(-11),2)	-0.381059	0.137086	-2.779710	0.0079
C	0.030420	0.021790	1.396073	0.1695
@TREND(2012M01)	-0.000809	0.000493	-1.639210	0.1081
R-squared	0.867666	Mean dependent var		-0.000169
Adjusted R-squared	0.829436	S.D. dependent var		0.135360
S.E. of regression	0.055903	Akaike info criterion		-2.726696
Sum squared resid	0.140632	Schwarz criterion		-2.233721
Log likelihood	94.43752	Hannan-Quinn criter.		-2.534258
F-statistic	22.69596	Durbin-Watson stat		1.967209
Prob(F-statistic)	0.000000			

Null Hypothesis: EXPEC has a unit root  
Exogenous: Constant, Linear Trend  
Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-3.632892	0.0340
Test critical values:		
1% level	-4.092547	
5% level	-3.474363	
10% level	-3.164499	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.009228
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.014222

Phillips-Perron Test Equation  
Dependent Variable: D(EXPEC)

Method: Least Squares  
 Date: 06/01/18 Time: 21:40  
 Sample (adjusted): 2012M02 2017M12  
 Included observations: 71 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
EXPEC(-1)	-0.237357	0.077977	-3.043938	0.0033
C	0.107153	0.044114	2.429007	0.0178
@TREND(2012M01)	0.000136	0.000568	0.239302	0.8116
R-squared	0.120756	Mean dependent var		-0.000845
Adjusted R-squared	0.094896	S.D. dependent var		0.103175
S.E. of regression	0.098157	Akaike info criterion		-1.763160
Sum squared resid	0.655168	Schwarz criterion		-1.667554
Log likelihood	65.59217	Hannan-Quinn criter.		-1.725140
F-statistic	4.669604	Durbin-Watson stat		1.413403
Prob(F-statistic)	0.012581			

Null Hypothesis: D(EXPEC) has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-6.519923	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.094550	
5% level	-3.475305	
10% level	-3.165046	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.010122
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.010188

Phillips-Perron Test Equation  
 Dependent Variable: D(EXPEC,2)  
 Method: Least Squares



Date: 06/01/18 Time: 21:40  
Sample (adjusted): 2012M03 2017M12  
Included observations: 70 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(EXPEC(-1))	-0.779607	0.119674	-6.514425	0.0000
C	-0.005247	0.025384	-0.206692	0.8369
@TREND(2012M01)	0.000136	0.000608	0.223961	0.8235
R-squared	0.387900	Mean dependent var		0.001286
Adjusted R-squared	0.369628	S.D. dependent var		0.129524
S.E. of regression	0.102837	Akaike info criterion		-1.669427
Sum squared resid	0.708558	Schwarz criterion		-1.573063
Log likelihood	61.42996	Hannan-Quinn criter.		-1.631151
F-statistic	21.22958	Durbin-Watson stat		1.931128
Prob(F-statistic)	0.000000			

### A.3 Testes de Raiz Unitária para o Câmbio:

Null Hypothesis: CAMBIO has a unit root  
Exogenous: Constant, Linear Trend  
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.752072	0.7172
Test critical values:		
1% level	-4.094550	
5% level	-3.475305	
10% level	-3.165046	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(CAMBIO)  
 Method: Least Squares  
 Date: 06/01/18 Time: 21:41  
 Sample (adjusted): 2012M03 2017M12  
 Included observations: 70 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CAMBIO(-1)	-0.062059	0.035420	-1.752072	0.0844
D(CAMBIO(-1))	0.391645	0.113746	3.443164	0.0010
C	0.139434	0.066692	2.090727	0.0404
@TREND(2012M01)	0.001249	0.001137	1.098092	0.2762
R-squared	0.177299	Mean dependent var		0.022429
Adjusted R-squared	0.139903	S.D. dependent var		0.108513
S.E. of regression	0.100637	Akaike info criterion		-1.699150
Sum squared resid	0.668434	Schwarz criterion		-1.570664
Log likelihood	63.47024	Hannan-Quinn criter.		-1.648114
F-statistic	4.741174	Durbin-Watson stat		1.804892
Prob(F-statistic)	0.004689			

Null Hypothesis: D(CAMBIO) has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.918417	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.096614	
5% level	-3.476275	
10% level	-3.165610	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(CAMBIO,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 06/01/18 Time: 21:42

Sample (adjusted): 2012M04 2017M12  
 Included observations: 69 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(CAMBIO(-1))	-0.800418	0.135242	-5.918417	0.0000
D(CAMBIO(-1),2)	0.255657	0.118746	2.152974	0.0350
C	0.032908	0.026077	1.261966	0.2115
@TREND(2012M01)	-0.000440	0.000610	-0.722166	0.4728
R-squared	0.363579	Mean dependent var		-0.000725
Adjusted R-squared	0.334206	S.D. dependent var		0.122310
S.E. of regression	0.099800	Akaike info criterion		-1.715066
Sum squared resid	0.647408	Schwarz criterion		-1.585553
Log likelihood	63.16978	Hannan-Quinn criter.		-1.663684
F-statistic	12.37789	Durbin-Watson stat		1.894664
Prob(F-statistic)	0.000002			

#### A.4 Testes de Raiz Unitária para o Desemprego:

Null Hypothesis: DES has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.948219	0.1543
Test critical values:		
1% level	-4.094550	
5% level	-3.475305	
10% level	-3.165046	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(DES)  
 Method: Least Squares

Date: 06/01/18 Time: 22:07  
Sample (adjusted): 2012M03 2017M12  
Included observations: 70 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DES(-1)	-0.085006	0.028833	-2.948219	0.0044
D(DES(-1))	0.641546	0.091902	6.980746	0.0000
C	0.708933	0.254791	2.782411	0.0070
@TREND(2012M01)	0.012012	0.004429	2.712094	0.0085
R-squared	0.443738	Mean dependent var		0.092857
Adjusted R-squared	0.418454	S.D. dependent var		0.475672
S.E. of regression	0.362744	Akaike info criterion		0.865206
Sum squared resid	8.684484	Schwarz criterion		0.993691
Log likelihood	-26.28220	Hannan-Quinn criter.		0.916242
F-statistic	17.54973	Durbin-Watson stat		1.849258
Prob(F-statistic)	0.000000			

Null Hypothesis: D(DES) has a unit root  
Exogenous: Constant, Linear Trend  
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.678515	0.0018
Test critical values:		
1% level	-4.096614	
5% level	-3.476275	
10% level	-3.165610	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
Dependent Variable: D(DES,2)  
Method: Least Squares  
Date: 06/01/18 Time: 22:08  
Sample (adjusted): 2012M04 2017M12  
Included observations: 69 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(DES(-1))	-0.503916	0.107709	-4.678515	0.0000
D(DES(-1),2)	0.235828	0.121052	1.948157	0.0557
C	0.001410	0.095942	0.014695	0.9883
@TREND(2012M01)	0.001051	0.002285	0.459921	0.6471
R-squared	0.252337	Mean dependent var		-0.014493
Adjusted R-squared	0.217829	S.D. dependent var		0.426303
S.E. of regression	0.377024	Akaike info criterion		0.943206
Sum squared resid	9.239554	Schwarz criterion		1.072720
Log likelihood	-28.54062	Hannan-Quinn criter.		0.994589
F-statistic	7.312508	Durbin-Watson stat		2.074156
Prob(F-statistic)	0.000268			

Certifico que o aluno Natália Samuel Soares, autor do trabalho de conclusão de curso intitulado "Inflação e Desemprego: Revisitando a Curva de Phillips para o Brasil", efetuou as correções sugeridas pela banca examinadora e que estou de acordo com a versão final do trabalho.



---

Prof. Dr. Ronaldo Nazaré

Orientador

Ouro Preto, 12 de julho de 2018.