

Insper – Instituto de Ensino e Pesquisa
Mestrado Profissional em Economia

Lucas Paula Santos Saleh

Análise da Curva de Phillips nos Estados Unidos

São Paulo

2019

Lucas Paula Santos Saleh

Análise da Curva de Phillips nos Estados Unidos

Exame de Qualificação do Mestrado
Profissional em Economia do Insper –
Instituto de Ensino e Pesquisa; área de
Concentração: Economia dos Negócios.
Linha de Pesquisa: Macroeconomia

Orientador: Prof. Dr. Gino Abraham Olivares
Leandro

São Paulo

2019

Saleh, Lucas Paula Santos

Análise da Curva de Phillips nos Estados Unidos

Exame de Qualificação do Mestrado Profissional em Economia do
Insper – Instituto de Ensino e Pesquisa.

Orientador: Prof. Dr. Gino Abraham Olivares Leandro

Lucas Paula Santos Saleh

Análise da Curva de Phillips nos Estados Unidos

**Exame de Qualificação do Mestrado
Profissional em Economia do Insper –
Instituto de Ensino e Pesquisa; área de
Concentração: Economia dos Negócios.
Linha de Pesquisa: Macroeconomia**

DATA DE APROVAÇÃO __ / __ / __

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Gino Abraham Olivares Leandro (Orientador)

Instituição: Insper Instituto de Ensino e Pesquisa

Prof^a. Dra. Juliana Inhasz

Instituição: Insper Instituto de Ensino e Pesquisa

Prof. Dr. Marcelo Kfoury Muinhos

Instituição: Fundação Getúlio Vargas

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus familiares e amigos pela ajuda e por serem a base da força requerida para conclusão deste trabalho.

Agradeço também ao meu orientador pela paciência e atenção.

RESUMO

Esta dissertação de mestrado tem como principal objetivo analisar se a correlação entre inflação e desemprego ainda permanece nos dias de hoje, e se a Curva de Phillips ainda é um instrumento útil como mecanismo de definições de Política Monetária nos Estados Unidos. Para isso foi realizada a regressão linear do modelo de Curva de Phillips descrito por Yellen (2017) e aplicado por Peter Hooper, Frederic S. Mishkin e Amir Sufi (2019). O período base utilizado neste estudo foi de 1983 até o terceiro trimestre de 2019, tendo em vista que todos os dados foram coletados trimestralmente.

Palavras-chaves: Inflação, Desemprego, Curva de Phillips

ABSTRACT

This master's thesis aims to analyze whether the relationship between inflation and unemployment still remains today and if the Phillips Curve still is a useful instrument to setting monetary policy in the United States. To test was used the Phillips Curve model described by Yellen (2017) and applied by Peter Hooper, Frederic S. Mishkin and Amir Sufi (2019). The base period used in this study was from 1982 to the first quarter of 2019, as all data were collected in quarterly format. Complementarily, this work will perform the application of the Phillips Curve model mentioned above, but in Rolling Regressions format applied with windows of five, ten and twenty years. The objective of the analysis of the data of this rolling regression model will be useful to increase the evidence that the Phillips Curve has become flat in the recent period.

Keyword: Inflation, Unemployment, Phillips Curve

SUMÁRIO EXECUTIVO

Em 1960, nos Estados Unidos, a ideia da Curva de Phillips como a conhecemos foi definida de maneira mais estruturada e utilizada na realização de estudo por Paul Samuelson e, a partir de então, o *trade off* entre inflação e desemprego tem sido utilizado como ferramenta para decisões na política monetária.

Porém, recentemente, estudos afirmam que a Curva de Phillips deixou de ser inclinada e assim o *trade off* entre desemprego e inflação deixa de ocorrer, abrindo lugar para debates sobre a eficácia e uso para decisões de Política Monetária.

Mas a questão que aqui é colocada é do por que o FED ainda mantém o uso da Curva de Phillips como ferramenta em suas decisões se estudos indicam que ela deixou de ser eficiente.

Dessarte, o principal objetivo desta dissertação de mestrado é analisar se a correlação entre inflação e desemprego ainda permanece nos dias de hoje e se a Curva de Phillips ainda é um instrumento útil para a Política Monetária nos Estados Unidos. Para isso, será utilizado como base o modelo descrito por Peter Hooper, Frederic S. Mishkin e Amir Sufi (2019) e Yellen (2017). A partir dos resultados obtidos neste estudo, será possível constatar que a PC está, de fato, mais horizontal que no passado e que a conclusão obtida por parte dos estudos publicados de que a Inflação está ancorada nas expectativas de inflação, dado que esta possui hoje maior relevância do que o Hiato de Desemprego.

Todavia, esta afirmação não pode deixar de ser acompanhada pela observação de que o impacto do desemprego na inflação não pode deixar de ser notado, dada a possibilidade de que a inclinação da PC saia da estabilidade horizontal que se encontra e gere pressões na economia americana.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
3. METODOLOGIA.....	18
4. DADOS	21
4.1 INFLAÇÃO	21
4.2 HIATO DE DESEMPREGO	23
4.3 EXPECTATIVAS DE INFLAÇÃO	23
4.4 FATORES DE PREÇOS DE BENS IMPORTADOS	25
4.5 ANÁLISE DAS VARIÁVEIS	27
5 RESULTADOS	30
5.1 REGRESSÃO LINEAR.....	30
5.2 JANELA MÓVEL	34
6 CONCLUSÃO	41
REFERÊNCIAS	42
APÊNDICE	45

1. INTRODUÇÃO

Ao final da década de 1960, a abordagem prevalecente na dinâmica da inflação era o *trade-off* entre inflação e desemprego, encontrado a partir da inclinação negativa da PC (Curva de Phillips, *Phillips Curve*, em inglês). Um mecanismo que poderia ser explorado para definição da política monetária, dado que baixas taxas de desemprego poderiam ser auferidas a partir de políticas de expansão de demanda com o aumento controlado da inflação.

Dizia-se que, nos Estados Unidos, o Partido Democrata possuía curvas de indiferença mais acentuadas que o Partido Republicano e dessa forma buscavam um equilíbrio com menor desemprego e inflação mais alta. (Gordon, Robert J, 2018, p. 2)

É certo que a ideia da relação entre desemprego e inflação foi originalmente verificada por Irving Fisher nos Estados Unidos em 1926. Mas os fundamentos da PC que vemos atualmente teve início a partir de um estudo empírico do comportamento dos salários no Reino Unido, realizado por Phillips (1958).

O mesmo estudo foi aplicado por Paul Samuelson e Robert Solow (1960) nos Estados Unidos que o batizaram com o nome de Curva de Phillips.

No início, ambos foram criticados por indicar o uso do *trade-off* como ferramenta de política monetária (Gordon, Robert J, 2018, p.3), mas até os dias de hoje a PC tem sido um dos pilares centrais de debate e base para criação de diretrizes do Fed e diversos outros Bancos Centrais.

Em 1968, Milton Friedman arrazoou que a análise deveria ir além da correlação entre desemprego e inflação e apontou que a Política Monetária pode alcançar baixo desemprego através da expansão monetária apenas temporariamente, dado que baixas taxas de juros estimulam o consumo, aumentam o produto marginal do trabalho e amplificam o emprego e a produção. Dessa forma, os preços irão sofrer elevação antes dos salários, o que resulta em diminuição do salário real. Por fim, os salários irão aumentar aos mesmos níveis dos preços e o aumento real dos salários irá trazer o nível de desemprego de volta à taxa natural de desemprego (Fuhrer e Kodrzycki, 2009).

Para definir essa conclusão de maneira diferente, sempre há um *trade-off* temporário entre inflação e desemprego; não há compromisso permanente. O *trade-off* temporário não vem da inflação em si, mas da inflação que não tenha sido antecipada, o que geralmente significa uma taxa crescente de inflação. A crença generalizada de que existe um *trade-off* permanente é uma versão sofisticada da confusão entre "alto" e "crescente" que todos reconhecemos de formas mais simples. Uma taxa crescente de inflação pode reduzir o desemprego, uma taxa alta não. (Friedman, 1968, p. 11)¹ (tradução do autor)

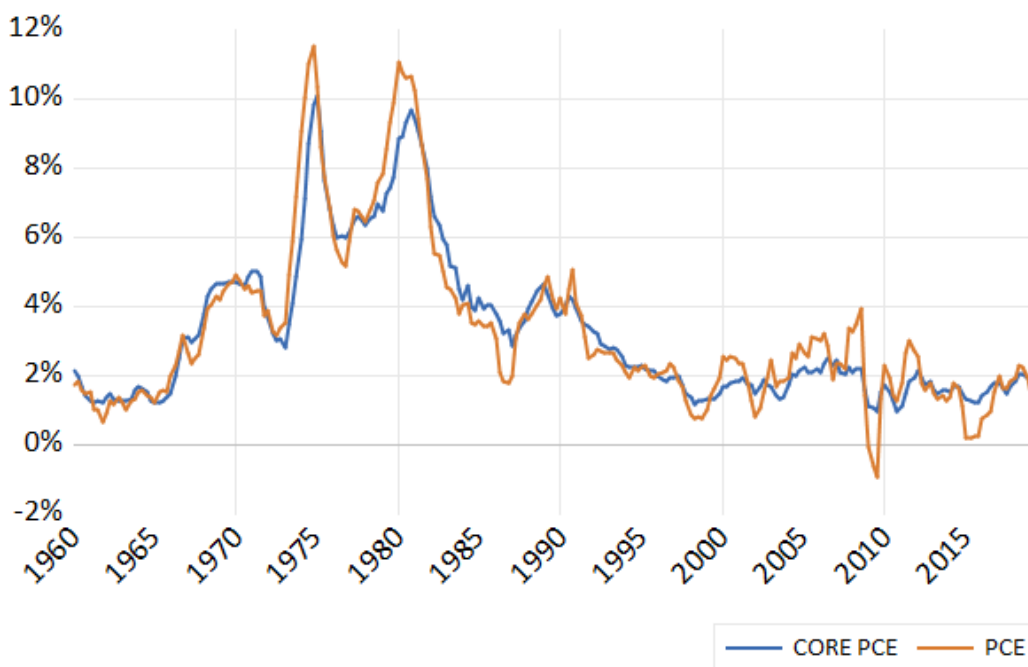
O gráfico da figura 1, no qual temos PCE (*Personal Consumption Expenditures*), medida de inflação utilizada pelo FOMC nas definições da política monetária, e CORE PCE que não considera a oscilação dos preços de alimentos e energia, foi utilizado por Yellen (2015) ao afirmar que o Fed (Federal Reserve Board – Banco Central dos Estados Unidos) nem sempre foi bem-sucedido na manutenção da estabilidade da inflação. É possível verificar que o PCE desperta um crescimento a partir do início da década de 1960. Elevações nos preços de alimentos e energia foram parcialmente responsáveis, mas não é a única justificativa, dado que esse movimento ascendente é visto desde antes do choque causado pelo embargo do petróleo com a guerra de 1973 entre árabes e israelenses, além da revolução iraniana em 1978 e o choque nos preços de alimentos causados por fracas colheitas. Para Yellen (2015), esses fatores sugerem que algo além das oscilações nos preços de alimentos e energia tenham influenciado na inflação neste período.

Ainda conforme Yellen (2015), em 1979, o Fed deu início a uma elevação na taxa de juros de curto prazo com o intuito de reduzir a inflação. O resultado, além de antecipar uma contração na economia no início da década de 1980, foi também uma inflação com média inferior a 4% durante o período de 1983 a 1990. Após a recessão na economia entre 1990 e 1991 a inflação permaneceu próximo à média de 2%, porém desde o fim da recessão em 2009, Yellen (2015) afirma que a economia americana tem vivido um período com inflação abaixo da meta do FOMC

¹ “To state this conclusion differently, there is always a temporary trade-off between inflation and unemployment; there is no permanent trade-off. The temporary trade-off comes not from inflation per se, but from unanticipated inflation, which generally means, from a rising rate of inflation. The widespread belief that there is a permanent trade-off is a sophisticated version of the confusion between "high" and "rising" that we all recognize in simpler forms. A rising rate of inflation may reduce unemployment, a high rate will not.” (Friedman, 1968 p. 11)

de 2% que, em parte, é consequência do ritmo gradual de recuperação que se seguiu.

Figura 1: PCE x CORE PCE (1960 - 2019)



Fonte: U.S. Bureau of Economic Analysis

Hodiernamente, o debate sobre a PC retorna com o questionamento sobre sua eficiência e aplicabilidade. A taxa de desemprego dos Estados Unidos segue em queda desde o final de 2009, alcançando níveis próximos das mínimas históricas; outrossim, o Congressional Budget Office está projetando um crescimento para 2019 levemente mais rápido do que é considerado como sustentável (CBO 2019).

Em termos gerais, ao perscrutarmos os dados com base na teoria, seria possível constatar que a economia americana está sofrendo de forte pressão inflacionária e que a PC possui sinais de aumento na sua inclinação. Mas, ao verificarmos os dados recentes de inflação, temos o CPI (indicador de inflação dos Estados Unidos) abaixo de 2% desde o final de 2018 e, do início de 2019 até a reunião de outubro de 2019, o FOMC (*Federal Open Market Committee*) levou o teto da Federal Funds Rate (taxa básica de juros) de 2,50% a 1,75%. Fato que

demostra que o Fed não enxerga que a inflação irá sofrer aumento significativo nos próximos períodos, sinalizando que a percepção sob a PC pode ter mudado e que o *trade-off* entre inflação e desemprego não tem a mesma importância como teve no passado. Contudo, na última reunião do ano de 2019, o Fed decidiu por manter a taxa básica de juros em 1,75% interrompendo o ciclo de cortes. Demonstrando que por mais que este *trade-off* não tenha o mesmo papel, ainda é relevante nas decisões do FOMC e que o Fed ainda utiliza os conceitos teóricos da PC como recurso. Interessante notar que o atual modelo para análise e definições de política monetária e fiscal dos Estados Unidos, FRB/US Model, utilizado desde 1996, possui o modelo da PC em sua estrutura como ferramenta.

Diante deste cenário, os recentes estudos têm procurado identificar quais são os motivos pelos quais a PC tem se mantido praticamente horizontal. Uma das conclusões para este resultado é a fraca capacidade de resposta da relação entre inflação e hiato de desemprego (HOOPER, MISHKIN E SUFI, 2019).

Para Alberto Cavallo (2018), outro possível motivo para o nivelamento da PC poderia ser o “Efeito Amazon” que mudou a dinâmica dos preços de bens de consumo, a partir da atualização mais rápida e diminuindo a uniformidade dos preços por todo os EUA.

Mas para Olivier Blanchard (2016) uma das principais conclusões é de que o efeito da inflação passada sobre a expectativa de inflação de longo prazo decresceu na década de 1980 chegando próximo a zero, e que agora a inflação depende essencialmente da expectativa de inflação de longo prazo e não mais em relação a inflação passada.

Dessarte, o principal objetivo desta dissertação de mestrado é perscrutar se a correlação entre inflação e desemprego ainda permanece nos dias de hoje e se a PC ainda é um instrumento útil para a Política Monetária nos Estados Unidos. Para isso, será utilizado como base o modelo descrito por Peter Hooper, Frederic S. Mishkin e Amir Sufi (2019) e Yellen (2017).

A partir dos resultados obtidos neste estudo, será possível constatar que a PC está, de fato, mais horizontal que no passado e que a conclusão obtida por parte dos estudos publicados, que serão abordados neste trabalho, na revisão

bibliográfica adiante, de que a Inflação está ancorada nas expectativas de inflação, dado que esta possui hoje maior relevância do que o Hiato de Desemprego.

Todavia, esta afirmação não pode deixar de ser acompanhada pela observação de que o impacto do desemprego na inflação não pode deixar de ser notado, dada a possibilidade de que a inclinação da PC saia da estabilidade horizontal que se encontra e gere pressões na economia americana.

De forma complementar será feita a análise utilizando-se do recurso de dummy aditiva para estudarmos o comportamento da PC associada a momentos de recessão, também será realizada a regressão linear em formato de Janela Móvel, mas o detalhamento e apresentação mais precisa das aplicações citadas serão vistos no capítulo de Metodologia.

A condução deste trabalho dar-se-á da seguinte forma: após o encerramento da Introdução será apresentada a Revisão Bibliográfica dos trabalhos existentes sobre o assunto discutido e comparativo dos seus resultados. Posteriormente, será detalhada a Metodologia e os Dados utilizados neste trabalho. No capítulo seguinte serão discutidos e analisados os resultados encontrados.

Por fim, teremos a Conclusão e as Referências Bibliográficas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

No recente artigo “Prospects for Inflation in a High Pressure Economy: Is the Phillips Curve Dead or is It Just Hibernating? ”, Peter Hooper, Frederic S. Mishkin e Amir Sufi (2019) examinam os prováveis motivos para o nivelamento da Curva de Phillips e se existe um eventual risco de que ela possa sofrer uma inclinação no futuro. A principal sugestão abordada é da existência de um risco de que haveria um provável aumento na pressão econômica que poderia leva à aceleração da inflação, ou seja, verificam se a PC está de fato “morta” ou não.

Para isso, foi utilizado o modelo da PC considerada consenso ou “*plain vanilla*”, modelo este, que foi a principal base para metodologia utilizada nesta dissertação, e que será descrita de forma mais aprofundada no próximo capítulo.

Entretanto, um dos pontos que vale ser antecipado é o mecanismo de fatores de defasagem de inflação, capaz de capturar o reflexo da inflação ao longo dos períodos de uma eventual mudança no hiato de desemprego.

O estudo realizado por Peter Hooper, Frederic S. Mishkin e Amir Sufi (2019) tem como período 1961 até 2018 e seus resultados indicam que a PC está praticamente horizontal, ou seja, uma eventual oscilação no hiato de desemprego possui muito pouco impacto sobre a inflação.

Quando realizada a análise em subperíodos, como 1988 à 2018, é possível aferir que a inclinação da PC fica ainda mais próxima de zero e o coeficiente de expectativa de inflação agora possui maior relevância, indicando que a inflação possui, atualmente, maior relação com a expectativa do que com o hiato de desemprego.

Todavia, um fato apontado pelos autores é que existe grande evidência de não-linearidade na regressão do modelo, o que sugere que há outros fatores que exercem influência sobre a inflação que não foram relacionados.

Peter Hooper, Frederic S. Mishkin e Amir Sufi (2019) concluem que a fraca relação encontrada entre desemprego e inflação não indica necessariamente que a PC está “morta” ou se tornou inútil, mas que ela está apenas “hibernando” e que

o aquecimento do mercado de trabalho pode gerar pressões inflacionárias e “despertar” a PC.

No campo da Política Monetária, Peter Hooper, Frederic S. Mishkin e Amir Sufi (2019) sugerem ao Fed não descartar, a priori, a PC na formação de suas decisões.

John C. Williams (2019) realizou uma análise sobre os resultados encontrados por Peter Hooper, Frederic S. Mishkin e Amir Sufi (2019) e enuncia alguns contrapontos. Para ele, a ideia de que a PC se tornou praticamente horizontal mudaria fundamentalmente o *trade-off* entre desemprego e inflação que o Fed enfrenta.

Em seu estudo, Williams (2019) serve-se da forma reduzida da regressão da PC e assume que a inflação depende do hiato de desemprego e quatro defasagens de períodos, mas não emprega algum indicador para os preços de produtos importados nem o termo de expectativa de inflação.

Os resultados por ele obtidos são, em geral, semelhantes aos encontrados por Peter Hooper, Frederic S. Mishkin e Amir Sufi (2019), mas aponta que no período anterior à 1988, evidências indicam que a inflação possuía maior sensibilidade quando o hiato de desemprego era maior se comparado a quando este era menor, contrariando o que afirmam Peter Hooper, Frederic S. Mishkin e Amir Sufi (2019).

A respeito da inflação estar ancorada nas expectativas, Williams (2019) atesta que a definição da Política Monetária adotada pelo Fed não pode descartar a possibilidade de que a inflação irá, eventualmente, deslocar-se das expectativas, e salienta que, assim como no estudo feito por Ulrike Malmendier e Stefan Nagel (2015), há evidências de que a expectativa de inflação é fortemente influenciada pela vivência de uma geração com baixos níveis de inflação, o que implicaria em uma expectativa de inflação baixa por carregar em si décadas com pequenas taxas de inflação.

Yellen (2017) realiza uma análise técnica semelhante ao trabalho apresentado por Peter Hooper, Frederic S. Mishkin e Amir Sufi (2019). Observa, no

entanto, que, desde o final da crise financeira de 2008, o crescimento da economia mantém-se em níveis de estabilidade.

O crescimento da produção tem sido fraco e o custo de empregabilidade tem permanecido o mesmo desde 2014, além do recuo para níveis pré-crise das empresas que planejavam dar aumentos de salários. Mas Yellen (2017) afirma que, no geral, os dados indicam um mercado de trabalho saudável e sem aquecimento.

Dessa forma, Yellen (2017) acredita que não há evidências para uma ultimação definitiva, e assinala que a Política Monetária não pode deixar de lado estes fatores na deliberação das metas de inflação.

Para Yellen (2017), a Política Monetária desempenha papel fundamental na formação das expectativas por persuadir a taxa média de inflação por longos períodos de tempo, bem como definindo as diretrizes sobre os objetivos do FOMC para a inflação no futuro.

Considerando que esta estabilidade irá perseverar, os modelos padrões sugerem que a inflação real deverá permanecer estável em 2% nos próximos anos dado um ambiente em que tenhamos praticamente pleno emprego, exceto em caso de outros choques aleatórios. Porém, existe o risco de que a inflação não esteja ancorada como afigura-se.

Adicionalmente, Yellen (2017) destaca que os métodos para o entendimento das dinâmicas da inflação podem ter falhas nas especificações e talvez os modelos econométricos não capturem algum fator que pode regular a inflação, apesar das condições sólidas do mercado de trabalho.

Por conseguinte, Yellen (2017) assevera que a influência do desemprego na inflação tem sido modesta nos últimos 15 anos, mas salienta que não se pode ter certeza de que isto irá permanecer caso ocorra um aquecimento do mercado de trabalho.

Mary C. Daly, Bart Hobijn e Benjamin Pyle (2016) seguem em linha com as ideias de Yellen (2017) a respeito do crescimento dos salários. Os resultados encontrados sinalizam que, durante a crise financeira de 2008, houve uma contração no crescimento dos salários entre os empregados, porém, o salário

médio agregado manteve-se no mesmo nível, dado que houve uma forte onda de demissões de trabalhadores com baixos salários.

Com a saída destes trabalhadores do mercado, aqueles que permaneceram empregados geralmente eram os que possuíam habilidades, competências e salários superiores à média dos trabalhadores. O aumento na média do salário agregado suavizou a queda na inflação de salários.

No período seguinte, como os novos empregados possuem maior probabilidade de receber salários abaixo da mediana, uma redução aumentaria o salário médio. Por fim, quando ocorre uma expansão no mercado de trabalho, por consequência aumenta a contribuição para o crescimento salarial dos empregados.

Jordi Galí e Luca Gambetti (2019) documentaram as mudanças na PC utilizando sua forma reduzida e encontraram evidências de significativo declínio nos coeficientes de desemprego e coeficiente de defasagem de períodos dos valores de inflação. Também elaboraram estimativas da PC a partir de condições baseadas na decomposição estrutural dos dados de salário, preço e desemprego feitos por meio de VAR com variação temporal dos coeficientes identificados pela combinação de restrições de longo prazo e sinal. Essa aferição foi capaz de evidenciar que os resultados encontrados a partir da regressão na forma reduzida não são gerados por problemas endógenos ou possíveis choques nos fatores de preços de bens importados. Em decorrência, eles inferem que, a partir dos seus resultados, é possível afirmar que há um crescente descolamento entre inflação e desemprego, mas acentuam que são necessários maiores estudos para entender os motivos deste fenômeno.

Olivier Blanchard (2016), de forma objetiva e pontual, afirma que a PC continua “viva” e que baixos níveis de desemprego ainda forçam a inflação para cima, assim como alto desemprego ainda gera queda nas taxas de inflação. Mas, complementa que a expectativa de inflação tornou-se muito mais ancorada, levando a uma relação entre taxa de desemprego e nível de inflação ao invés de mudança na inflação, ou seja, a relação assemelha-se mais a PC da década de 1960 do que a versão aceleracionista da Curva de Phillips dos períodos seguintes.

Adicionalmente, a inclinação da PC teve, de fato, uma mudança no sentido horizontal, afirma Olivier Blanchard (2016), mas que essa alteração ocorreu na década de 1980 ao invés de ter surgido na crise de 2008.

Michael T. Kiley (2015) sustenta que inflação baixa não é surpresa, dada a condição média da economia americana. Um dos principais motivos é inflação estar ancorada nas expectativas ao longo deste período e na horizontalidade da PC, mas os pressupostos por trás deste movimento de horizontalidade não são claros.

Damjan Pfajfar e John M. Roberts (2018) declaram que há dois possíveis motivos para a horizontalidade da PC: o primeiro seria de que, em nível microeconômico, os preços estão menos distintos, ou seja, o mesmo bem possui pouca diferença de preços no mercado, diferentemente de como ocorria no passado; a outra hipótese segue a linha de que as firmas e famílias estão menos informadas e atentas a respeito das condições macroeconômicas para definir suas expectativas sobre a inflação futura, fazendo com que a formação de preços no curto prazo e, portanto, a inflação de curto prazo, seja menos sensível às condições macroeconômicas. Utilizando uma versão simplificada da Curva de Phillips Novo-Keynesiana, os autores concluem que, de fato, as firmas têm feito a definição de preços menos por base em dados econômicos divulgados por institutos profissionais de pesquisas e mais pela sensibilidade das famílias. Como complemento, os autores afirmam que a inflação tem sido, historicamente, mais estável também motivada pela política monetária de desinflação de Volcker, que teve como núcleo principal o controle da inflação, e talvez por este motivo o efeito citado acima sobre o desinteresse em fatores macroeconômicos das firmas e famílias tenha calhado.

A partir dos estudos realizados e as diferentes conclusões, as dúvidas quanto a eficiência e os possíveis motivos da horizontalidade da PC nos dias de hoje, surge a primordialidade e repto e de dar luz a estas questões, que é o medular fito desta dissertação de mestrado.

3. METODOLOGIA

Para a realização da regressão do modelo da PC, foi empregada como base uma versão chamada por Peter Hooper, Frederic S. Mishkin e Amir Sufi (2019, p. 8) como “consenso” ou considerada como padrão para o modelo de PC e empregada pelos recentes presidentes do Fed. Este mesmo modelo foi descrito por Powell (2018) e aplicado em formato semelhante por Yellen (2017).

Dessa maneira, o modelo traz a inflação atual em função do (1) termo constante α , (2) Hiato de desemprego, definido como a diferença entre desemprego (u_t) e a Taxa Natural de Desemprego (u_t^*) (ou NAIRU, sigla em inglês), (3) a medida de expectativas de inflação de longo prazo (π^e), (4) coeficiente de defasagem de períodos dos valores de inflação (π_{t-1}) e por fim fatores de preços de bens importados (X). Por conseguinte, podemos expressar a equação do modelo da PC:

$$\pi_t = \alpha + \beta(u_t - u_t^*) + \delta\pi_{t-1}^e + \sum_{i=1}^n \gamma_i \pi_{t-i} + \lambda X_{t-1}$$

Conforme Peter Hooper, Frederic S. Mishkin e Amir Sufi (2019, p. 8), a defasagem de períodos dos valores de inflação, o que torna este um modelo autorregressivo, pode atuar de diferentes formas no modelo, auxiliando, primeiramente, na ampliação do termo de expectativas de inflação na medida em que as perspectivas atuais possuem uma característica mais retroativa do que a medida de avaliação base incluída no modelo e, em segundo lugar, é capaz de capturar a dinâmica da inflação a partir dos efeitos defasados das alterações nos demais fatores que impactam a inflação, ou seja, condições defasadas que impactam a inflação são capturados a partir da defasagem das variáveis dependentes de forma que caso o hiato de desemprego sofra alterações no período atual, isso trará impacto na inflação do mesmo período medido pela multiplicação de β e a alteração que teve o hiato de desemprego. Consequentemente, isto também traz efeito na inflação no período seguinte a partir da multiplicação de γ_1 e a alteração da inflação no período atual.

Ainda em relação à defasagem de períodos dos valores de inflação, empregou-se neste trabalho o máximo de sete períodos defasados, dado que a

inclusão de mais de 3 variáveis de defasagem traz pouca alteração nos resultados e impacta negativamente na significância das variáveis de defasagem e nas demais variáveis, como verificado por Peter Hooper, Frederic S. Mishkin e Amir Sufi (2019, p. 8).

Importante salientar que Yellen (2017) inclui apenas duas variáveis de defasagem de períodos dos valores de inflação. A importância desta menção se faz pertinente para evidenciar que a inclusão de muitos períodos defasados perde eficácia.

De modo complementar ao realizado por Peter Hooper, Frederic S. Mishkin e Amir Sufi (2019) e Yellen (2017), aqui também será realizada regressão com aplicação do recurso de *dummy* aditiva com a intenção de amenizar os efeitos dos três momentos de recessão² no qual o período estudado circunscreve.

A *dummy* aditiva foi definida como a multiplicação da variável Hiato de Desemprego pela *Dummy* que continha valores iguais a 1 quando o momento era classificado como recessão. A partir deste mecanismo que será obtida a conclusão que se mostrou cerne na elaboração deste estudo e verdadeiro complemento acadêmico alcançado pela apresentação deste trabalho.

Será imposto que os coeficientes de Expectativa de inflação e os coeficientes de defasagem de períodos dos valores de inflação tenham soma igual a um, independentemente de quantas defasagens forem incluídas. Isto é posto para que se tenha a mudança da inflação como função no nível de Hiato de Desemprego, ou seja, hiato de desemprego negativo possui efeito positivo contínuo sobre a inflação até que o hiato seja zero. No caso da soma dos coeficientes de defasagem de períodos dos valores de inflação chegue a zero, menor será a persistência da inflação, menor é a inclinação da PC de longo prazo para qualquer inclinação de curto prazo e mais ancorada estará a inflação no termo de expectativas de inflação. (HOOPER, MISHKIN E SUFI, 2019, p.8)

² Períodos de Recessão: Julho/1990 até Março/1991, Março/2001 até Novembro/2001 e Dezembro/2007 até Junho/2009. Os períodos foram definidos conforme dados do National Bureau of Economic Research.

Neste trabalho a realização da regressão foi feita através de um Mínimo Quadrado Ordinário (OLS). Os testes de Raiz unitária e Cointegração serão discutidos no capítulo Dados, no qual serão descritas as variáveis.

De forma complementar, além do modelo de regressão linear da PC e aplicação de *dummy*, documentados nos parágrafos anteriores deste mesmo capítulo, realiza-se também regressões em formato de “Janela Móvel” (*Rolling Regressions*). Isto é, neste trabalho as regressões foram aplicadas sobre no mínimo 40 períodos e no máximo 60, assim, realizou-se regressões com intervalos de 10 anos e 15 anos. Este modelo é caracterizado por ser em formato de janela móvel por serem realizadas diversas regressões em sequência, sendo que, em relação à regressão anterior, é feita a inclusão do período subsequente ao último período e a eliminação do primeiro período.

O objetivo por trás desta aplicação é constatar as alterações dos resultados intertemporais da amostra para que seja possível evidenciar os impactos das movimentações da economia e do mercado de trabalho sobre a inflação ao longo do período estudado.

Ademais, ao compararmos os resultados das diferentes Janelas dos coeficientes das regressões, será possível identificar impactos de longo e curto prazo que as variáveis geraram na inflação ao longo do período. Significa dizer que regressões efetuadas com mais períodos tendem a suavizar os resultados e ao colocar regressões com diferentes períodos lado a lado, identificaremos de forma mais detalhada e precisa os possíveis eventos e movimentos da economia que impactaram a PC. Igualmente será possível notar em gráficos a sobreposição dos coeficientes resultantes das regressões em janela móvel.

A execução do recurso de Janela Móvel, antes sendo a ferramenta mais significativa deste estudo nas fases iniciais de elaboração, acabou por se mostrar menos eficaz e toma papel de coadjuvante nas próximas seções. Como citado anteriormente, o mecanismo de *dummy* aplicado sobre a regressão linear em períodos de recessão foi capaz de elucidar dúvidas sobre o comportamento da PC de súpera forma.

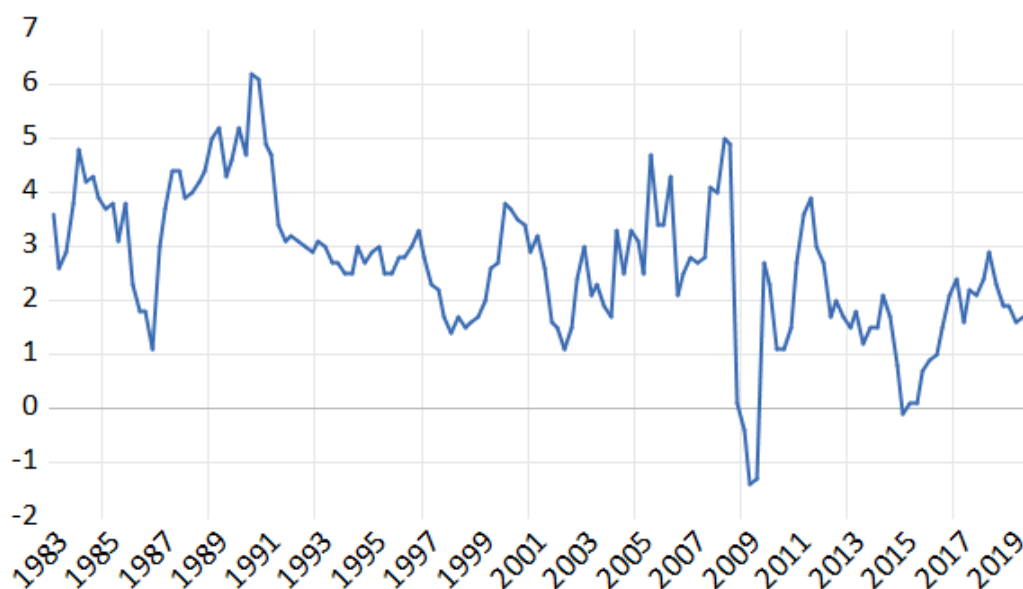
4. DADOS

4.1 INFLAÇÃO

No caso da variável dependente do modelo da PC, utilizou-se o índice CPI (Consumer Price Index) como medidor de inflação. O CPI é um dos principais medidores de inflação dos Estados Unidos, sendo divulgado pelo órgão oficial U.S. Bureau of Labor Statistics (BLS).

Para a regressão aqui realizada do modelo da PC, o CPI teve como base o período entre o primeiro trimestre de 1983 e o terceiro trimestre de 2019, já que os dados foram coletados em formato trimestral.

Figura 2: CPI (1983 - 2019)



Fonte: BLS

A utilização do CPI ao invés do uso do PCE (Personal Consumption Expenditures), possui mais de uma base argumentativa: a primeira, e principal responsável pela seleção feita, é a maior sensibilidade do CPI quanto as

oscilações, ainda no âmbito das justificativas econômicas, é visto que a aplicação do indicador como recurso de referência para ajustes nos pagamentos do “social security” americano, além disto também temos o CPI como indicador referencial para alguns contratos financeiros, tais como swap de inflação; a segunda base argumentativa deve-se ao fato de que as regressões realizadas com estas variáveis geram resultados com alguns coeficientes estatisticamente iguais a zero. Ou seja, dentre as quatro possíveis variáveis, verificou-se que apenas as regressões realizadas com CPI como variável dependente possuíam resultados robustos. Possíveis motivos para encontrarmos estes resultados podem partir do fato de que cada indicador, CPI e PCE, possuem “baskets” diferentes e com pesos diferentes.

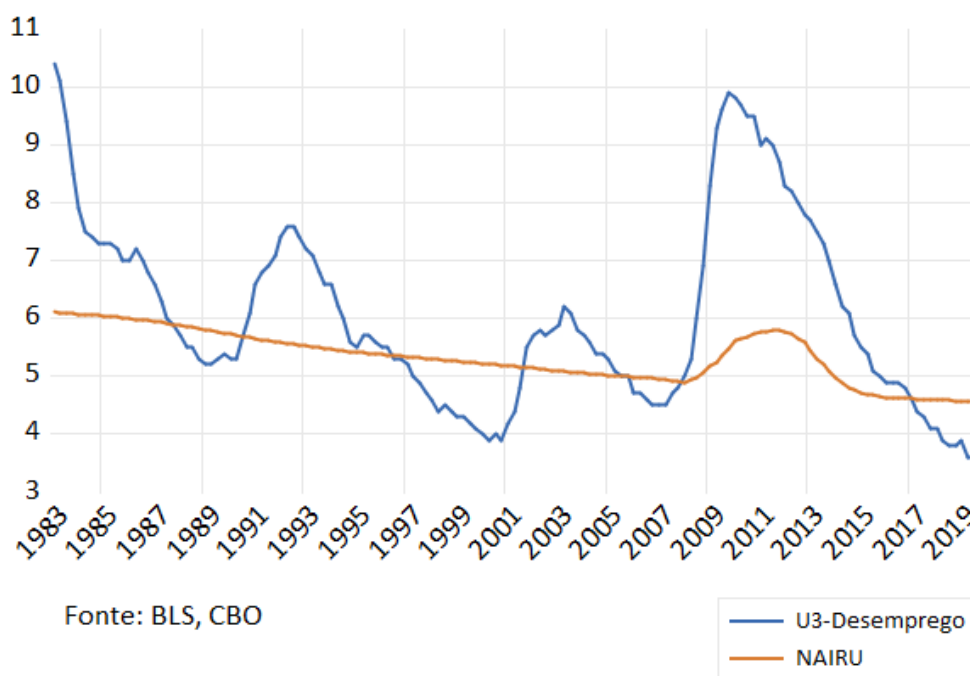
Ademais, realizou-se o teste de raiz unitária nas quatro variáveis elegíveis a serem utilizadas como variáveis dependentes. Os resultados, conforme tabela 5 no apêndice, indicam que CPI e CORE PCE possuem estacionariedade e CORE CPI e PCE não possuem estacionariedade.

Dessa forma, foi realizado o Teste de Cointegração de Johansen para as variáveis CORE CPI e PCE, afim de verificar se seria possível realizar a regressão com estas variáveis em primeira diferença, porém, conforme tabelas 6 e 7 no apêndice, os resultados indicam que existe cointegração.

4.2 HIATO DE DESEMPREGO

Assim como foi empregado por Peter Hooper, Frederic S. Mishkin e Amir Sufi

Figura 3: Taxa de Desemprego (U-3) e Taxa Natural de Desemprego (1983 - 2019)



(2019, p. 10) e Yellen (2017), o hiato de desemprego é a diferença entre a Taxa de Desemprego (U-3), divulgada pelo órgão oficial U.S. Bureau of Labor Statistics, e a Taxa Natural de Desemprego de longo prazo (NAIRU, sigla em inglês) divulgado pelo U.S. Congressional Budget Office (CBO).

Assim como no caso do CPI, a Taxa de Desemprego e a Taxa Natural de Desemprego (NAIRU) tiveram como base o período entre o primeiro trimestre de 1983 e o terceiro trimestre de 2019, haja visto que os dados foram coletados em formato trimestral.

4.3 EXPECTATIVAS DE INFLAÇÃO

A medida de Expectativas de Inflação de Longo Prazo empregada aqui é divulgada pelo Survey of Professional Forecasters do Fed da Philadelphia. Neste

caso a série temporal inicia-se no último trimestre de 1991 e para que fosse possível retroceder com a série até o ano de 1982 foi necessária a utilização da série de Expectativas de Inflação de Curto Prazo que contém série temporal divulgada, também pelo Survey of Professional Forecasters do Fed da Philadelphia, desde antes de 1982.

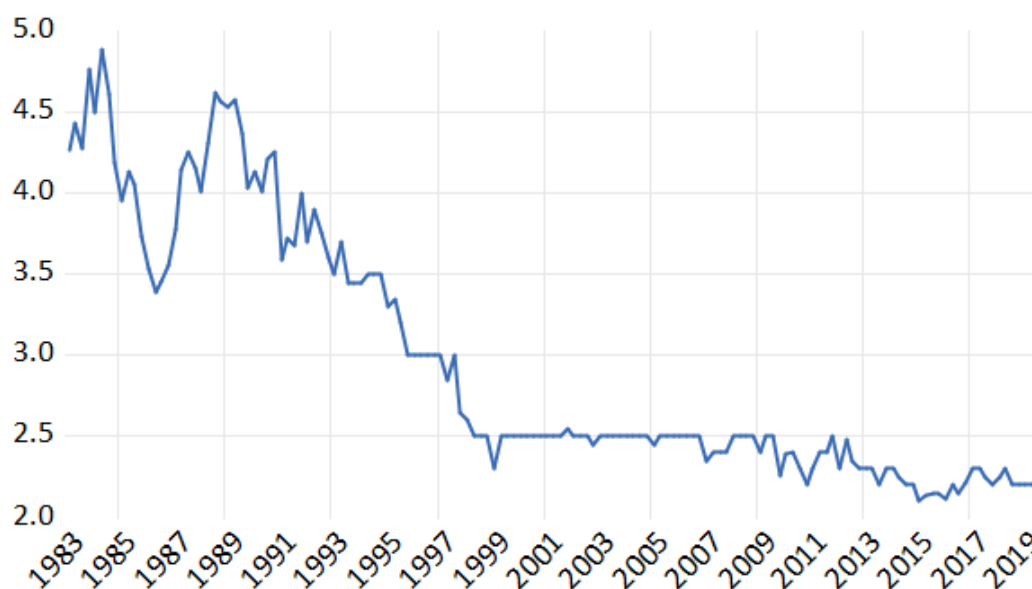
Por conseguinte, entre o período de 1982 até 1991, a variável Expectativas de Inflação de Longo Prazo é, na realidade, uma combinação entre ambas as séries; combinação esta realizada a partir da regressão da Expectativas de Inflação de Longo Prazo em função da Expectativas de Inflação de Curto prazo.

Consequentemente, a variável Expectativas de Inflação de Longo Prazo é a multiplicação da variável Expectativas de Inflação de Curto prazo pelo beta, somado à constante encontrada pela regressão.

Importante salientar que este indicador é o mesmo utilizado por Peter Hooper, Frederic S. Mishkin e Amir Sufi (2019) para a realização da regressão da PC por eles apresentada; porém, neste mesmo artigo, a regressão utilizou como variável dependente o PCE e, no entanto, o indicador de expectativa de inflação divulgado pelo Survey of Professional Forecasters do Fed da Philadelphia é

estimado com base no CPI, conforme descrição disponível no site do Fed da Philadelphia.

Figura 4: Expectativa de Inflação (1983 - 2019)



Fonte: Survey of Professional Forecasters do FED da Philadelphia

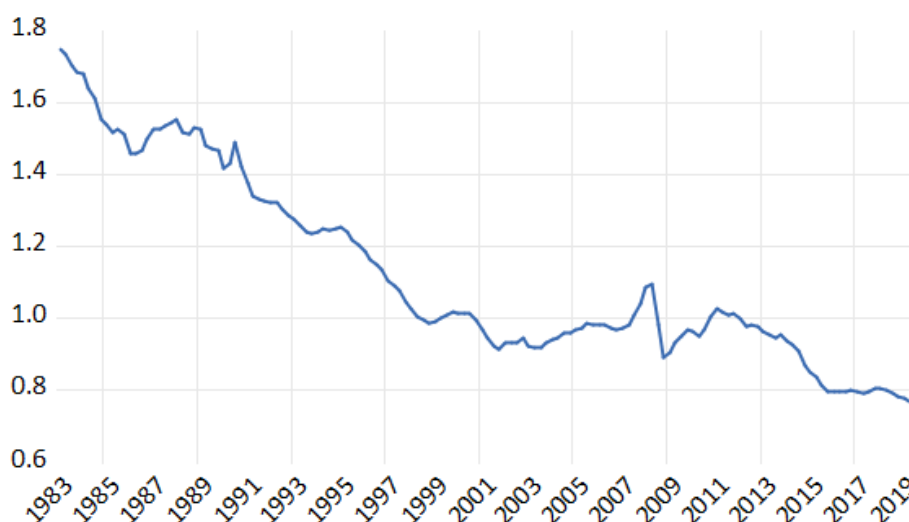
A observação supracitada torna-se pertinente por ratificar a utilização do uso do CPI como variável dependente nesta dissertação de mestrado, além de apontar um possível equívoco no trabalho de Peter Hooper, Frederic S. Mishkin e Amir Sufi (2019).

4.4 FATORES DE PREÇOS DE BENS IMPORTADOS

A estruturação da variável de Fatores de Preços de Bens Importados é dada a partir da combinação de duas outras variáveis: Preços de Importados (Price index for imports of goods and services) e o índice CPI (Consumer Price Index), ambos divulgados pelo órgão oficial U.S. Bureau of Labor Statistics.

CPI Index aqui é definido de forma diferente do CPI utilizado para a variável de inflação deste estudo. CPI Index utilizado para a elaboração da variável de Fatores de Preços de Bens Importados é descrita como medida de variação média nos preços de bens e serviços.

Figura 5: Razão de Fatores de Preços de Bens Importados - CPI (1983 - 2019)



Fonte: BLS

O Index de Preços de Bens Importados é descrito como um índice de preços que considera bens e serviços consumidos nos Estados Unidos, mas que sejam produzidos ou prestados por empresas que estejam fora do país. E deve ser visto como um indicador da participação dos preços de produtos importados contidos na inflação, dado que caso exista um aumento na inflação sem que os preços dos produtos importados sofram mudança, o valor do indicador terá que ser inferior ao período anterior. O mesmo vale para caso a inflação não sofra alteração alguma, mas os preços de produtos importados tenham elevação, então sua participação na inflação será maior e o valor do indicador será maior.

A elaboração desta variável foi realizada a partir da variação trimestral anualizada em logaritmo da razão das variáveis CPI Index e Preços importados.

O gráfico da figura 5 é a representação da razão entre Preços de Importados (Price index for imports of goods and services) e o índice CPI (Consumer Price

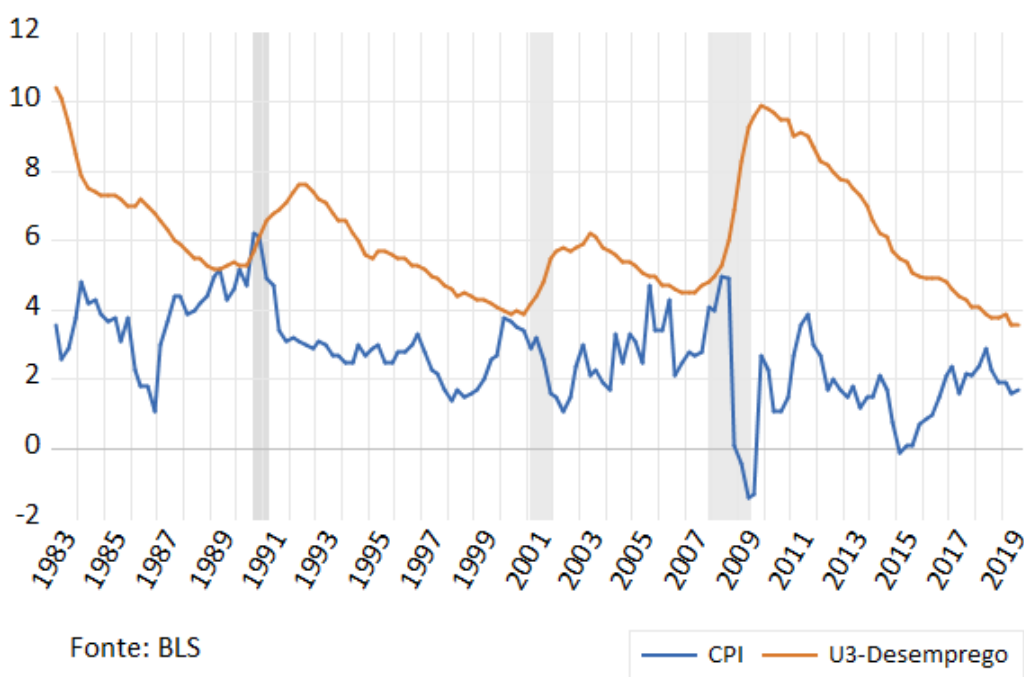
Index), diferentemente da variável anualizada em logaritmo utilizada nas regressões.

Importante citar que também foi elaborada a mesma variável, mas tendo como base o PCE Index, dada a necessidade de equivalência para a realização das regressões que utilizaram o PCE ou CORE PCE como variável dependente. Porém, assim como já mencionado neste mesmo capítulo, os resultados não serão apresentados no próximo capítulo, dado que não apresentaram significância estatística, além de possuírem raiz unitária e cointegração quando analisada com as demais variáveis. Como nas demais variáveis, as séries temporais foram analisadas no período entre o primeiro trimestre de 1983 e o terceiro trimestre de 2019, uma vez que os dados foram coletados em formato trimestral.

4.5 ANÁLISE DAS VARIÁVEIS

Nesta seção serão realizadas análises das variáveis de forma comparativa, tendo início com o gráfico da figura 6, que demonstra a CPI e a Taxa de

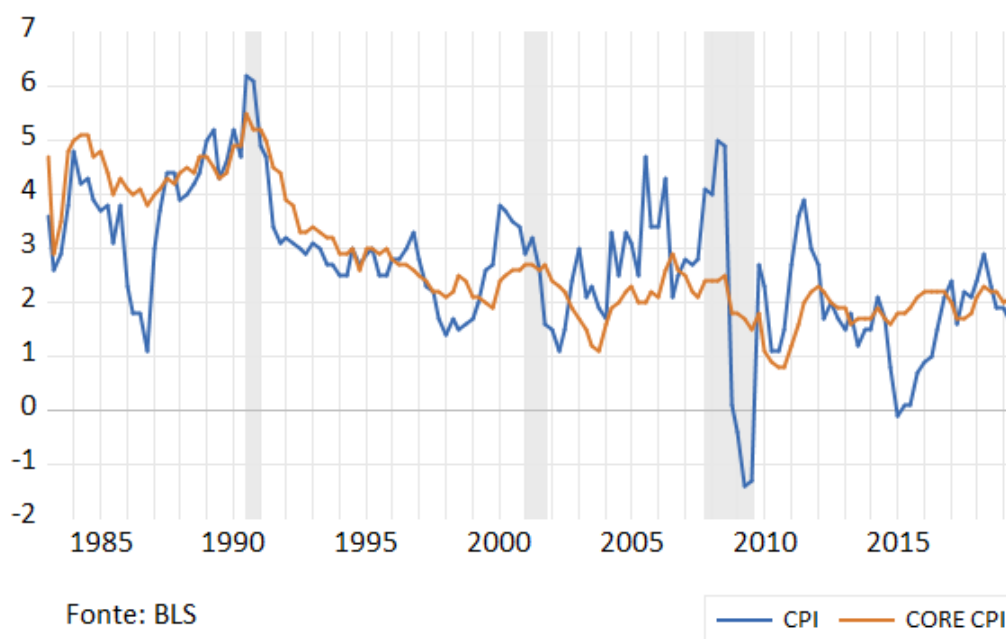
Figura 6: CPI x Desemprego - U-3 (1983 - 2019)



Desemprego (U-3). As áreas cinzas ao fundo são definidas a partir das crises e recessões que ocorreram durante o período estudado.

A partir do gráfico, é possível identificar a correlação que há entre as duas variáveis, principalmente em períodos de recessão da economia americana. Na crise de 2007 nota-se que a inflação sofreu uma queda brusca e o desemprego aumenta da mesma forma e quase na mesma proporção. Durante os períodos que não há crise ou recessão, a correlação é menor, mas ainda existe.

Figura 7: CPI x CORE CPI (1983 - 2019)



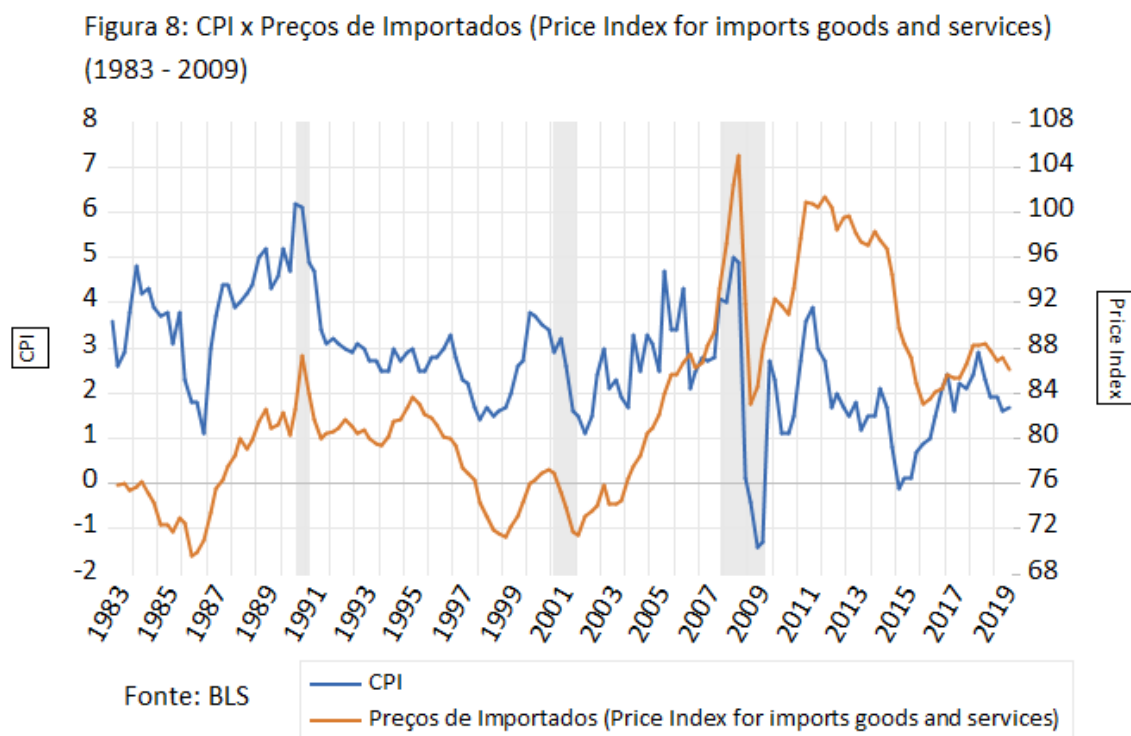
No gráfico da figura 7, vemos a diferença existente entre CPI e CORE CPI, que desconsidera a inflação dos preços de comida e energia, além de também termos os períodos de recessão destacados em cinza.

Assim como vimos na Introdução dessa dissertação de mestrado o gráfico da figura 1 juntamente com a análise de Yellen (2015), é possível ver no gráfico da figura 7 que, em alguns momentos, e principalmente durante a crise de 2007, a inflação sofre fortes choques dos preços de alimentos e energia, mas é nítido que

existem outros fatores responsáveis. Fatores dos quais serão discutidos no capítulo de resultados.

No gráfico da figura 8 temos o indicador de inflação CPI e o Index de Preços de Bens e Serviços Importados (Price index for imports of goods and services). Esta segunda variável é a mesma utilizada para a elaboração da variável Fatores De Preços De Bens Importados utilizada na regressão. Observa-se também os períodos de recessão a partir da área cinza do gráfico.

Constata-se neste gráfico que, apesar de estarem em escalas diferentes, existe contundente correlação entre as variáveis e que os preços de bens e serviços importados possuem forte relevância na definição da inflação e que um dos motivos basilares para a existência desta correlação seja resultado da economia de produção globalizada.



5 RESULTADOS

5.1 REGRESSÃO LINEAR

A apresentação destes resultados tem como ponto de partida a análise dos resultados da regressão linear sem *Dummy* da PC, sendo que as diferentes respostas dar-se-ão à partir da quantidade de variáveis de Defasagem de Inflação incluídas no modelo. Os erros padrões de cada coeficiente estão dispostos entre parênteses, e um, dois ou três asteriscos identificam a significância nos níveis de 90%, 95% e 99%, respectivamente.

Tabela 1: Curva de Phillips (1983-2019) – Um Coeficiente de Defasagem de Inflação

Inflação	Coeficiente
Hiato de Desemprego	- 0,106 *** (0,034)
Expectativa de Inflação de Longo Prazo	0,309 *** (0,073)
Fatores de Preços de Bens Importados (CPI) - Log	3,911 *** (0,566)
Coeficiente de Defasagem de Inflação (t-1)	0,738 *** (0,044)

Erro Padrão em parenteses p < 0,05, p < 0,01, p < 0,001

Os resultados na tabela 1 foram encontrados a partir da regressão realizada com apenas um coeficiente de defasagem de inflação.

Constata-se que, caso a variável Hiato de Desemprego sofra uma mudança de 0 a 1%, a Inflação irá decair em 0,106%.

Para o caso da Expectativa de Inflação, observa-se que o impacto desta variável sobre a inflação é superior e positivo quando compararmos à variável de Hiato de Desemprego. Haja visto que, quando ocorre alteração de 0 a 1% na Expectativa de Inflação, verifica-se um aumento acima de 0,3%.

O coeficiente de defasagem de inflação demonstra a relevância que a inflação passada tem na formação da inflação atual. Significa dizer que, quando a inflação sofre um choque e experimenta uma variação de 0 a 1%, a inflação do próximo período anotar um impacto positivo de 0.738%.

Ao confrontarmos estes resultados com os encontrados por Peter Hooper, Frederic S. Mishkin e Amir Sufi (2019), notamos resultados análogos para algumas variáveis.

Dado que Peter Hooper, Frederic S. Mishkin e Amir Sufi (2019) perpetraram uma análise sobre um período maior (1961-2018), observa-se diferenças quando estudado um período menor e mais recente, assim como é feito aqui. O coeficiente do Hiato possui resultado muito semelhante, mas o coeficiente de Expectativa de Inflação aqui apresentado chega a ser 3 vezes superior ao que foi apresentado por eles.

Para os resultados de coeficientes de defasagem de inflação, a semelhança descoberta neste e nos artigos de Yellen (2017) e Peter Hooper, Frederic S. Mishkin e Amir Sufi (2019) indicam que apesar dos períodos estudados serem dispares, a relação da inflação passada com a atual permanece praticamente a mesma.

Com relação ao resultado do coeficiente da variável de Fatores de Preços de bens importados é imprescindível realizar a análise considerando que ela está em logaritmo. Dessa forma, quando a variação trimestral anualizada da participação (razão) dos preços de produtos importados na inflação sofrer um aumento de 1%, então a inflação estender-se-á acima de 3%.

A exemplo de Williams (2019) que decidiu não incluir nenhuma variável que demonstrasse o efeito da inflação externa aplicada sobre a inflação interna dos Estados Unidos, cada estudo possui uma forma mais individual ao aferir a influência dos efeitos do câmbio e fatores econômicos que vão além das fronteiras americanas.

Isto posto, se compararmos o coeficiente da variável Fatores de Preços de Bens Importados com os resultados de Yellen (2017) encontramos dissemelhanças significativas, mas que devem ser analisadas de acordo com as diferenças na elaboração da variável, dado que Yellen (2017) não utilizou CORE PCE (Yellen (2017) utiliza como variável dependente CORE PCE).

Peter Hooper, Frederic S. Mishkin e Amir Sufi (2019) formularam a mesma variável de forma muito semelhante à que foi descrita aqui, mas, como já foi aludido, o período por eles utilizado parte de 1961; dessa forma as diferenças nos

resultados são observadas, principalmente, devido período de diversificação e interligação das produções entre os países, precipuamente entre Estados Unidos e China, que se intensificou durante a década de 1990.

Tabela 2: Curva de Phillips (1983-2019) – Soma 2 Coeficientes de Defasagem de Inflação

Inflação	Coeficiente
Hiato de Desemprego	- 0,093 *** (0,034)
Expectativa de Inflação de Longo Prazo	0,291 *** (0,074)
Fatores de Preços de Bens Importados (CPI) - Log	4,588 *** (0,627)
Soma de 2 Coeficientes de Defasagem de Inflação	0,767
Erro Padrão em parenteses p < 0,05, p < 0,01, p < 0,001	

Na tabela 2, temos os resultados da regressão da PC, desta feita utilizando 2 períodos somados de defasagem de inflação. É possível observar que a variável Expectativa de Inflação sofre pequena alteração, tal qual as demais variáveis.

Se observamos o desempenho dos coeficientes de Expectativa de Inflação e Coeficientes de Defasagem de Inflação, nota-se que a inflação passada e a expectativa da inflação no futuro são mais determinantes na inflação do que o Hiato de Desemprego.

Tabela 3: Curva de Phillips (1982-2019) – Soma 3 Coeficientes de Defasagem de Inflação

Inflação	Coeficiente
Hiato de Desemprego	- 0,090 * (0,035)
Expectativa de Inflação de Longo Prazo	0,307 *** (0,077)
Fatores de Preços de Bens Importados (CPI) - Log	4,412 *** (0,632)
Soma de 3 Coeficientes de Defasagem de Inflação	0,745
Erro Padrão em parenteses p < 0,05, p < 0,01, p < 0,001	

À partir destas observações é possível concluir que a inflação está ancorada nas expectativas. E, devido inflação nos períodos anteriores também estar ancorada nas expectativas, verifica-se a possibilidade da existência de um ciclo no qual as expectativas sejam a principal responsável na formação da inflação.

Os resultados encontrados na Tabela 3 apenas estão aqui exibidos para ratificar a argumentação a respeito da ancoragem nas expectativas, dado que a inclusão de mais um coeficiente de defasagem de inflação surtiu efeito pouco significativo nos resultados.

Como descrito no capítulo de Metodologia, também foi realizada a regressão da PC com a inclusão de uma variável *dummy*. Neste caso, a interpretação da variável Hiato de Desemprego deve estar associada à variável *Dummy* de acordo com o período analisado. Ou seja, caso o período de análise seja classificado como período de recessão, o coeficiente do Hiato de Desemprego deve ser adicionado ao coeficiente da *Dummy* para analisar a forma com a qual impacta a inflação, caso contrário, apenas o coeficiente do Hiato de Desemprego deve ser utilizado na análise.

Tabela 4: Curva de Phillips (1983-2019) – Um Coeficiente de Defasagem de Inflação e Dummy

Inflação	Coeficiente
Hiato de Desemprego	- 0,085 * (0,042)
Dummy (Hiato de Desemprego)	- 0,250 * (0,117)
Expectativa de Inflação de Longo Prazo	0,409 *** (0,085)
Fatores de Preços de Bens Importados (CPI) - Log	5,087 *** (0,690)
Coeficiente de Defasagem de Inflação (t-1)	0,643 *** (0,052)

Erro Padrão em parenteses p < 0,05, p < 0,01, p < 0,001

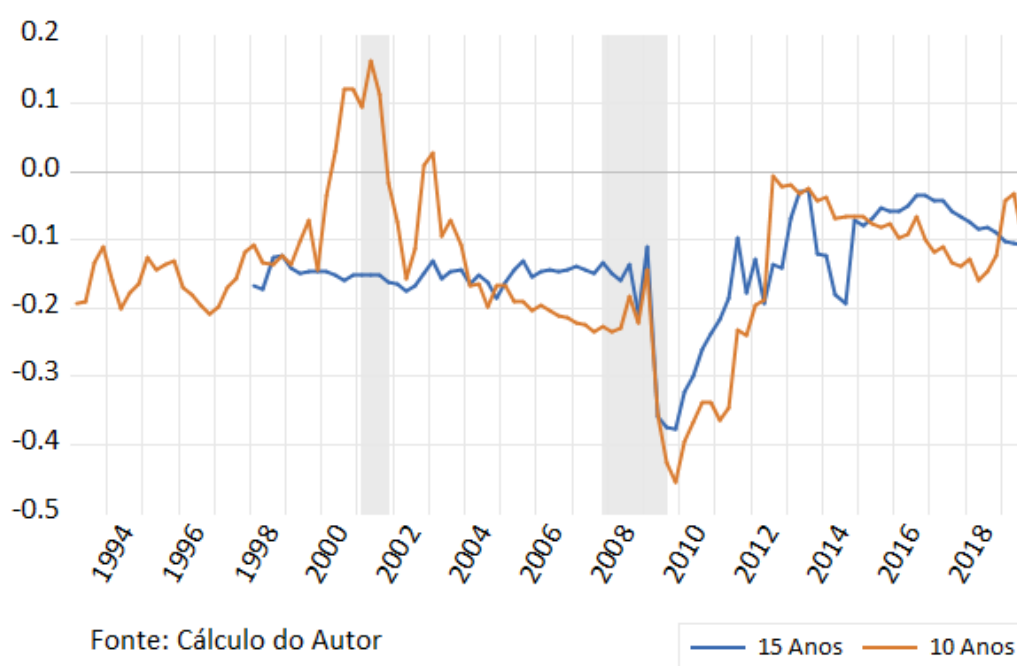
Dessa forma, quando não estivermos em períodos de recessão, vemos que o Hiato impacta de forma que caso este sofra mudança de 0 a 1%, a inflação irá ter uma queda de 0.085%. No entanto, quando a análise estiver sendo realizada sobre um período que fizer parte de crise ou recessão, o Hiato de desemprego, caso sofra mudança de 0 a 1%, gera um impacto negativo na inflação de 0.335%. Em ambas situações é possível verificar que o impacto da Expectativa de inflação sobre a inflação ainda é maior. E fica nítido que o *trade-off* entre inflação e desemprego volta a ganhar força em momentos de crise ou recessão

Com isso, podemos considerar que, apesar de justificável a preocupação do Fed em manter olhos atentos sobre a PC, dado os resultados em momentos de crise, de forma geral é possível compreender que a inflação é dirigida, principalmente, pelo passado e expectativa de futuro da inflação. Ou seja, a conclusão dos autores citados no capítulo de Revisão Bibliográfica que acreditam que a inflação está hoje ancorada nas expectativas é pertinente diante dos resultados aqui expostos.

5.2 JANELA MÓVEL

Para a apresentação dos resultados do modelo de Janela Móvel, escolheu-se o recurso de gráficos dada a quantidade de coeficientes gerados para cada variável. Importante observar que para a Janela Móvel de 10 anos foram realizadas 107 regressões e para a Janela Móvel de 15 anos foram realizadas 87 regressões.

Figura 9: Coeficiente Hiato de Desemprego - Janela Móvel



O gráfico da figura 9, representa os coeficientes da variável Hiato de Desemprego para os 2 diferentes formatos de Janela Móvel realizados aqui: 10

anos e 15 anos. As datas do eixo horizontal identificam a data final do período no qual foi realizada a regressão, sendo que a amostra completa ainda considera o período de 1983 até 2019.

A partir da análise do gráfico da figura 9 é possível identificar a existência de alguns pontos principais que se destacam. O primeiro e mais evidente é o movimento brusco que os coeficientes do Hiato de desemprego realizam no 1º trimestre de 2009, tanto para a janela de 10 anos quanto para a janela de 15 anos. Quando o hiato tem um aumento de 0 a 1%, a inflação, neste período, tende a cair cerca de 0.4%.

Este movimento pode ser visto no gráfico da figura 6 na seção de Análise de Variáveis quando, no 2º trimestre de 2008, o desemprego sofre uma alta de aproximadamente 5% e a inflação tem uma queda em torno de 6.5% devido ao reflexo da crise de 2007.

O segundo ponto que merece atenção é o movimento ascendente da curva do coeficiente do Hiato da janela móvel de 10 anos, enquanto a mesma curva para a janela de 15 anos mantém o movimento linear.

Isso pode ser justificado por dois motivos: o primeiro seria pelo período em que a regressão de 10 anos analisa. Ou seja, o ponto máximo da curva de dez anos do gráfico da figura 9, refere-se à regressão que termina no 2º trimestre de 2001; portanto, se verificarmos novamente o gráfico 6 da seção de Análise De Variáveis, notamos que esta regressão tem início no exato momento seguinte ao fim da crise de 1990, momento este em que a inflação está em movimento de queda e o desemprego em movimento ascendente. Contudo, se olhássemos somente este movimento do pós-crise de 1990, a resposta do Hiato deveria ser semelhante ao que se realizou a partir de 2009. Isto posto, é necessário verificarmos o segundo motivo, também visto no gráfico da figura 6: logo após o movimento de correlação inversa entre inflação e desemprego que se inicia no 4º trimestre de 1990, ambas as curvas, de inflação e desemprego, começam um movimento de queda gradual e paralela, até que, a partir do 3º trimestre de 1998, a inflação altera seu curso e começa a ascender.

Em síntese, o movimento de alta e queda de forma relativamente brusca da curva do coeficiente de Hiato da Janela de 10 anos durante o período do 4º trimestre de 1999 ao 2º trimestre de 2002, pode ser justificado devido aos movimentos da inflação e desemprego, que inicialmente caminham em sentido contrário, mas depois se seguiram em queda gradual com movimento paralelo. Enquanto o coeficiente do Hiato de Desemprego da regressão da Janela Móvel de 15 anos que também se encerra no 2º trimestre de 2001 abrange um período muito maior e que captura a dinâmica de queda do desemprego e ascendente da inflação que se inicia no 4º trimestre de 1986.

Examinando os coeficientes da variável de Hiato de Desemprego de ambas Janelas Móveis, é possível verificar que a partir do 3º trimestre de 2012 a Curva de Phillips segue de forma quase linear e horizontalmente próxima de zero e é possível concluir que caso não tivesse havido a crise de 2007 o início deste movimento poderia ter sido antes de 2012.

Estes resultados seguem em linha com os resultados encontrados por Yellen (2017), Peter Hooper, Frederic S. Mishkin e Amir Sufi (2019) e se assemelham aos descritos por Powell (2018) e reafirmam a ideia de que o Hiato de desemprego perdeu relevância sobre a definição da Inflação e que a provável explicação para isso é de que a inflação agora segue ancorada nas expectativas.

Não obstante, é importante salientar que, conforme já afirmado anteriormente, a relação entre inflação e desemprego ganha força em períodos de crise.

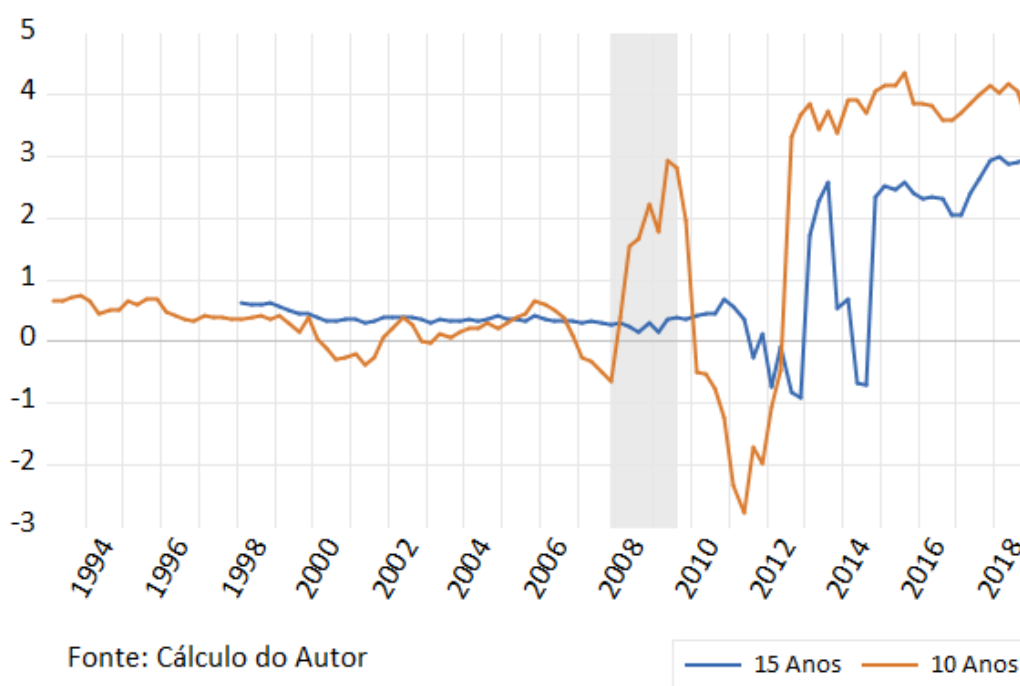
Para Peter Hooper, Frederic S. Mishkin e Amir Sufi (2019, p.25) um dos plausíveis motivos para a horizontalidade da PC é que, desde 1980, o Fed tem despendido mais energia para conter o aquecimento do mercado de trabalho em favor da estabilidade da inflação.

O gráfico da figura 10 refere-se aos coeficientes da variável de Expectativa de Inflação para os 2 diferentes formatos de Janela Móvel realizados aqui: 10 anos e 15 anos. Assim como no caso dos coeficientes do Hiato de Desemprego, neste caso também é importante comparar os resultados com o gráfico da figura 6, mas

desta vez com um olhar mais atento ao quanto a inflação oscila enquanto o desemprego se mantém em ritmo de queda gradual.

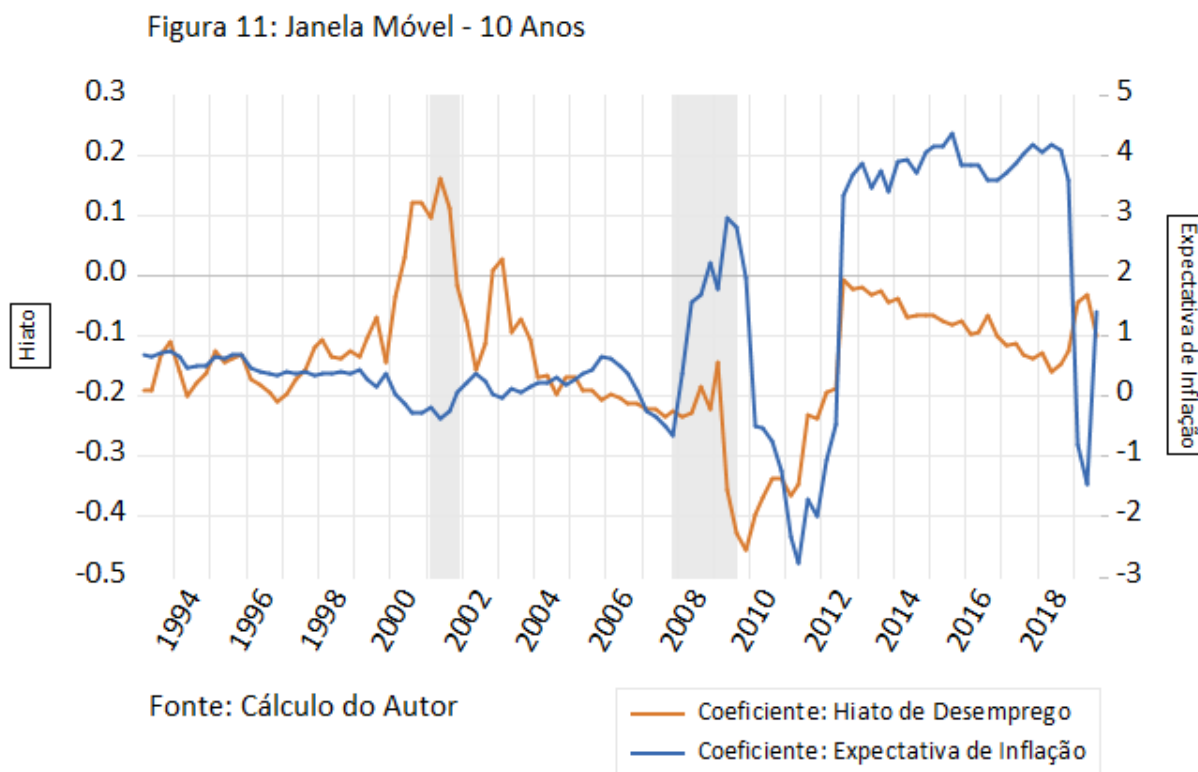
Primeiramente, é relevante a análise a respeito do movimento brusco de alta e queda que ambas curvas, 10 e 15 anos da Janela Móvel, apresentam entre 2008 e 2014. Seguramente, a oscilação maior da curva de 10 anos é reflexo do período inferior que as regressões em Janela Móvel possuem quando comparada a de 15 anos. Dessa forma, fica evidente que o pico que a curva de 10 anos alcança no 3º trimestre de 2009 é consequência da Crise de 2007.

Figura 10: Coeficiente Expectativa de Inflação - Janela Móvel



Destarte, ao averiguarmos o coeficiente de inflação da regressão que se encerra no 3º trimestre de 2009, pode-se afirmar que caso a expectativa de inflação mude de 0 a 1%, a inflação terá um impacto positivo de 3%. Entretanto, para essa análise, é fundamental ter ciência de que a expectativa de inflação permaneceu praticamente inalterada durante quase uma década, assim como demonstrado no gráfico 4, no capítulo Dados. Quer dizer que a reação exagerada dos coeficientes de inflação deve-se a intensa variação negativa que a inflação teve durante o

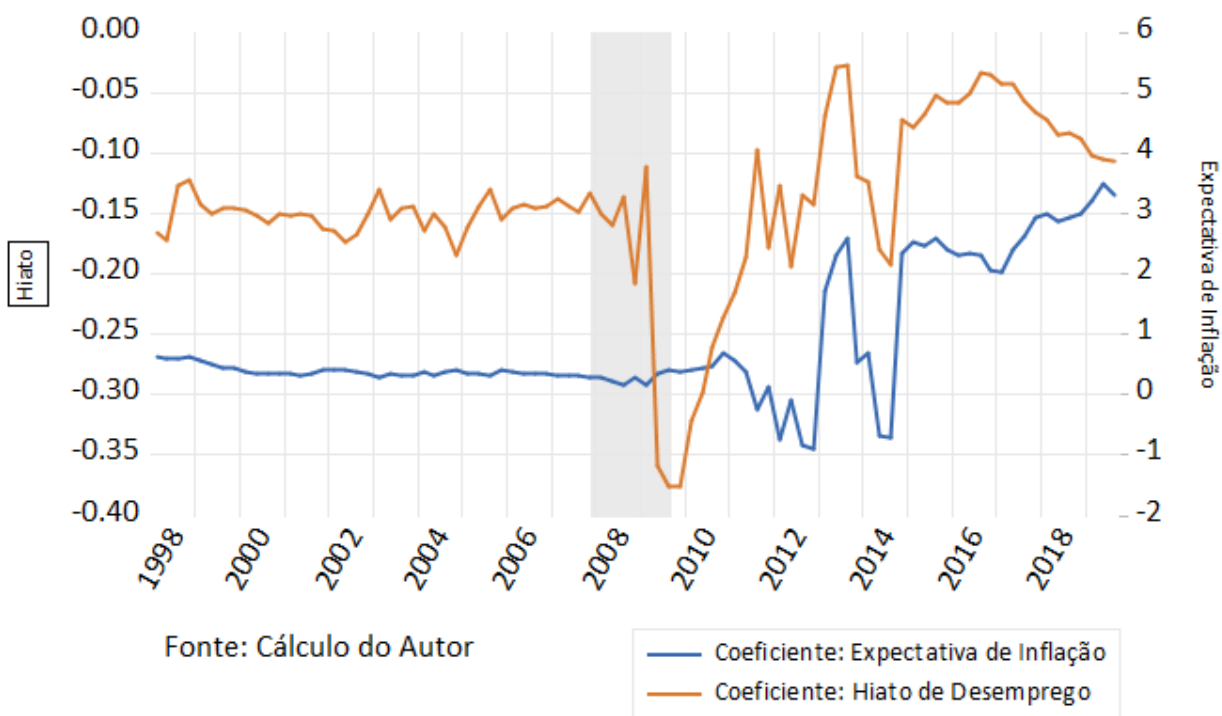
período da crise de 2007, ao passo que a expectativa de inflação em si seguia constante.



Os gráficos das figuras 11 e 12 são comparativos entre os coeficientes de Hiato de Desemprego e Expectativa de inflação referente as Janelas Móveis de 10 e 15 anos, respectivamente. Importante ressaltar que para estes gráficos as escalas são desiguais para cada variável; dessa forma, é possível capturar os movimentos de ambas. No apêndice desta dissertação de mestrado foram inseridos gráficos com os mesmos comparativos, mas com as escalas iguais.

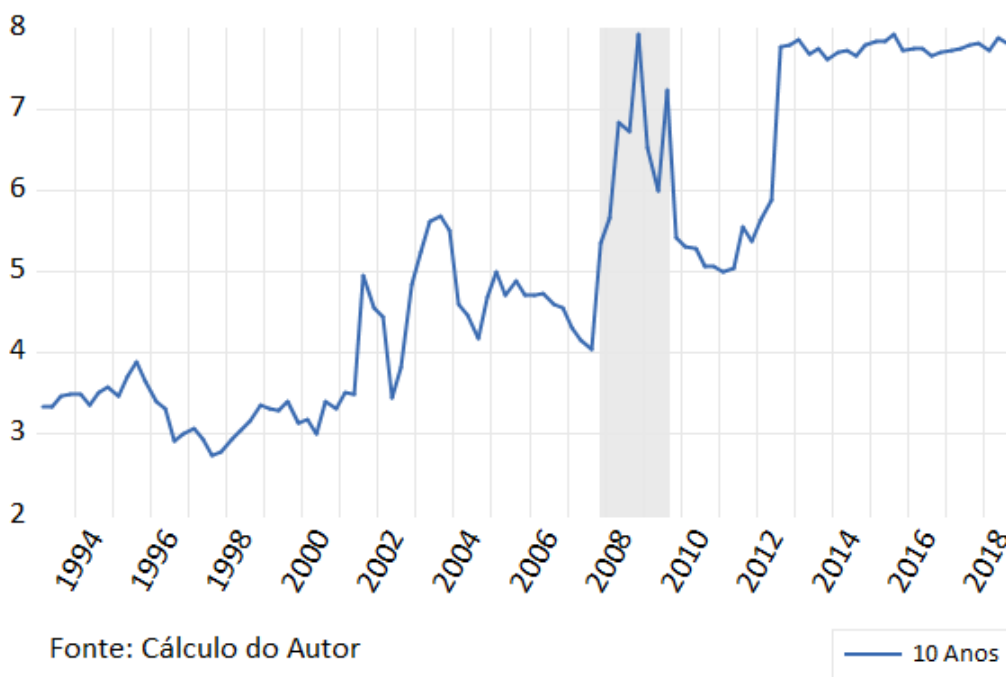
Estes comparativos evidenciam a ideia de que em períodos de crise o Hiato de Desemprego ressurgue como participante na definição da inflação, ou como dito por alguns dos autores citados no capítulo da Revisão bibliográfica, a Curva de Phillips “acorda”. E por este motivo a atenção do Fed para a PC é pertinente e apropriada.

Figura 12: Janela Móvel - 15 Anos



O gráfico da figura 13 representa os coeficientes da variável Fatores de Preços de Bens Importados (CPI). Assim como quando feita a análise dos

Figura 13: Coeficiente Fatores de Preços de Bens Importados (CPI) - Log



resultados a partir da regressão linear simples e com Dummy, é importante realizar a análise considerando que esta está em logaritmo. Dessa forma, quando a variação trimestral anualizada da participação (razão) dos preços de produtos importados na inflação sofrer um aumento de 1%, então a inflação irá subir acima de 7%, considerando os resultados das regressões que se encerram durante o período da crise de 2007.

Ressalta-se que, à partir do 3º trimestre de 2012, os resultados dos coeficientes tornam-se constantes e próximos de 8. O que é possível indicador de que após a economia americana ter se estabilizado, a relação de produção globalizada, já citada anteriormente na revisão bibliográfica, consolidou-se, dado que parte da produção nacional americana sofreu fortes impactos negativos.

Outro aspecto importante a ser discutido é a significância dos coeficientes encontrados pelas janelas móveis, dado que em alguns pontos, a capacidade explicativa de algumas regressões é reduzida. Os gráficos com os R^2 das regressões realizadas em Janela Móvel estão disponíveis no apêndice.

6 CONCLUSÃO

Ao verificamos os resultados das regressões lineares, sem *dummy*, a primeira conclusão que se pode obter é a de que de fato a Curva de Phillips está perdendo relevância na análise realizada para definições de política monetária a cargo do Fed. É visível que o *trade-off* entre inflação e desemprego perdeu significância e que a Expectativa de Inflação é, atualmente, a principal diretriz na formação da inflação.

Contudo, ao analisarmos igualmente os resultados das regressões com *dummy*, verificamos que a relação entre desemprego e inflação desperta em períodos de crise ou recessão. A partir disso, é possível imaginar, de forma simplificada, que em períodos de não recessão, os produtores e prestadores de serviços ao definirem seus preços tenham em mente apenas a inflação passada e a expectativa da inflação futura, sem atentar-se para outros possíveis fatores. Porém, em tempos de crise, os preços voltam a ser determinados pela relação de capital disponível no mercado.

É verdade que a partir da literatura disponível atualmente existem outros fatores apontados que possuem sentido e relevância na discussão, mesmo ainda sem estudos empíricos. Exemplo do “Efeito Amazon”, debatido por Alberto Cavallo (2018), que alterou a dinâmica dos preços de bens de consumo, a partir da atualização mais rápida e diminuindo a uniformidade dos preços por todo os EUA. O que também é dito, mas com uma diferente abordagem, por Damjan Pfajfar e John M. Roberts (2018) em que afirmam que em nível microeconômico os preços estão menos distintos, ou seja, o mesmo bem possui pouca diferença de preços no mercado, diferentemente de como ocorria no passado.

Assim, a manutenção da Curva de Phillips dentro do ferramental disponível ao Fed para decisões de política monetária torna-se compreensível e indicada. Principalmente em épocas em que a economia é ditada, em partes, pela expectativa da próxima recessão.

REFERÊNCIAS

BLANCHARD, Olivier. *The U.S. Phillips Curve: Back to the 60s?*. Policy Brief Number PB16-1. Washington: Peterson Institute for International Economics. 2016

CAVALLO, Alberto. *More Amazon Effects: Online Competition And Pricing Behaviors*. NBER Working Paper 25138, 2018

DALY, Mary C., HOBIJN, Bart, PYLE, Benjamin. *What's Up with Wage Growth?* FRBSF Economic Letter 2016-07. San Francisco: Federal Reserve Bank of San Francisco, March 7, 2016.

FRIEDMAN, Milton. *The Role of Monetary Policy*, American Economic Review 58, pp. 1-17. May 1968

Fuhrer, Jeff, Kodrzycki, Yolanda K., Little, Jane S., Olivei, Giovanni P. *Understanding Inflation and the Implications for Monetary Policy*. 2009

GALÍ, Jordi, GAMBETTI, Luca. *Has the U.S. Wage Phillips Curve Flattened? A Semi-Structural Exploration*. NBER Working Paper 25476, January 2019

GORDON, Robert J., *Friedman and Phelps on the Phillips Curve Viewed from a Half Century's Perspective*. NBER Working Paper Series 24891. Cambridge, Mass.: National Bureau of Economic Research, August 2018.

HOOPER, Peter, MISHKIN, Frederic S., SUFI, Amir, *Prospects for Inflation in a High Pressure Economy: Is the Phillips Curve Dead or is It Just Hibernating?*. 2019 US Monetary Policy Forum, February 2019

KILEY, Michael T. *Low Inflation in the United States: A Summary of Recent Research*. FedS Notes. Washington: Board of Governors of the Federal Reserve System, November 23, 2015

MALMENDIER, Ulrike, NAGEL, Stefan,. *Learning from Inflation Experiences*, The Quarterly Journal of Economics, Volume 131, Issue 1, 1 Pages 53–87. February 2016

PFAJFAR, Damjan, ROBERTS, John M. *The Role of Expectations in Changed Inflation Dynamics*. Finance and Economics Discussion Series 2018-062. Washington: Board of Governors of the Federal Reserve System, August, 2018

PHILLIPS, A. W. *The Relationship between Unemployment and the Rate of Change of Money Wages in the United Kingdom, 1861-1957*. *Economica* 25, no. 100: 283-99, 1958

POWELL, Jerome. *Monetary Policy and Risk Management at a Time of Low Inflation and Low Unemployment*, Speech at the "Revolution or Evolution? Reexamining Economic Paradigms" 60th Annual Meeting of the National Association for Business Economics, Boston, Massachusetts, October 2, 2018

SAMUELSON, Paul, SOLOW, Robert. *Analytical Aspects of Anti-Inflation Policy*. *American Economic Review* 50 (Papers and Proceedings): 177-194. 1960

WILLIAMS, John C., *Discussion of 'Prospects for Inflation in a High Pressure Economy: Is the Phillips Curve Dead or Is It Just Hibernating?'* by Peter Hooper, Frederic S. Mishkin, and Amir Sufi, Remarks at the U.S. Monetary Policy Forum, New York City, February 22, 2019

WILLIAMS, John C., *Inflation Persistence in an Era of Well-Anchored Inflation Expectations*, Federal Reserve Bank of San Francisco Economic Letter 2006-27, October 13, 2006.

YELLEN, Janet L., *Inflation Dynamics and Monetary Policy*. Speech at the Philip Gamble Memorial Lecture, University of Massachusetts, Amherst, September 24, 2015.

YELLEN, Janet L., *Inflation, Uncertainty, and Monetary Policy*. Speech delivered at "Prospects for Growth: Reassessing the Fundamentals," 59th Annual Meeting of the National Association for Business Economics, Cleveland, Ohio, September 26, 2017.

APÊNDICE

A tabela 5 contém os resultados dos testes de raiz unitária realizados para todas as variáveis.

Dado que a H0 (hipótese nula) seja que a variável possua raiz unitária, os resultados indicam que, quando teste realizado com a variável em nível, rejeita-se H0 para as variáveis CPI, CORE PCE, Hiato de Desemprego, Expectativa de Inflação, Fatores de Preços de Bens Importados (CPI) – Log e Fatores de Preços de Bens Importados (PCE) – Log. Podemos assim consumir que as variáveis supracitadas possuem estacionariedade.

Para as variáveis CORE CPI e PCE, só é possível rejeitar H0, com 5% de confiança, quando o teste é realizado em primeira diferença.

**Tabela 5 - Teste de Raiz Unitária
Augmented Dickey-Fuller Test**

Variável	P-Valor	Estatística de Teste (t)	5% Nível Crítico	Número de Defasagens
Inflação - CORE CPI	0,00000	-8,0977	-3,4411	1
Inflação - CPI	0,02630	-3,6906	-3,4430	0
Inflação - CORE PCE	0,01610	-2,4066	-1,9431	0
Inflação - PCE	0,00000	-6,9087	-3,4427	1
Hiato de Desemprego	0,00550	2,7898	1,9431	0
Expectativa de Inflação	0,00000	-14,5073	-3,4411	0
Fatores de Preços de Bens Importados - CPI (Log)	0,00000	-8,1799	-1,9431	0
Fatores de Preços de Bens Importados - PCE (Log)	0,00000	-8,4936	-1,9430	0

Os resultados da tabela 6 e 7 referem-se aos testes de cointegração de Johansen para a regressão com a variável dependente CORE CPI e quando variável dependente PCE.

H0 aqui é definida a partir da coluna de número de cointegrações. Dessa forma, quando estiver na linha de “Nenhuma” cointegração, equivale a dizer que a hipótese nula é de que não há cointegração. “Até 1” equivale a dizer que a hipótese nula é de que há ao menos uma cointegração.

Portanto, para a regressão na qual CORE CPI era variável dependente, rejeita-se H0 para nenhuma cointegração e aceita H0, com 5% de confiança, para até 1 cointegração, ou até mais neste caso.

**Tabela 6 - Teste de Cointegração de Johansen
p/ CORE CPI**

Número de Cointegrações	Autovalor	Estatística do Traço	Valor Crítico 5%	Prob.
Nenhuma	0,2258	60,8303	47,8561	0,0019
Até 1	0,0963	24,7420	29,7971	0,1709
Até 2	0,0516	10,4692	15,4947	0,2464
Até 3	0,0210	2,9920	3,8415	0,0837
Número de Cointegrações	Autovalor	Estatística do Máx. Autovalor	Valor Crítico 5%	Prob.
Nenhuma	0,2258	36,0883	27,5843	0,0032
Até 1	0,0963	14,2728	21,1316	0,3431
Até 2	0,0516	7,4772	14,2646	0,4343
Até 3	0,0210	2,9920	3,8415	0,0837

Para o teste realizado com o mesmo grupo de variáveis, substituindo-se apenas a variável dependente por PCE, rejeita-se H0, com 5% de confiança, para nenhuma cointegração e aceita H0 para até 1 cointegração, ou até mais neste caso. Exceto para o teste de Estatística do Máximo Autovalor quando H0 é igual a “Até 1”. Porém, quando H0 é igual a “Nenhuma”, rejeita-se H0, com 5% de confiança.

**Tabela 7 - Teste de Cointegração de Johansen
p/ PCE**

Número de Cointegrações	Autovalor	Estatística do Traço	Valor Crítico 5%	Prob.
Nenhuma	0,2106	64,5486	47,8561	0,0007
Até 1	0,1509	31,2006	29,7971	0,0343
Até 2	0,0375	8,1425	15,4947	0,4503
Até 3	0,0193	2,7496	3,8415	0,0973
Número de Cointegrações	Autovalor	Estatística do Máx. Autovalor	Valor Crítico 5%	Prob.
Nenhuma	0,2106	33,3480	27,5843	0,0081
Até 1	0,1509	23,0581	21,1316	0,0265
Até 2	0,0375	5,3928	14,2646	0,6916
Até 3	0,0193	2,7496	3,8415	0,0973

A tabela 8 apresenta os resultados da regressão, mas com CORE PCE como variável dependente, dado que esta é a única possível de realizar a regressão. Porém, os resultados não são robustos dado que resulta em variável insignificante estatisticamente.

Tabela 8: Curva de Phillips - CORE PCE(1983-2019)

Inflação	Coefficiente
Hiato de Desemprego	- 0,015 (0,015)
Expectativa de Inflação de Longo Prazo	0,174 *** (0,073)
Fatores de Preços de Bens Importados (PCE) - Log	0,533 ** (0,250)
Coefficiente de Defasagem de Inflação - CORE PCE (t-1)	0,837 *** (0,045)

Erro Padrão em parenteses p < 0,05, p < 0,01, p < 0,001

Tabela 9 – Correlograma dos Resíduos ao Quadrado p/ CORE CPI

Included observations: 146 after adjustments

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob*	
		1	0.058	0.058	0.5005	0.479
		2	0.194	0.191	6.1299	0.047
		3	0.023	0.003	6.2112	0.102
		4	0.380	0.356	28.234	0.000
		5	0.020	-0.021	28.298	0.000
		6	0.043	-0.086	28.584	0.000
		7	0.000	-0.001	28.584	0.000
		8	0.011	-0.142	28.603	0.000
		9	0.102	0.134	30.250	0.000
		10	0.005	0.031	30.254	0.001
		11	0.051	0.027	30.665	0.001
		12	-0.001	0.053	30.665	0.002
		13	0.275	0.216	42.951	0.000
		14	0.044	0.012	43.269	0.000
		15	0.030	-0.086	43.421	0.000
		16	0.011	-0.010	43.441	0.000
		17	0.199	0.040	50.077	0.000
		18	0.054	0.028	50.569	0.000
		19	-0.039	-0.058	50.830	0.000
		20	0.007	0.006	50.839	0.000
		21	-0.034	-0.094	51.035	0.000
		22	0.059	0.019	51.646	0.000
		23	-0.043	0.015	51.966	0.001
		24	-0.011	-0.040	51.987	0.001
		25	-0.087	-0.021	53.340	0.001
		26	-0.044	-0.166	53.682	0.001
		27	-0.072	-0.079	54.635	0.001
		28	-0.020	0.053	54.711	0.002
		29	-0.085	-0.049	56.050	0.002
		30	-0.001	0.040	56.051	0.003
		31	-0.068	-0.048	56.919	0.003
		32	-0.057	-0.044	57.529	0.004
		33	-0.091	-0.047	59.128	0.003
		34	-0.030	-0.030	59.305	0.005
		35	-0.040	-0.002	59.614	0.006
		36	-0.088	-0.046	61.135	0.006

A tabela 9 se refere ao teste de correlograma dos resíduos ao quadrado. Os resultados indicam que deve-se rejeitar a hipótese nula a partir da segunda defasagem.

Os gráficos das figuras 14 e 15 referem-se ao R^2 das regressões em formato de Janela Móvel de 10 e 15 anos, respectivamente.

Figura 14: Janela Móvel 10 anos - Adjusted R-squareds

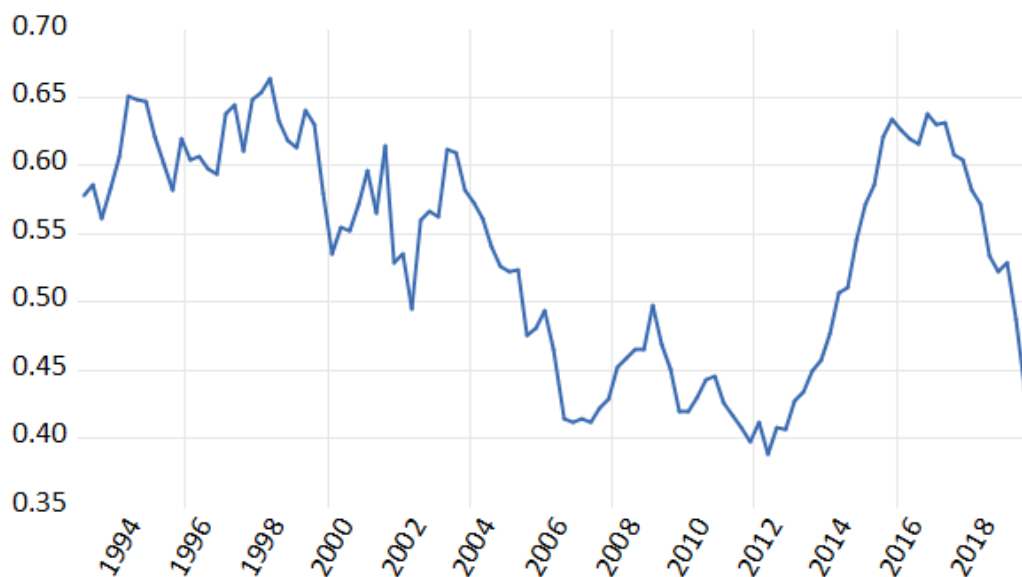
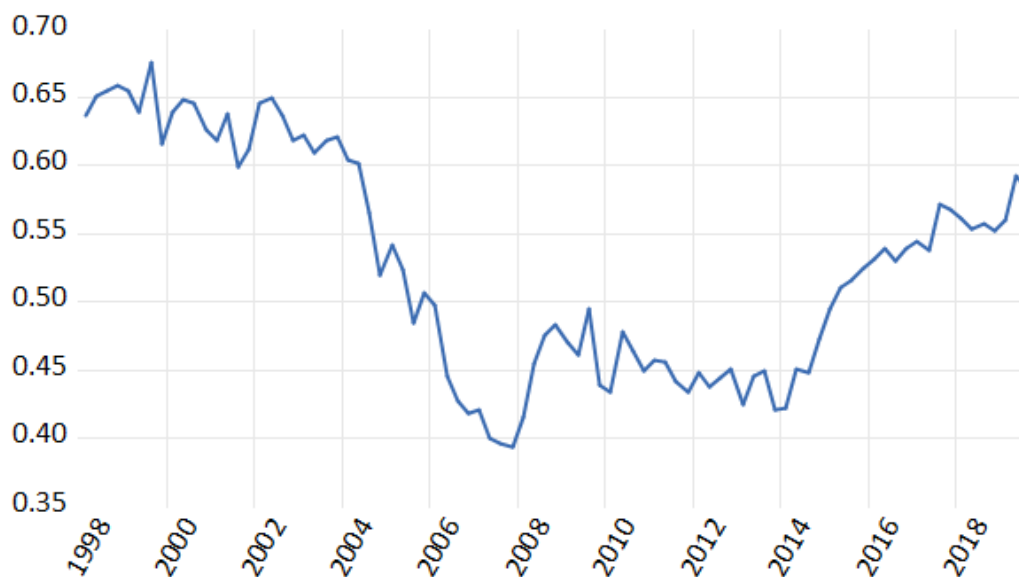


Figura 15: Janela Móvel 15 Anos - Adjusted R-squareds



Os gráficos das figuras 16 e 17 são comparativos entre os coeficientes de Hiato de Desemprego e Expectativa de Inflação referente as Janelas Móveis de 10 e 15 anos, respectivamente. Mas, neste caso apresentadas com a mesma escala.

Figura 16: Janela Móvel - 10 Anos

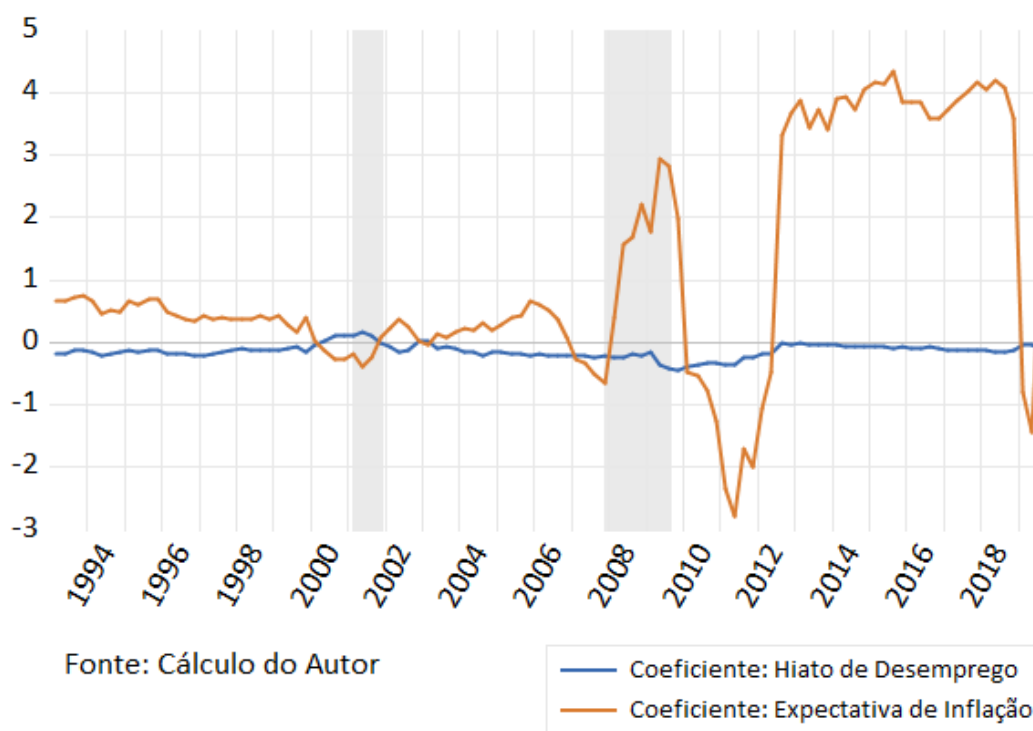


Figura 17: Janela Móvel - 15 Anos

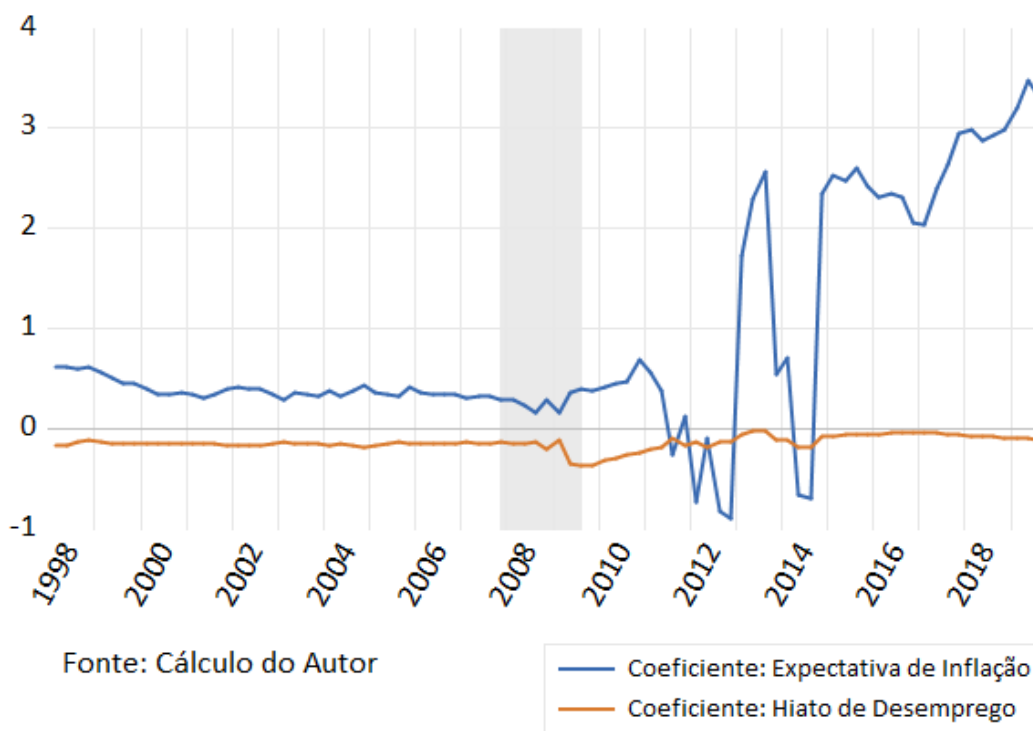
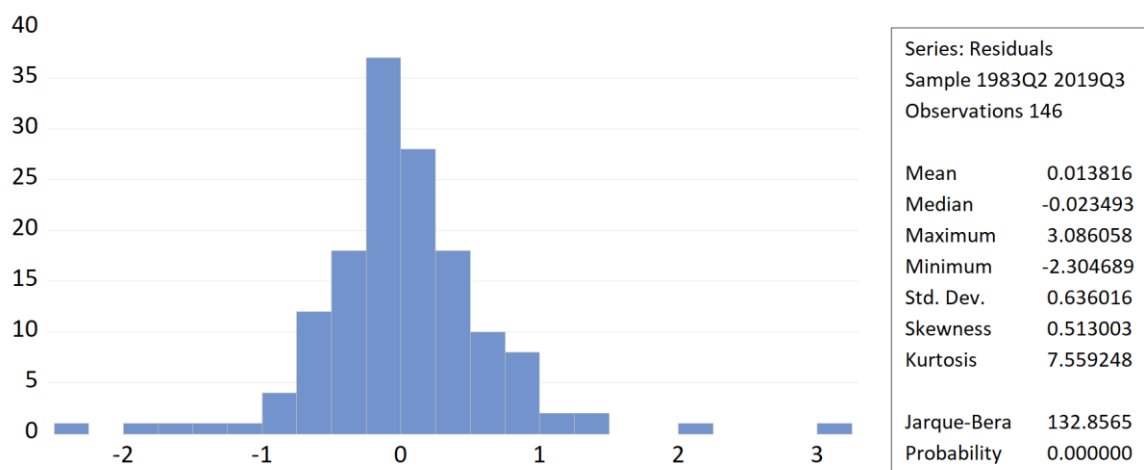


Figura 18: Teste de Normalidade



A partir dos resultados do teste de normalidade, podemos aferir que deve-se rejeitar a hipótese nula de que os resíduos possuem distribuição normal.