

EVANDERSON MATEUS SANTOS COSTA

**CURVA DE PHILLIPS NOVO-KEYNESIANA: HISTÓRICO E ESTIMAÇÃO**

Brasília, DF  
Universidade de Brasília  
2014

EVANDERSON MATEUS SANTOS COSTA

**CURVA DE PHILLIPS NOVO-KEYNESIANA: HISTÓRICO E ESTIMAÇÃO**

Monografia apresentada à banca examinadora da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade – FACE, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Economia sob a orientação do Profº Roberto de Goes Ellery Junior.

Brasília, DF  
Universidade de Brasília  
2014

## TERMO DE APROVAÇÃO

### CURVA DE PHILLIPS NOVO-KEYNESIANA: HISTÓRICO E ESTIMAÇÃO

Relatório aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Economia pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade – FACE.

Banca examinadora:

Brasília, DF, 18/12/2014.

---

Prof. Roberto de Goes Ellery Junior (Orientador)

Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade – FACE

Presidente

---

Prof. Antônio Nascimento Junior

Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade – FACE

1º Examinador

Dedico minha monografia primeiramente à Deus, que me deu muita inspiração enquanto eu estava escrevendo e aos meus pais, que sempre estão aqui quando eu preciso deles.

Agradeço ao meu orientador, que me ensinou o essencial para que eu completasse este trabalho, e acreditou em mim, ao meu sobrinho Wedly, que me ajudou mesmo quando estava atarefado, à minha amiga e revisora Cindy, que realmente teve trabalho revisando isto aqui e aos meus amigos da universidade, que contribuíram para meu entendimento de Economia ao longo de minha graduação, especialmente meu grande amigo Lucas Bispo, ao qual devo muitos esclarecimentos valiosos em vasto campo dessa ciência na extensão de meu curso.

*“A essência da filosofia liberal é a crença na dignidade do indivíduo, em sua liberdade de usar ao máximo suas capacidades e oportunidades de acordo com suas próprias escolhas, sujeito somente à obrigação de não interferir com a liberdade de outros indivíduos fazerem o mesmo”.*

Milton Friedman

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar a curva de Phillips novo-keynesiana ou New Keynesian Philips Curve (NKPC), expor a trajetória da curva de Philips até 1975, apresentar trabalhos que embasam o modelo teórico da NKPC, enumerar desenvolvimentos recentes na literatura selecionados, estimar econometricamente o modelo para o caso brasileiro e analisar seus resultados à luz da teoria apresentada. Foi constatado que a inflação mensal é positiva e significativamente, relacionada com a expectativa de inflação no mesmo período para o próximo, embora a primeira não seja significativamente relacionada com o termo de desemprego.

Palavras-chave: Curva de Phillips. Curva de Phillips Novo-Keynesiana. Caso brasileiro. Expectativas racionais.

## **ABSTRACT**

The objective of this paper is to present the New Keynesian Phillips Curve (NKPC), report the trajectory of the Phillips curve until 1975, present papers that support the theoretical model of the NKPC, enumerate recent developments in selected literature, estimate the econometric model for the Brazilian case and analyze the results in light of the presented theory. It was found that the monthly inflation is positively and significantly related to the inflation expectation in the same period relative to the next period, although the former is not significantly related to the term of unemployment.

Keywords: Phillips curve. New Keynesian Phillips Curve. Brazilian case. Rational expectations.



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA CURVA DE PHILLIPS: 1958-1968</b> .....	14
<b>2.1 As origens da curva de Phillips: Phillips (1958) e Samuelson e Solow (1960)</b> .....	14
<b>2.2 Rejeição da relação de <i>tradeoff</i> de longo prazo apresentada: Phelps (1967), Friedman (1968) e Sargent e Wallace (1975)</b> .....	16
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA DA NEW KEYNESIAN PHILLIPS CURVE (NKPC)</b>	23
<b>4 ESTIMAÇÃO DA NKPC PARA O BRASIL PARA O PERÍODO DE MARÇO DE 2002 A SETEMBRO DE 2014</b> .....	36
<b>4.1 Formulação econométrica do modelo</b> .....	36
<b>4.2 Especificação dos dados utilizados para a estimação</b> .....	36
<b>4.3 Resultados obtidos</b> .....	37
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	39
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	40
<b>APÊNDICE A</b> .....	42
<b>APÊNDICE B</b> .....	43
<b>APÊNDICE C</b> .....	45

## 1 INTRODUÇÃO

Estudos econométricos sobre a relação entre inflação, suas expectativas por parte dos agentes e o desemprego são razoavelmente escassos para o Brasil. Dessa forma, uma interessante contribuição para o corpo de conhecimentos empíricos sobre a inflação seria uma estimação econométrica da New Keynesian Phillips Curve (NKPC) para o Brasil.

Assim sendo, o que objetivamente desejava-se obter com a produção dessa monografia são respostas para as seguintes perguntas:

Uma estimação econométrica da NKPC para o Brasil se revelará robusta, ou seja, se ajustará satisfatoriamente aos dados efetivamente observados?

Se sim, o que podemos concluir sobre o comportamento das variáveis expostas? Elas corroboram com o que a teoria postula?

Esse assunto desperta interesse porque aborda temas relevantes da macroeconomia, que são de interesse também de formuladores de política. Além disso, é um tema com uma ampla bibliografia teórica, que pode ser usada como embasamento, além de uma considerável quantidade de trabalhos com foco empírico no exterior.

A partir de sua formulação original, em 1958, a curva de Philips foi uma ferramenta importante para economistas e formuladores de política, por suas propriedades de correlacionar inflação e desemprego. Primeiramente Samuelson e Solow (1960) propuseram um *tradeoff* permanente entre inflação e desemprego, posteriormente Friedman (1968) e Phelps (1967) apresentaram esse *tradeoff* como sendo temporário, com duração apenas no curto prazo, após a adoção de sua hipótese da taxa natural de desemprego e, por fim, Lucas (1972; 1973) e Sargent e Wallace (1975) apresentaram conteúdo empírico e teórico apoiando o resultado de Friedman e Phelps da não existência de um *tradeoff* entre desemprego e inflação no longo prazo.

Daí em diante a curva de Phillips ramificou-se em teorias que explicavam a correlação de inflação com desemprego de várias formas. Entre estas, a NKPC, derivada do modelo de precificação em um contexto de concorrência monopolística

apresentado por Calvo em seu artigo de 1983, é tida como muito útil para estimar essa correlação em países que tenham instabilidade monetária por meio de seu mecanismo de expectativas que podem mudar drasticamente em função da mudança da política adotada.

Atualmente, a vertente empírica da NKPC subdividiu-se em vários métodos de estimação econométrica, como os métodos de *generalized method of moments*, utilizado por Krause, Lopes-Salido e Lubik (2008), *vector autoregression* em primeiro estágio e *full information maximum likelihood* no segundo estágio, em uma estimação em dois estágios como aparece em Byrne, Kontonikas e Montagnoli (2013), *maximum likelihood* e *generalized method of moments* em dois estágios usado por Imbs, Jondeau e Pelgrin (2011), entre outros. Os métodos econométricos descritos anteriormente são apenas uma parte do que a literatura empírica para a NKPC utiliza para a estimação de suas relações intrínsecas.

Além disso, utiliza-se uma ampla gama de variações do modelo padrão derivado de Calvo (1983). Dentre estes, apresenta-se o modelo da NKPC híbrido que, segundo Gordon (2011), foi exposto originalmente no artigo de Galí e Gertler (1999). Esse modelo considera que os agentes econômicos, além de levarem em conta as expectativas de formação de preços, levam em conta também os valores passados dos preços como uma forma de inserir persistência inflacionária no escopo da NKPC.

Continuando as exposições, também apresenta-se o modelo da NKPC que leva em conta heterogeneidade setorial, que, segundo Imbs, Jondeau e Pelgrin (2011), derivou-se do artigo apresentado por Galí e Gertler (1999). Esse modelo postula a hipótese de heterogeneidade setorial nos parâmetros da NKPC, ou seja, de que os ajustes nos preços entre setores não se dão no mesmo período de tempo ou na mesma intensidade, o que pode estar ligado ao problema usualmente apresentado de fraca identificação nas estimações da NKPC.

Também é digno de nota o modelo da NKPC que agrega expectativas inflacionárias, o que, segundo Neto (2010), só foi efetivamente alcançado nos artigos de Mash apud Neto (2010) em 2006, e Sheedy apud Neto (2010) em 2007. Os modelos apresentados por esses autores, segundo Neto (2010), derivam da hipótese de agentes contendo expectativas inflacionárias em seu comportamento, o que

poderia gerar persistência inflacionária, mesmo sem um alto grau de indexação da economia.

Assim como acontece com os métodos econométricos atualmente utilizados para a estimação empírica da NKPC, as abordagens apresentadas anteriormente são apenas uma amostra do potencial teórico que o modelo da NKPC possui.

Em sua parte teórica, a monografia apresenta o embasamento teórico da NKPC. Além disso, apresenta também sua evolução histórica, e relata os problemas econométricos apresentados por não ajustamento das estimações com os dados efetivamente observados para certos países, como EUA, no período pós segunda guerra mundial.

A monografia utiliza-se do método de estimação usado em Gordon (2011), dada a disponibilidade de dados e a sofisticação necessária para a utilização dos métodos econométricos. A equação usada nesta monografia para estimar econométricamente, pelo método de mínimos quadrados, a NKPC, é:

$$(1) \quad p_t = \alpha + \beta E_t p_{t+1} + \delta(U_t - U^*) + e_t$$

Na equação citada o termo  $p_t$  representa a taxa de inflação,  $E_t p_{t+1}$  é o termo de expectativas de inflação futura dos agentes,  $U^*$  é a non-accelerating inflation rate of unemployment (Nairu), estimada e assumida constante,  $U_t$  é a taxa de desemprego e  $e_t$  é o termo de erro padrão. O período amostral utilizado na monografia é de março de 2002 a setembro de 2014.

Essa monografia está dividida em cinco capítulos. A estrutura dos capítulos é que o primeiro capítulo é esta introdução, no segundo capítulo é apresentada uma evolução histórica da curva de Phillips, desde suas formulações originais até a rejeição do modelo na década de 1970, no terceiro capítulo é feita uma revisão de literatura sobre o modelo da NKPC, relatando suas origens, sua ramificação em diferentes versões e as dificuldades empíricas de não ajustamento dos dados apresentados frequentemente em sua estimação para países como os EUA, no quarto capítulo é estimado um modelo da NKPC escolhido com base no artigo de Gordon (2011) e, por fim, no quinto capítulo são apresentadas as conclusões derivadas da análise dos resultados do capítulo quatro com base na teoria apresentada no capítulo três.

Dado que, existem poucas estimações recentes da relação da NKPC para o Brasil, sendo essa correlação fundamental, segundo Sargent (1982), para o entendimento do fim de hiperinflações, a monografia pode fechar um pouco dessa lacuna apresentando, também, as localizações (*sites*) de bancos gerais de dados com os quais um trabalho sobre as relações da NKPC pode ser produzido para o país. Os pontos citados são as contribuições dessa monografia.

## 2 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA CURVA DE PHILLIPS: 1958-1968

Por quais caminhos foi derivada uma correlação entre inflação e nível de desemprego? Quais as implicações em sua época? O que postulava a teoria formada com base nessa correlação? Por que motivo foi parcialmente desacreditada no final da década de 1960? O objetivo deste capítulo é responder a essas perguntas, apresentando uma evolução histórica da curva de Phillips, com enfoque sobre os artigos mais influentes em sua trajetória até sua rejeição como *tradeoff* permanente no fim da década de 1960.

### 2.1 As origens da curva de Phillips: Phillips (1958) e Samuelson e Solow (1960)

Phillips (1958) propõe, em seu artigo, uma correlação entre a taxa de variação da taxa de salário nominal, o nível de desemprego e sua respectiva taxa de variação, apresentando evidência empírica para um longo período de tempo e abrindo essa linha de pesquisa para Samuelson e Solow. Esses dois autores, em seu artigo de 1960, seguiram esse caminho e descortinaram um novo paradigma utilizável por formuladores de política nos anos seguintes.

No início de seu artigo, o autor nos apresenta interações básicas entre demanda e oferta com efeitos observáveis em preços e hipotetiza que o mesmo ocorra no mercado de trabalho, com um aumento na demanda de trabalho, implicando em um aumento na taxa de salário nominal e em uma redução do nível de desemprego, enquanto que o inverso ocorre na presença de uma redução na demanda de trabalho. Phillips (1958) postula que deve ocorrer uma rigidez à redução na taxa de salário real mesmo quando o nível de desemprego for alto devido à relutância dos trabalhadores em ofertar seus serviços a uma taxa de salário nominal menor que a atual, refletindo-se este fato em uma relação “altamente não linear”.

Ele também apresenta a hipótese de que a taxa de variação do desemprego apresenta, assim como o nível dessa variável, uma relação com a taxa de variação da taxa de salário nominal. Ele explica essa hipótese apresentando um argumento sobre a variação estar ligada à frequência de petições por aumento de salário que os trabalhadores fazem aos empregadores ao longo do tempo.

A última hipótese diz respeito a uma relação entre a taxa de variação da taxa de salário nominal e a taxa de variação dos preços de revenda, trabalhando por meio de ajustes no custo de vida. Porém, Phillips (1958) explica que essa relação não gera muitos efeitos na variação da taxa de salário nominal, a não ser no caso improvável dos preços das importações subirem alto e rapidamente.

A partir desse ponto, Phillips (1958) produz estimações de parâmetros da relação descrita na equação a seguir:

$$(2) \quad y + a = bx^c$$

Em que  $y$  representa a variação da taxa de salário nominal e  $x$  é o percentual de desemprego.

O autor utiliza-se de uma base de dados para o Reino Unido realmente abrangente em termos de período amostral para a época, sendo o último de 1861-1957. Ele então gera estimações para os parâmetros da equação citada para o período 1861-1913 e depois compara a curva obtida com os dados efetivamente observados nos períodos 1913-1948 e 1948-1957.

Phillips conclui seu artigo afirmando que, em geral, a evidência estatística levantada apoia as hipóteses apresentadas e recomenda aos pesquisadores que existe a necessidade de trabalhos muito mais aprofundados sobre as relações entre desemprego, salários, preços e produtividade.

O primeiro ponto a ser ressaltado em Phillips (1958) é que na época não havia computação em uma escala suficiente para que ele pudesse tabular os dados amostrais e utilizar um computador para calcular os parâmetros da função, logo, ele próprio calculou mecanicamente os parâmetros da função para o primeiro período. Digno de nota também é que não foi Phillips quem apresentou o paradigma para os formuladores de política do qual a curva de Phillips depois se tornou sinônimo. Do mesmo modo, não é o autor quem menciona a relação entre inflação e desemprego pela qual a curva de Phillips é mais conhecida. Por último, vale lembrar que a recomendação de novos trabalhos de Phillips culminou no trabalho de Samuelson em parceria com Solow que será apresentado a seguir.

Samuelson e Solow (1960) apresentam uma análise das principais teorias para explicação da inflação que existiam na época, tecendo alguns comentários sobre suas

implicações de política. Entre as teorias analisadas, temos a da relação de Phillips sobre a qual, em sua exposição, os autores acreditam que os achados de Phillips foram impressionantes, porém as conclusões não seguiram essa linha.

Eles lamentam não haver um estudo tão abrangente para os EUA, porém especulam que a relação entre as taxas necessárias de desemprego para que fosse estabilizada a taxa de variação da taxa de salário nominal em seu país sejam maiores que no Reino Unido e questionam-se quais fatores são os responsáveis por essa mudança de parâmetros e, mais importante, que decisões de política poderiam levar a uma queda da taxa crítica de desemprego na qual a taxa de variação da taxa de salário nominal torna-se maior que zero.

Por fim, Samuelson e Solow construíram um pequeno exercício com os dados dos EUA, no qual eles substituíram a taxa de variação da taxa de salário nominal pela taxa de inflação. A partir dessa relação modificada, são apresentadas algumas proposições de política, como situar o país em certos pontos-chave da curva de Phillips. Além disso, no final do artigo foram propostos como questionamentos, para os que seguirem esse caminho, os tipos de políticas que deveriam ser adotadas para que a curva de Phillips do país fosse situada mais para baixo e para esquerda. Samuelson e Solow estabeleceram, assim, um *tradeoff* entre a taxa de inflação e a taxa de desemprego vigente.

Esse *paper* é importante para a teoria da curva de Phillips no sentido de evidenciar a relação entre a formulação original de Phillips e a inflação, além de estabelecer um *tradeoff* explorável por formuladores de política com apelo instantâneo para os últimos e também para econométristas.

Segundo Gordon (2011), a partir desse trabalho, a curva de Phillips começou a ser utilizada em larga escala para formulação de políticas macroeconômicas, porém ao longo da década de 1960 surgem algumas dúvidas sobre a manutenção do *tradeoff* anteriormente apresentado, culminando nos artigos analisados na próxima seção.

## **2.2 Rejeição da relação de *tradeoff* de longo prazo apresentada: Phelps (1967), Friedman (1968) e Sargent e Wallace (1975)**



Phelps (1967) introduz em seu artigo um modelo dinâmico do qual pode ser derivado uma *time-path* ótima para o emprego agregado. Essa *time-path*, acrescida da expectativa de inflação inicial, permite obter a *time-path* para a taxa efetivamente observada de inflação. O autor postula que os “ingredientes” necessários para a formação de seu modelo são curvas de Phillips em termos da variação de preços que mudem de posição na proporção de um para um, com variações na taxa de inflação esperada; um mecanismo dinâmico de expectativas que ajuste gradualmente a expectativa de inflação dos agentes em direção à taxa efetivamente observada de inflação; uma função de utilidade social, que é a integral da taxa de utilidade instantânea a cada ponto do tempo no presente e no futuro e, por último, uma dependência da taxa de utilidade a qualquer ponto do tempo, do emprego corrente, da taxa monetária de juros e, dada a taxa real de juros, da taxa esperada de inflação.

O autor postula que uma *time-path* de emprego ótima é aquela que “maximiza a integral da utilidade social sujeita aos mecanismos de expectativas adaptativas que governam a mudança de posição da curva de Phillips” (PHELPS, 1967, p. 254). A partir daí, ele afirma que o problema de escolha é dinâmico e não estático como o “enfoque convencional” propõe, apresentando a escolha “ótima” do problema estático e evidenciando onde ele acha que esse enfoque está errado em relação ao introduzido em seu trabalho.

É apresentado um diagrama com as combinações de desemprego e inflação passíveis de serem escolhidas pelo governo, nas quais a expectativa de inflação dos agentes é igual a zero. Phelps apresenta a forma da união dos pontos do conjunto como sendo o de uma curva de Phillips negativamente inclinada e estritamente convexa que intercepta o eixo horizontal em alguma proporção de desemprego  $u^*$ , sendo que  $0 < u^* < 1$ . O valor  $u^*$  representa a proporção de desemprego de equilíbrio, ou seja, o ponto onde a taxa efetivamente observada de inflação é igual à taxa de inflação esperada, logo, sendo o ótimo dinâmico apresentado por Phelps.

O autor sobrepõe ao diagrama um conjunto de curvas de indiferença sociais, negativamente inclinadas e estritamente convexas, e supõe que uma delas tangencia a curva de Phillips inicialmente apresentada no ponto  $u' < u^*$ , sendo  $u'$  o ótimo estático do enfoque convencional. A desigualdade  $u' < u^*$ , segundo Phelps, deriva do “julgamento costumeiro (embora não unânime) de que existe alguma redução de

desemprego abaixo do ponto  $u^*$  que vale a pequena inflação que acarreta” (PHELPS, 1967, p. 255).

Ele prossegue em seus argumentos afirmando que se o ótimo estático for escolhido pelo governo, os agentes econômicos participantes dos mercados de produtos e de trabalho irão aprender a esperar uma taxa de inflação positiva nesse ponto  $u'$ . Assim sendo, como consequência de seu comportamento preditivo e racional, a curva de Phillips se deslocará gradualmente para cima, na magnitude da taxa de inflação efetivamente observada anteriormente.

O autor afirma que, se a taxa de desemprego não se deslocar de  $u'$  para  $u^*$  nesse processo, esse efeito se repetirá causando uma espiral inflacionária que vigorará enquanto  $u'$  for menor que  $u^*$ . Todavia, Phelps acredita que os formuladores de políticas irão tentar remediar essa perda por meio de um aumento na proporção de desemprego, assim como na taxa de inflação. Esse aumento na proporção de desemprego irá durar até que  $u'$  atinja o ponto  $u^*$  e conseqüentemente atinja também um equilíbrio estacionário, o qual será a uma taxa de inflação muito maior do que a que poderia ser se o governo não tivesse tentado se aproveitar de um *tradeoff* que o enfoque convencional apresenta como dado.

Phelps postula que:

O *tradeoff* de política não é um *tradeoff* atemporal entre desemprego alto permanentemente e inflação alta permanentemente, mas (na verdade) é um *tradeoff* dinâmico: uma política mais inflacionária permite um crescimento transitório do nível de emprego *no presente* ao custo de (permanentemente) maiores inflação e taxa de juros no *steady state* futuro (1967, p. 256).

A partir daí, Phelps expõe seu modelo teórico apresentando basicamente o que foi resumido aqui em termos matemáticos. Ele ainda apresenta suposições das taxas de desconto utilizadas na função de utilidade social e suas implicações na escolha do governo do ponto para a inflação (quanto maior a taxa de desconto, maior a inflação futura).

Friedman (1968) em seu discurso procura apresentar o papel da política monetária, traçando inicialmente um panorama histórico que data da década de 1920 até os anos seus próprios. Ele identifica nessa trajetória períodos-chave, como a época de alta confiança na política monetária, que ocorreu na década de 1920 com a criação do Federal Reserve System, que foi seguida pela quebra de confiança na política monetária na década de 1930 como consequência da Grande Depressão.

Apresentada rapidamente também é a interpretação de Keynes sobre a pouca importância da política monetária alegada por este último no período da Grande Depressão e a subsequente aceitação das políticas fiscais propostas por ele para resolução dos problemas do que hoje chamamos de “armadilha da liquidez”. Apresenta também que a adoção de políticas monetárias “baratas” devido aos conselhos dos economistas Keynesianos de utilizá-las somente com o intuito de reduzir a taxa de juros vigente provou-se um grande erro quando os bancos centrais de vários países foram forçados a desistir de tentar manter a taxa de juros indefinidamente baixa. E comenta que a adoção de políticas “altamente deflacionárias” no período da grande depressão acabou por ser um testemunho do poder da política monetária.

A partir daí, as políticas monetárias voltaram a ter importância no cenário macroeconômico, porém Friedman afirma que o foco do conjunto de políticas citadas antes mudou do que era na década de 1920 para o que era na década de 1960. O foco passou da promoção de estabilidade de preços para a promoção de pleno emprego, reduzindo o enfoque no objetivo principal que vigorava no período anterior à Grande Depressão. A partir desse ponto, o autor começa a analisar o que a política monetária pode ou não fazer no sentido de se alcançar o objetivo anteriormente citado.

Nesse ponto, ele seleciona duas limitações da política monetária às quais ele abordará em seu discurso: a impossibilidade de se fixar taxas de juros para o longo prazo e a também impossibilidade de se fixar taxas de desemprego para o longo prazo. Para o objetivo desse capítulo, a última impossibilidade é a mais importante e também é a contribuição mais valiosa do discurso.

Friedman explica que, a cada dado momento no tempo, existe uma taxa de desemprego que é consistente com o equilíbrio na estrutura de salários reais da economia, a famosa taxa natural de desemprego. Ele acreditava que as taxas de salários reais cresceriam a uma taxa de *steady-state*, ou seja, a uma taxa sustentável no longo prazo.

O autor postula que, dada uma mudança na taxa de desemprego para algum ponto, digamos, menor que a taxa natural de desemprego, ocorrerá inicialmente tudo como a corrente padrão da época explica, com a introdução de um aumento da taxa de crescimento monetário, o que implica em um aumento dos gastos, que aumenta a

demanda por trabalho, o que pressiona as taxas nominais de salários para cima e resulta em um crescimento da taxa de inflação. Porém, ele afirma que a partir daí as expectativas de salários reais dos trabalhadores começarão a diferir dos salários reais efetivamente observados, porque os preços de revenda dos produtos serão alterados mais rapidamente que os preços dos fatores de produção.

A partir desse ponto, os empregados começarão a notar que seus salários reais caíram, por meio da percepção da alta generalizada dos preços dos bens que eles compram, e terminarão por pedir maiores salários para seus empregadores. Seus salários reais tenderão a se mover para o nível de equilíbrio anterior, porém, com isso, a taxa de desemprego também tenderá a voltar ao seu nível inicial.

Logo, se o governo ainda pretender manter a taxa de desemprego abaixo de seu valor natural, ele terá que aumentar ainda mais a taxa de crescimento monetário. Assim, Friedman argumenta que a taxa vigente de desemprego só pode ser mantida abaixo de sua respectiva taxa natural apenas pela aceleração da inflação, e o inverso é válido, ou seja, a taxa de desemprego vigente só pode ser mantida acima de sua taxa natural por meio de aceleração da deflação. Friedman conclui essa seção explicando que existe sempre um *tradeoff* temporário entre inflação e desemprego, mas que não há um *tradeoff* permanente entre estes.

Após isso, o autor reitera a importância do dinheiro, adaptando o raciocínio de J. S. Mill e apresentando-o como uma máquina cujo objetivo é tornar as trocas entre bens e serviços mais rápidas, qualificando-o como uma máquina muito eficiente no desempenho de sua função. O problema é que o dinheiro tem um caráter tão intrínseco ao sistema econômico, desempenhando sua função intrínseca em todos os setores que, quando não funciona direito, perturba todos os outros setores de atividade de uma economia.

Por isso mesmo, Friedman (1968, p.12) assevera que o que a política monetária pode fazer é primeiro, “prevenir que o dinheiro por si mesmo se torne uma grande fonte de perturbação econômica”, argumentando que essa proposição não é inteiramente negativa por motivo de haverem casos de perturbações monetárias que não foram causados pelas autoridades monetárias e que podem ser resolvidos por estas. Uma segunda possibilidade para a política monetária é “promover um plano de fundo estável para a economia” (FRIEDMAN, 1968, p. 13). Por último, a política

monetária pode “contribuir para contrabalançar grandes perturbações no sistema econômico que aparecem por outras fontes” (FRIEDMAN, 1968, p. 14).

Por fim, o autor faz considerações sobre como a política monetária deveria ser conduzida para atingir os objetivos explicitados no parágrafo anterior. Para isso Friedman postula dois requerimentos principais para serem seguidos pela autoridade monetária. O primeiro desses requerimentos a ser apresentado é o de que “a autoridade monetária deve guiar-se pelas magnitudes que pode controlar, não pelas que ela não pode controlar” (FRIEDMAN, 1968, p. 14), e o segundo é o de que “a autoridade monetária evite mudanças bruscas de política” (FRIEDMAN, 1968, p. 15).

Sargent e Wallace (1975) analisam o efeito de políticas monetárias alternativas em um modelo *ad hoc* utilizando uma versão com expectativas autorregressivas e outra com expectativas racionais, no sentido de que o agente econômico internaliza as mudanças nas variáveis não triviais para o modelo, obtendo assim a solução do modelo relevante, apenas podendo errar em sua previsão na presença de informação imperfeita e, no caso de uma mudança de política monetária do governo, se o governo utilizar de uma regra aleatória para variação de preços. As políticas testadas pelos autores são a de fixação da oferta monetária, permitindo que a taxa de juros se ajuste normalmente e fixação da taxa de juros, permitindo que a oferta monetária se ajuste normalmente.

Após os autores realizarem os testes, foi constatado que no modelo com expectativas autorregressivas todos os *tradeoff* exploráveis usuais entre inflação e desemprego aparecem a minimização da função perda, levando a uma regra determinística de *feedback* única e ótima, tanto para a taxa de juros quanto para a oferta monetária, e apresenta um único equilíbrio ao período se a taxa de juros é fixada.

Porém no modelo com expectativas racionais:

[...] (a) A distribuição de probabilidade do produto é independente da regra determinística de oferta monetária em efeito, (b) se a função perda inclui termos quadráticos no nível de preços então a regra determinística de oferta monetária é aquela que iguala o valor de preço esperado para o próximo período ao valor alvo e (c) um único nível de preços de equilíbrio não existe se a autoridade monetária fixa a taxa de juros período a período sem levar em consideração quanto esse valor varia de período a período (SARGENT; WALLACE, 1975, p. 242).

Por fim, os autores afirmam que embora o modelo *ad hoc* não seja o melhor modelo para se apresentar conclusões suas hipóteses de expectativas racionais e demanda agregada devem ser consideradas, e que são elas que explicam a maior parte dos resultados do modelo.

Este artigo apresenta evidência econométrica apoiando a teoria da taxa natural de desemprego e a não ocorrência do *tradeoff* de longo prazo entre desemprego e inflação vigente na década de 1960.

No artigo de Sargent e Wallace (1975), no ponto (b) da citação anterior, é apresentada uma defesa à teoria de Friedman (1968) de crescimento equilibrado da oferta monetária. No ponto (c) é apresentado um resultado que será “repetido” em Calvo (1983) no capítulo seguinte, porém em Calvo o modelo não é *ad hoc*, validando assim o resultado achado pelos autores. Por último vale lembrar que também no próximo capítulo estão os artigos de Lucas que deram base à teoria das expectativas racionais aludida neste artigo.

Um ponto interessante a se destacar é que tanto no artigo de Samuelson e Solow quanto no discurso de Friedman a curva de Phillips é apresentada apenas como um instrumento que serve a um objetivo maior de política monetária, enfoque esse dado inicialmente, segundo Gordon (2011), por Samuelson e Solow e seguido por Friedman, entre outros. Enquanto que os artigos de Phillips (1958) e Phelps (1967) apresentam um enfoque maior na teoria desenvolvida por cada um em seu respectivo artigo.

O próximo capítulo apresentará uma revisão de literatura da New Keynesian Phillips Curve (NKPC) com algumas contribuições mais antigas, outras na atual fronteira do conhecimento desse tópico, e ilustrará o desafio da fraca identificação das variáveis que podem ocorrer no modelo.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA DA NEW KEYNESIAN PHILLIPS CURVE (NKPC)

Neste capítulo será apresentada a New Keynesian Phillips Curve e alguns de seus desdobramentos atuais. Depois da formulação da curva de Phillips como uma relação que reflete um *tradeoff* ser desacreditada por Friedman, Phelps, Sargent e Lucas, a NKPC surge como uma explicação, baseada na hipótese de expectativas racionais, as quais, nesse modelo, variam rapidamente em resposta a mudanças de decisões de política para as formas pelas quais a inflação relaciona-se com desemprego.

Embora teoricamente não possa ser utilizada como um *tradeoff* explorável por formuladores de política, o modelo da NKPC pode ajudar-nos a entender o “fim de hiperinflações e o fenômeno de persistência inflacionária em países com histórico de instabilidade monetária” (GORDON, 2011), como o Brasil. O capítulo inicia-se com a apresentação dos artigos de Lucas, que são a base da hipótese de expectativas racionais, logo após expõe o artigo de Calvo, este sendo considerado por alguns o arcabouço original do qual a NKPC deriva, a partir daí são apresentados alguns artigos relativamente atuais sobre a NKPC, os quais ligam-se, em grande parte, pela fraca identificação que a estimação da NKPC apresenta para países desenvolvidos.

Lucas (1972) apresenta em seu artigo um exemplo proposto de economia no qual todos os preços são *market clearing*; todos os agentes comportam-se otimamente em relação aos seus objetivos e expectativas; as expectativas são formadas otimamente, não havendo ilusão monetária. As perturbações nesse mercado surgem de variações na quantidade de mercadores e da quantidade de dinheiro no mercado em cada período, ou seja, de fontes reais e monetárias, respectivamente. As informações sobre as perturbações em dado período são transmitidas aos agentes somente pelos preços dos bens no respectivo período, e mesmo assim apenas de forma imperfeita.

Os agentes utilizam-se de *hedging* para se proteger desse elemento de incerteza e, de acordo com Lucas (1972), este comportamento resulta em uma não neutralidade do dinheiro no curto prazo, formando uma relação entre produto real e inflação semelhante à curva de Phillips, porém os resultados de neutralidade do

dinheiro no longo prazo e independência de magnitudes reais e nominais continuam valendo nesse cenário.

O autor conclui que, no exemplo apresentado por ele, a não neutralidade do dinheiro no curto prazo produz efeitos no produto real no mesmo sentido das flutuações monetárias, graças à informação incompleta recebida pelo agente, a qual está embutida nos preços dos bens. Também nesse artigo é apresentado o argumento de que quanto maior a volatilidade econômica do país mais inclinada a curva de Phillips o é. Por último, esse artigo apresenta um mecanismo de expectativas, que é uma das bases da teoria das expectativas racionais.

Lucas (1973) apresenta um estudo econométrico sobre a relação entre produto real e inflação, tendo como base uma série de tempo anual sobre 18 países entre os anos 1951-1967. Ele quer responder as seguintes questões:

i) a teoria da taxa natural leva as expressões da relação entre produto e inflação que se apresentam satisfatoriamente em um sentido econométrico para todos, ou a maioria dos países na amostra; ii) que restrições testáveis a teoria impõe à essa relação; e iii) essas restrições são consistentes com a experiência recente? (LUCAS, 1973, p. 326).

Lucas afirma, com base no argumento exposto em seu artigo de 1972, que teorias formadas no *framework*, que é utilizado nesse trabalho, não colocam restrições testáveis sobre os coeficientes das curvas de Phillips (lembrando que aqui Lucas utiliza uma versão adaptada da curva de Phillips que leva em conta o nível de produto e a taxa de inflação). Na verdade essas teorias irão estabelecer a ligação entre parâmetros de oferta com parâmetros que governam a natureza estocástica das variações de demanda, sendo essa uma das implicações que ele deseja testar nesse artigo.

Lucas (1973) conclui que o método para o qual ele testa a teoria da taxa natural é válida para a expressão de inflação e produto real exprimido em seu artigo supracitado, ou seja, a análise das respectivas variâncias leva aos seguintes resultados:

1) Quanto maior a variância nos preços médios, menos favorável será o *tradeoff* observado.



2) Esse *tradeoff* tende a desaparecer o quanto mais frequentemente é usado, simbolizando a validade da teoria da taxa natural.

Dessa forma, o primeiro resultado, baseado em evidência empírica encontrada por Lucas (1973), corrobora com o resultado do exercício teórico formulado em seu artigo de 1972. O segundo resultado obtido fornece, com o artigo de Sargent, a base para exercícios teóricos anteriores, como os de Friedman e Phelps, os quais apresentavam embasamento teórico para crer-se que o *tradeoff* era apenas de curto prazo.

Em 1983 Calvo desenvolve um modelo de preços “irregulares” utilizando-o para analisar as implicações macroeconômicas de se presumir que os preços individuais nominais não estão sujeitos a revisões contínuas e que revisões de preços não são sincronizadas, no sentido de não serem simultâneas entre todas as empresas, ou seja, assumindo rigidez de preços em empresas. Para isso Calvo presume que cada empresa varia seu preço toda vez que um sinal aleatório aparece para elas, assumindo que a distribuição de probabilidade desse sinal surgir segue uma distribuição geométrica a qual é independente do momento que ele foi emitido no passado e também independente entre empresas.

O autor afirma que surge, em sua apresentação de modelo de preços “irregulares”, implicação que a derivada matemática da inflação é uma função decrescente do excesso de demanda, “assim mostrando que o modelo envolve a postulação do que pode ser chamada uma curva de Phillips inversa de ordem mais alta” (CALVO, 1983, p. 384).

Por fim Calvo (1983) demonstra a utilidade de seu modelo apresentando resultado de que uma política puramente monetária é um instrumento de maior bem-estar do que uma política de aumento de gastos do governo, e analisa as implicações da fixação da taxa de juros nominal a qual, segundo o autor, leva a existência de um contínuo de caminhos de equilíbrio. A implicação desse resultado é o problema de indeterminação achado por Sargent e Wallace (1982) conectado a essa política não é apenas um mero resultante de sua suposição de perfeita flexibilidade de preços, mas na realidade um aspecto dessa política específica.

Em 1982, Sargent procura a solução para os fenômenos de taxas crescentes e persistentes de inflação, dado que usualmente acredita-se que medidas de restrição

monetária e fiscal não surtem efeito ou apresentam efeito com um custo econômico proibitivamente alto.

De acordo com Sargent (1982), são as expectativas de inflação dos agentes que levam a essa persistência, porém, de acordo com a abordagem das expectativas racionais, os agentes são levados a esperar altas taxas de inflação no futuro graças à política fiscal e monetária atual e prospectiva do governo. De forma a testar esse ponto, o autor examina os eventos de hiperinflação ocorridos em quatro países da Europa.

O autor conclui que as medidas de austeridade fiscal e monetária tomadas pelos quatro países foram o que, mudando as expectativas dos agentes sobre os gastos do governo e mantendo-se por tempo o suficiente para que os agentes internalizassem essa nova situação como duradoura, levassem ao fim da hiperinflação em cada um desses países.

O ponto mais importante desse artigo para o presente trabalho foi o uso de expectativas racionais, ou seja, uma das hipóteses-chave do modelo teórico da NKPC para o entendimento e explicação do fim das hiperinflações. Valendo lembrar, por último, que no episódio de hiperinflação no Brasil, foi um conjunto de medidas de austeridade fiscal e monetária que encerraram esse período no país, embora algumas medidas tenham sido diferentes das apresentadas no final do trabalho de Sargent.

Em 2011, Gordon produz um artigo que procura traçar uma análise histórica da curva de Phillips, com enfoque nos dois ramos da teoria que surgiram na segunda metade da década de 1970, assim como testar empiricamente a capacidade de predição do modelo conhecido como triangle model of inflation e a new Keynesian Phillips curve (NPKC).

O autor apresenta em seu artigo um panorama da curva de Phillips até 1975, as origens do triangle approach of Phillips curve, o modelo da NKPC, estima econométricamente os dois modelos em suas versões mais atuais e, por fim, apresenta as conclusões do trabalho.

De acordo com Gordon (2011), o artigo tem como contribuição para o corpo de conhecimentos sobre o tema a apresentação conjunta de duas abordagens da curva de Phillips pós 1975 e a constatação de que cada abordagem é importante para

explicar a inflação em diferentes ambientes econômicos. Como última contribuição, Gordon ressalta que as duas abordagens deveriam “conversar” mais entre si e esperar que seu artigo seja o começo dessa “reconciliação”.

O autor conclui que, para o período do pós guerra norte americano (1962-2007), que foi utilizado como período amostral, o triangle approach of Phillips curve, obteve melhores resultados que o NKPC tanto em estatísticas padrão quanto em simulações dinâmicas pós amostra, porém argumenta também que modelos como o NKPC, em que as expectativas podem mudar rapidamente em resposta a mudanças de política, são importantes para o entendimento de inflações relativamente altas em países com histórico de instabilidade monetária, como o Brasil e a Argentina, sendo este ponto análogo ao de Lucas (1972) quando a covariância entre preços e causas monetárias é alta.

A direção que Gordon (2011) aponta no fim do seu artigo para futuros trabalhos seria justamente a “conversação” entre as duas abordagens expostas para verificações em que cada modelo é válido e quais condições um modelo deixa de ser válido para que o outro o seja em seu processo explicativo sobre a inflação.

Em 1999, Galí e Gertler apresentam, em seu artigo, uma nova abordagem para a NKPC que permite em seu *framework* que uma parte das firmas utilize uma “regra de bolso” *backward-looking* para ajustar preços, dado que no modelo exposto pelos autores a NKPC puramente *forward-looking* é um caso específico. Além disso, eles também apresentam como aproximação de atividade real uma medida dos custos marginais reais em vez de utilizarem-se da medida de hiato do produto.

Os autores iniciam seu artigo revisando a teoria básica por trás da NKPC e proporcionam os motivos pelos quais eles não acreditam que o hiato do produto seja adequado como aproximação da atividade real. A partir daí Galí e Gertler (1999) apresentam estimativas da curva com uma medida de custo marginal real e, após testar o nível de significância da modificação, estendem o modelo para que este aceite o comportamento de parte das empresas em utilizarem uma regra de bolso que as compele a utilizar-se de um comportamento *backward-looking* para ajustar seus respectivos preços. Por fim, os autores testam a robustez desse modelo e constroem uma medida que eles chamam de medida de “inflação fundamental” com base em um

fluxo descontado de custos marginais esperados no futuro e na inflação com *lag* e concluem expondo os resultados obtidos.

Galí e Gertler (1999) concluem apresentando que a substituição do hiato do produto como aproximação da atividade real da economia pela medida do custo marginal real provê uma melhor mensuração da NKPC, sendo considerado estatisticamente significativo e quantitativamente importante. A adição do termo *backward-looking* na NKPC, introduzido por meio da decisão de ajuste de preços *backward-looking* por uma parte das empresas no modelo, embora seja estatisticamente significativo, não é uma adição quantitativamente importante para a estimação do modelo.

Mudando de foco, Arruda, Castelar e Ferreira (2011) pretendem, em seu trabalho, selecionar um mecanismo de previsão da taxa de inflação no Brasil através da comparação da eficiência de previsão de modelos de estimação da curva de Phillips, lineares e não lineares. Além disso, pretendem fornecer maior evidência empírica sobre quais tipos de modelos são mais robustos em uma estimação empírica.

Em seu artigo, Arruda, Castelar e Ferreira (2011) fazem uma discussão sobre a curva de Phillips (CP) e sobre os modelos estimados, apresentam resultados empíricos da estimação econométrica dos modelos e finalizam reportando suas conclusões.

Os autores utilizam-se de uma gama de modelos para regressão econométrica, estimados com base em dados da economia brasileira para o período de 1995-2005, sendo estes estimados pelos métodos abaixo:

Método autoregressivo e de médias móveis (Arma); vetor autorregressivo (VAR); threshold autoregressive model; método da curva de Phillips simples; e método da curva de Phillips ampliado e com *threshold*.

O texto é concluído apresentando evidência de que entre os modelos testados o que obteve melhor desempenho foi o modelo da curva de Phillips ampliado com *threshold*, que tanto nos erros quadrados médios quanto nos resultados de previsão apresentaram maior robustez em relação aos outros modelos testados, sendo que esse modelo é não linear, corroborando assim a evidência apresentada por outros autores. Por fim, Arruda, Castelar e Ferreira (2011) apresentam estimações de

diferentes modelos econométricos da curva de Phillips para o caso brasileiro como contribuição ao corpo de conhecimentos sobre o tema.

Neto (2010) procura demonstrar que o mecanismo de persistência inflacionária tem importância no período recente de inflação Brasileira. Seu outro objetivo é apresentar a abordagem teórica da new Keynesian Phillips curve, assim como estimar o modelo econométricamente para apreender essa importância.

O autor em seu trabalho exibe abordagens teóricas anteriores para explicar persistência inflacionária, faz uma descrição das versões da NKPC usadas como referenciais, apresenta um exercício de estimação econométrica da NKPC para o Brasil e compara seus resultados com outros estudos empíricos.

O autor utiliza uma abordagem mais geral, formulada, segundo ele, por Mash apud Neto (2010) e Sheedy apud Neto (2010) da NKPC, utilizando-se dessa abordagem para uma estimação econométrica com base no período de 2000–2008, que incluía subperíodos móveis de 36 meses. Com essa abordagem ele pôde identificar que a persistência inflacionária foi o principal determinante da inflação no período, que os choques cambiais concorreram com a persistência inflacionária até meados de 2006 e que o hiato da capacidade só apresentou maior importância na regressão no final do período amostral.

Segundo Neto (2010), suas contribuições foram a inclusão de expectativas inflacionárias ao modelo estimado, a identificação de uma série de hiato de capacidade estatisticamente significativa pela regressão. Da mesma forma que a identificação da relevância, em diferentes graus, das variações defasadas sobre o comportamento de curtíssimo prazo da taxa de inflação atual e a adoção de coeficientes de determinação parcial em períodos móveis dos últimos 36 meses ao longo do período amostral de sua estimação.

Esse artigo, dentre os artigos expostos aqui, apresenta uma versão mais robusta da NKPC, a hipótese de racionalidade limitada de Simon, além de ser um dos poucos estudos brasileiros na fronteira do conhecimento sobre o tema. Por fim o autor propõe pesquisas para identificar os determinantes da persistência, assim como sua importância no processo inflacionário.

Cogley e Sbordone (2008) apresentam uma adaptação do modelo de Calvo (1983) da NKPC que incorpora variações na tendência de inflação. Eles também querem provar que quando introduz-se esse termo novo no modelo não é necessário adicionar termos de indexação passada.

Os autores apresentam em seu artigo a extensão do modelo de Calvo (1983), fazem a descrição e caracterização do modelo econométrico com *cross-equation*, proporcionam a descrição das estimativas do primeiro e do segundo estágio da regressão e reportam as implicações do modelo para os coeficientes da NKPC.

Dado que seu objetivo é estimar um vetor de autorregressão com parâmetros moventes em primeiro estágio, podendo assim estimar em um segundo estágio os parâmetros do modelo completo, Cogley e Sbordone (2008) encontram como resultado que a variação no modelo permite que não seja necessário um componente de indexação ou *backward-looking*, os quais segundo os autores tem pouca microfundamentação teórica na NKPC. Assim, foi gerada uma regressão robusta para os EUA no período amostral de 1960-2003 por meio das modificações introduzidas.

Eles acrescentam ao corpo de conhecimentos sobre o tema por meio da derivação de uma versão mais exata do modelo de Calvo (1983), gerando uma variação do modelo NKPC que não necessita de termos *ad hoc backward-looking*. Eles também apresentam um exercício econométrico que prova o ponto anterior citado. Por fim, de acordo com os autores, o modelo pode beneficiar-se da variação dos parâmetros de preço com relação a mudanças na tendência de inflação, de explicações sobre o motivo pelo qual a tendência de inflação de longo prazo apresenta mudanças e estimações sem os “atalhos econométricos” usados pelos autores por causa de limitações computacionais.

Nason e Smith (2008), também trabalhando na linha de aumentar a significância estatística da NKPC, procuram estudar os motivos da fraca identificação que ocorre no modelo da NKPC. Além disso, procuram prover novos testes da NKPC que sejam robustos à fraca identificação que ocorre na atual estimação do modelo.

Os autores abrem seu trabalho com um estudo sobre a fraca identificação e testam algumas abordagens anteriormente propostas para resolver o problema da identificação, utilizando como instrumental as ferramentas do generalized method of moments (GMM). Após isso, é apresentado o problema de identificação do GMM para

a estimação da NKPC com o modelo novo keynesiano de três equações, o qual, segundo estes, não sugere nenhum instrumento adicional que possa ser usado na estimação que ajude no problema de identificação. Depois, são usados testes que com a estimação, a NKPC, são robustos em relação ao problema de identificação.

Os autores utilizaram-se, em sua estimação, testes de Anderson-Rubin apud Nason e Smith (2008) e Guggenberger e Smith apud Nason e Smith (2008), que são robustos à fraca identificação, além do instrumental básico do GMM. Os autores estimam o modelo para os EUA no período 1949-2001, para o Reino Unido no período 1961-2000 e para o Canadá para o período 1963-2000. Eles concluíram que foi encontrada pouca evidência apoiando o modelo NKPC, tanto pelos testes de Anderson-Rubin quanto pelos testes de Guggenberger e Smith.

Nason e Smith (2008) contribuem ao corpo de conhecimentos sobre o tema pela evidência empírica que obtém em direção a rejeitar o componente *forward-looking* da inflação, e conseqüentemente todo o modelo, como relevante. Além disso, ainda contribuem para o entendimento da fraca identificação no modelo NKPC. Por fim, os autores apontam como caminho para novas pesquisas a explicação de porque os testes rejeitaram a NKPC

Krause, Lopes-Salido e Lubik (2008), no mesmo caminho de Nason e Smith (2008), apresentam um modelo NKPC com fricções de pesquisa (definidos pelos autores como custos de se contratar e se demitir funcionários) no mercado de trabalho que, segundo eles, podem ser adicionados no cálculo dos custos marginais reais no modelo. Eles proporcionam uma derivação do modelo da NKPC com custos marginais reais que apresentam fricções de pesquisa, testam a robustez dessas adições em relação à NKPC comumente utilizada, e fazem uma estimação de uma série temporal para estimar os custos marginais reais. E, por fim, estimam a NKPC usando a medida obtida de custos marginais reais.

Os autores estimam primeiramente a função dos custos marginais reais para depois estimar a NKPC com a adição desse termo previamente estimado. A equação da NKPC nesse artigo é estimada por generalized method of moments (GMM). Eles apresentam uma série com período 1948-2004 e outra com período 1967-2004. Finalmente os autores concluem seus estudos afirmando que a adição de termos que captam a fricção de pesquisa na estimação dos custos marginais reais da NKPC não

contribuiu de forma significativa para alterar a importância desta variável em meio às outras do modelo híbrido usado.

O artigo de Krause, Lopes-Salido e Lubik (2008) apresenta, como contribuição para o corpo de conhecimentos sobre o tema, um novo método de estimação da fricção de pesquisa e seu teste, seguido de suas observações sobre a mudança leve que esta opera sobre os outros fatores.

Como sugestões à pesquisa posterior, os autores sugerem que o modelo de *searching and matching* utilizado pode não ser o ideal, e também mencionam que restrições *cross-equation* não foram usadas no trabalho, porém estas podem ser usadas em artigos futuros.

Imbs, Jondeau e Pelgrin (2011), com o mesmo objetivo, porém seguindo por outro caminho, apresentam-nos derivação e estimação econométrica de NKPC setoriais, com ajustes nos termos de rigidez nominal e precificação *backward looking*, utilizando os dados obtidos na estimação desse formato de NKPC para calibrar um modelo agregado desta objetivando simulá-lo para uma comparação entre os dados obtidos com a sua simulação e os dados obtidos pela estimação das NKPC desagregadas.

Imbs, Jondeau e pelgrin (2011) propõem-se a estimar NKPC a nível setorial, usando dados franceses para 16 setores para levar em conta diferenças nas dinâmicas da inflação, na significância dos custos marginais reais medidos e na duração das rigidezes nominais em cada setor. Também simulam um modelo agregado da NKPC com calibragens obtidas pelos resultados dos modelos setoriais para comparações de ajustamento dos dados em ambos os métodos de estimação.

O modelo que os autores estimam apresenta uma abordagem de *maximum likelihood* e *generalized method of moments* para 16 setores da França no período amostral de 1978-2005. Concluem os autores apresentando evidência de que os modelos setoriais, para o caso francês, são aplicáveis e que a heterogeneidade setorial apresenta um importante papel para a implementação de políticas econômicas. Porém, quando aplicados os dados obtidos no modelo desagregado para calibrar a equação agregada, obtém-se praticamente os mesmos dados do modelo agregado usual. Essa dificuldade na racionalização das dinâmicas de inflação,



segundo Imbs, Jondeau e Pelgrin (2011), pode ser fruto da agregação de dinâmicas setoriais heterogêneas.

O artigo de Imbs, Jondeau e Pelgrin (2011) tem como contribuição ao corpo de conhecimentos sobre o tema sua estimação setorial da NKPC para a França e o resultado de que heterogeneidade setorial pode ajudar a entender as dinâmicas de inflação. Todavia, esses dados a nível setorial, como os próprios autores comentam, não estão disponíveis para todos os países, assim sendo sua conclusão pode não ser aplicável a outros países que não a França. Os autores também sugerem a geração de conjuntos de dados similares aos utilizados pelos seus estudos em outros países, para que estudos desse tipo possam ser replicados em outras regiões.

Byrne, Kontonikas, Montagnoli (2013) procuram fazer uma estimação em painéis e em séries temporais com dados de preços setoriais internacionais de uma forma híbrida e reduzida da NKPC. Além disso, eles também querem testar o papel da heterogeneidade setorial usando dados agregados e desagregados em suas estimações econométricas, sendo seu artigo, dessa forma, um esforço no mesmo sentido que Imbs, Jondeau e Pelgrin (2011).

Os autores expõem seu trabalho tratando do plano de fundo teórico da versão híbrida da NKPC que utilizarão no estudo, apresentando a abordagem econométrica com a qual estimarão o modelo. A seguir apresentam a base de dados a ser utilizada no trabalho, expondo por último os resultados econométricos de suas regressões.

Os autores utilizam um modelo com a abordagem de full information maximum likelihood (FIML) e *cross-section* estimado em dois estágios para capturar os efeitos de heterogeneidade setorial, encontrando dessa forma evidência que corrobora sua hipótese de que a introdução de heterogeneidade setorial no comportamento dos preços torna a estimação da NKPC mais robusta em relação aos dados observados da inflação.

A evidência obtida fornece uma prova empírica de que a estimação da NKPC em forma híbrida, desagregada e com a adição de heterogeneidade setorial é um ferramental robusto para estimação econométrica e pode ser mais robusto que sua contraparte agregada, sem a presença da heterogeneidade.

Embora segundo Byrne, Kontonikas e Montagnoli (2013) o modelo tenha melhorado sensivelmente suas previsões em relação à versão sem os adendos supracitados para países maiores como Estados Unidos, Reino Unido e França, para alguns países menores da amostra a mudança não foi da mesma magnitude. Para Byrne, Kontonikas e Montagnoli (2013) essa dicotomia entre países maiores e menores pode ser um bom tema de pesquisa para próximos trabalhos nessa área.

Com outra abordagem Magnusson e Mavroeidis (2010) tem por objetivo investigar a extensão na qual impor mais restrições ao modelo reduzido da NKPC pode reduzir o intervalo de confiança nos parâmetros. Para isso eles utilizam-se de métodos *identification-robust* para estimações usando minimum distance (MD).

Os autores iniciam seu trabalho com uma exposição do modelo NKPC a ser estimado, apresentando depois disso uma discussão sobre a diferença entre testes *identification-robust* por MD e os testes, também *identification-robust*, por generalized method of moments (GMM). Apresentando dessa forma os resultados empíricos da estimação econométrica.

Eles estimam o modelo apresentado em seu artigo usando dados da economia dos Estados Unidos no período de 1984-2008, reportando em suas conclusões que encontraram evidências em suas estimações de que o método apresentado reduziu o intervalo de confiança (e conseqüentemente a incerteza) de um dos parâmetros-chave do modelo NKPC, porém para o parâmetro relativo à duração média dos preços, embora tenha alcançado um intervalo de confiança menor do que o da estimação por meio de GMM, ainda assim é condizente à característica de fraca identificação.

A contribuição para o corpo de conhecimentos sobre o tema de Magnusson e Mavroeidis (2010) é a elaboração de um teste *identification-robust* para estimativas em MD, além disso uma demonstração de que as estimativas em MD podem ter problemas de identificação. Eles apresentam como sugestão de pesquisa o uso da metodologia aplicada nesse estudo para modelos dynamic stochastic general equilibrium.

Em suma, o desenvolvimento de abordagens alternativas da NKPC, devido à fraca identificação econométrica com os dados observados, leva a diversos modelos econométricos dos quais nenhum é tido como predominante para explicar os

fenômenos de inflação. Porém, a maioria desses modelos é baseada no arcabouço da NKPC híbrida.

## 4 ESTIMAÇÃO DA NKPC PARA O BRASIL PARA O PERÍODO DE MARÇO DE 2002 A SETEMBRO DE 2014

### 4.1 Formulação econométrica do modelo

A monografia utiliza-se do método de estimação usado em Gordon (2011), dada a disponibilidade de dados e a sofisticação necessária para a utilização dos métodos econométricos. A equação usada na monografia para estimar econométricamente, pelo método de mínimos quadrados, a NKPC é:

$$(1) \quad p_t = \alpha + \beta E_t p_{t+1} + \delta(U_t - U^*) + e_t$$

Na equação anterior o termo  $p_t$  representa a taxa de inflação,  $E_t p_{t+1}$  é o termo de expectativas de inflação futura dos agentes,  $U^*$  é a non-accelerating inflation rate of unemployment (Nairu) estimada e assumida constante,  $U_t$  é a taxa de desemprego e  $e_t$  é o termo de erro padrão.

A equação utiliza o suposto de expectativas racionais, ou seja, que internalizam as variações nos componentes do modelo pertinente, chegando ao resultado sem que haja *lags* em sua resposta a essas variações, levando assim à característica da variação rápida em resposta a mudanças de decisões de política.

Também é utilizado o suposto de informação imperfeita, o qual gera efeitos não esperados nas expectativas e conseqüentemente na função.

É utilizado ainda o suposto de preços rígidos, o que permite variações aleatórias de preços pelas empresas.

### 4.2 Especificação dos dados utilizados para a estimação

O período amostral utilizado na monografia é de março de 2002 a setembro de 2014. A base de dados utilizada para a variável inflação mensal foi a série de variação do IGP-M mensal do sistema Gerador de Séries Temporais do Banco Central do Brasil. Também do sistema Gerador de Séries Temporais do Banco Central do Brasil é a base de dados utilizada para a variável mensal, a qual é série de variação das

expectativas do IGP-M mensal do boletim Focus do Banco Central do Brasil, sendo utilizado o valor do último dia de cada mês para a expectativa mediana do mês seguinte. A estimativa da variável Nairu foi retirada do artigo de Cayado (2003). Por fim, a variável desemprego também utilizou a base de dados do Sistema Gerador de Séries Temporais do Banco Central do Brasil, sendo a taxa de desemprego aberto a Regiões Metropolitanas de Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo e Porto Alegre.

### 4.3 Resultados obtidos

O *software* utilizado para estimações foi o R, versão 3.1.2; o *software* utilizado para a criação das tabelas de dados foi o Microsoft Excel 2013.

Os resultados da estimação são como segue:

lm (formula = i ~ iesp + des, data = dados.estimacao)

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-1.99282	-0.24825	-0.01656	0.27572	1.25715

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	-0.513804	0.070787	-7.258	2.05e-11 ***
iesp	2.188739	0.107006	20.454	< 2e-16 ***
des	-0.003354	0.014169	-0.237	0.813

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.4258 on 148 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.7488, Adjusted R-squared: 0.7454

F-statistic: 220.6 on 2 and 148 DF, p-value:  $< 2.2e-16$

O coeficiente estimado do termo de desemprego, embora tendo o sinal negativo usual no modelo da curva de Phillips, apresentou baixo valor explicativo e amplo intervalo de confiança, enquanto apresentando alta probabilidade de o coeficiente não estar nesse intervalo, tendo, assim, baixo poder de explicação sobre a variável inflação.

Enquanto isso, o coeficiente estimado do termo de inflação esperada apresentou altíssimo valor explicativo, reduzido intervalo de confiança e baixa probabilidade de o coeficiente não estar no intervalo, levando, assim, a constatar-se que o dado termo tem grande poder explicativo sobre a variável<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Foram feitas regressões utilizando o IPCA mensal e a expectativa de IPCA mensal (BCB, 2014), porém o resultado anterior encontrado, de que apenas as expectativas de inflação são significativas para a explicação da variável inflação, se mantém (vide apêndice B).

## 5 CONCLUSÕES

Como exposto anteriormente, o que objetivamente desejou-se obter com a produção dessa monografia são repostas para as seguintes perguntas:

Uma estimação econométrica da NKPC para o Brasil se revelará robusta, ou seja, se ajustará satisfatoriamente aos dados efetivamente observados?

Se sim, o que podemos concluir sobre o comportamento das variáveis antes expostas? Elas corroboram com o que a teoria postula?

Além disso, procurou-se apresentar as origens e evolução do modelo empírico e teórico da curva de Phillips.

A resposta encontrada para a primeira pergunta é inconclusiva, porque para uma resposta concreta seria necessária uma análise econométrica mais profunda. A análise que foi feita neste trabalho sugere que pode haver necessidade de mudar a especificação do modelo estimado e até mesmo o método de estimação da curva, sendo essa a sugestão de pesquisa deixada aqui.

A resposta para a segunda pergunta é que, embora seja necessária uma análise econométrica mais profunda sobre a robustez do modelo, pode-se concluir o seguinte sobre os coeficientes estimados das variáveis e seu grau de corroboração com a teoria postulada: o coeficiente estimado do termo de desemprego, embora tendo o sinal negativo usual no modelo da curva de Phillips, apresentou baixo poder de explicação sobre a variável inflação.

Por outro lado, o coeficiente estimado do termo de inflação esperada apresentou grande poder explicativo sobre a variável.

Dado que o coeficiente do termo de inflação esperada obtido é de um valor muito alto, depreende-se daí que os agentes econômicos brasileiros exibem uma grande sensibilidade a suas expectativas de inflação. Logo, levando em consideração o que foi apresentado por Sargent (1982), é aconselhável que o governo mantenha uma política de austeridade monetária e fiscal, o que evidentemente não está acontecendo agora no país, e as consequências dessa não austeridade podem ser duras para o Brasil.

## REFERÊNCIAS

CAIADO, E. R. L. The NAIRU, Unemployment and the Rate of Inflation in Brazil. **Revista Brasileira de Economia**, v. 57, n. 4, p. 899-930, 2003.

ARRUDA, E. F.; CASTELAR, I.; FERREIRA, R. T. Modelos Lineares e Não Lineares da Curva de Phillips para Previsão da Taxa de Inflação no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v. 65, n. 3, p. 237-252, 2011.

BYRNE J. P.; KONTONIKAS, A.; MONTAGNOLI, A. International Evidence on the New Keynesian Phillips Curve Using Aggregate and Disaggregate Data. **Journal of Money, Credit and Banking**, v. 45, n. 5, p. 913-932, 2013.

CALVO, G. A. Staggered Price in a Utility Maximizing Framework. **Journal of Monetary Economics**, v. 12, p. 383-398, 1983.

COGLEY, T.; SBORDONE, A. M. Trend Inflation, Indexation, and Inflation Persistence in the New Keynesian Phillips Curve. **The American Economic Review**, v. 98, n. 5, p. 2101-2126, 2008.

FRIEDMAN, M. The Role of Monetary Policy. **American Economic Review**, v. 58, p. 1-17, 1968.

GALI, J.; GERTLER, M. Inflation Dynamics: A Structural Econometric Analysis. **Journal of Monetary Economics**, v. 44, p. 195-222, 1999.

GORDON, J. E. The History of the Phillips Curve: Consensus and Bifurcation. **Economica**, v. 78, p. 10-50, 2011.

GUGGENBERGER, P.; SMITH, R. J. Generalized empirical likelihood tests in time series models with potential identification failure. **Journal of Econometrics**, n. 142, p. 134-161, 2008.

IMBS, J.; JONDEAU, E.; PELGRIN, F. Sectoral Phillips Curves and the Aggregate Phillips Curve. **Journal of Monetary Economics**, v. 58, p. 328-344, 2011.

KRAUSE, M. U.; LOPES-SALIDO, D. J.; LUBIK, T. A. Do Search Frictions Matter for Inflation Dynamics? **European Economic Review**, v. 52, p. 1464-1479, 2008.

LUCAS, R. E. Jr. Expectations and the Neutrality of Money. **Journal of Economic Theory**, v. 4, p. 103-124, 1972.



\_\_\_\_\_. Some International Evidence on Output-Inflation Tradeoffs. **The American Economic Review**, v. 63 n. 3, p. 326-334, 1973.

MAGNUSSON, L. M.; MAVROEIDIS, S. Identification-Robust Minimum Distance Estimation of the New Keynesian Phillips Curve. **Journal of Money, Credit and Banking**, v. 42, n. 2-3, p. 465-481, 2010.

MASH, R. Optimising Microfoundations for Inflation Persistence. **Computing in Economics and Finance**, n. 457, 2006. Society for Computational Economics.

NASON, J. M.; SMITH, G. W. Identifying the New Keynesian Phillips Curve. **Journal of Applied Econometrics**, v. 23, p. 525-551, 2008.

NETO, F. A. F. Persistência Inflacionária e Curva de Phillips Novo-keynesiana Para o Brasil. **Revista de Economia Política**, v. 30, n. 2, p. 310-328, 2010.

PHELPS, E. S. Phillips Curves, Expectations of Inflation and Optimal Unemployment Over Time. **Economica**, v. 34, p. 254-281, 1967.

PHILLIPS, A. W. The Relation Between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1861-1957. **Economica**, v. 25, p. 283-299, 1958.

SAMUELSON, P. A.; SOLOW, R. M. Analytical Aspects of Anti-Inflation Policy. **American Economic Review, Papers and Proceedings**, v. 50, p. 177-194, 1960.

SARGENT, T. J.; WALLACE, N. "Rational" Expectations, the Optimal Monetary Instrument, and the Optimal Money Supply Rule. **Journal of Political Economy**, v. 83, n. 2, p. 241-254, 1975.

SARGENT, T. J. The Ends of Four Big Inflations. In: HALL, R. E. (Ed.). **Inflation**. Chicago: University of Chicago Press, 1982, p. 41-97.

SHEEDY, K. D. **Intrinsic Inflation Persistence**. CEP Discussion Paper nº 837. London School of Economics, 2007.

SISTEMA GERADOR DE SÉRIES TEMPORAIS DO BANCO CENTRAL DO BRASIL.  
Disponível em:  
<<https://www3.bcb.gov.br/sgspub/localizarseries/localizarSeries.do?method=prepararTelaLocalizarSeries>>. Acesso em: dez. 2014.

## APÊNDICE A

Teste Durbin-Watson feito na regressão do modelo do capítulo 4.

Durbin-Watson test

data: i ~ iesz + des

DW = 1.0016, p-value = 1.284e-10

alternative hypothesis: true autocorrelation is greater than 0

## APÊNDICE B

Modelo da NKPC estimado com dados de inflação da série de variação do IPCA mensal e dados de expectativa de inflação da série de variação das expectativas do IPCA mensal do boletim Focus do Banco Central do Brasil, sendo utilizado o valor do último dia de cada mês para a expectativa mediana do mês seguinte, sem modificação do termo de desemprego menos NAIRU.

lm (formula = i ~ iesp + des, data = dados.estimacao.2)

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-1.54855	-0.13672	0.00509	0.13835	1.60316

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	-0.124734	0.063808	-1.955	0.0525 .
iesp	1.379283	0.124581	11.071	<2e-16 ***
des	0.004429	0.009454	0.468	0.6401

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.2885 on 148 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.4638, Adjusted R-squared: 0.4565

F-statistic: 64 on 2 and 148 DF, p-value: < 2.2e-16

Durbin-Watson test

data:  $i \sim \text{iesp} + \text{des}$

DW = 1.3126, p-value = 5.58e-06

alternative hypothesis: true autocorrelation is greater than 0

### APÊNDICE C

Tabela utilizada para estimar o modelo do capítulo 4.

mês	i	iesp	des
mar/02	0,09	0,45	7,5
abr/02	0,56	0,5	7,1
mai/02	0,83	0,59	6,5
jun/02	1,54	1,36	6,2
jul/02	1,95	0,9	6,5
ago/02	2,32	0,73	6,3
set/02	2,4	1	6,1
out/02	3,87	2	5,8
nov/02	5,19	2,6	5,5
dez/02	3,75	2,1	5,1
jan/03	2,33	1,4	5,8
fev/03	2,28	1,13	6,2
mar/03	1,53	0,9	6,7
abr/03	0,92	0,65	7
mai/03	-0,26	0,4	7,4
jun/03	-1	0,7	7,6
jul/03	-0,42	0,6	7,4
ago/03	0,38	0,53	7,6
set/03	1,18	0,64	7,5
out/03	0,38	0,52	7,5
nov/03	0,49	0,49	6,8
dez/03	0,61	0,6	5,5
jan/04	0,88	0,5	6,3

fev/04	0,69	0,4	6,6
mar/04	1,13	0,54	7,4
abr/04	1,21	0,61	7,7
mai/04	1,31	0,8	6,8
jun/04	1,38	1,03	6,3
jul/04	1,31	0,85	5,8
ago/04	1,22	0,7	6
set/04	0,69	0,7	5,5
out/04	0,39	0,74	5,1
nov/04	0,82	0,75	5,2
dez/04	0,74	0,7	4,2
jan/05	0,39	0,47	4,8
fev/05	0,3	0,42	5,2
mar/05	0,85	0,55	5,4
abr/05	0,86	0,64	5,4
mai/05	-0,22	0,4	4,8
jun/05	-0,44	0,4	4
jul/05	-0,34	0,35	4
ago/05	-0,65	0,11	4
set/05	-0,53	0,3	4,2
out/05	0,6	0,4	4,2
nov/05	0,4	0,35	4,2
dez/05	-0,01	0,35	2,9
jan/06	0,92	0,35	3,9

fev/06	0,01	0,25	4,7
mar/06	-0,23	0,15	5
abr/06	-0,42	0,12	5
mai/06	0,38	0,29	4,8
jun/06	0,75	0,4	5
jul/06	0,18	0,3	5,4
ago/06	0,37	0,3	5,2
set/06	0,29	0,3	4,6
out/06	0,47	0,33	4,4
nov/06	0,75	0,39	4,2
dez/06	0,32	0,4	3
jan/07	0,5	0,3	3,9
fev/07	0,27	0,25	4,5
mar/07	0,34	0,25	4,8
abr/07	0,04	0,17	4,8
mai/07	0,04	0,2	4,8
jun/07	0,26	0,25	4,3
jul/07	0,28	0,3	4,1
ago/07	0,98	0,4	4,2
set/07	1,29	0,45	3,6
out/07	1,05	0,39	3,3
nov/07	0,69	0,35	2,9
dez/07	1,76	0,6	2,1
jan/08	1,09	0,46	2,6

fev/08	0,53	0,39	3,3
mar/08	0,74	0,47	3,2
abr/08	0,69	0,45	3,1
mai/08	1,61	0,95	2,5
jun/08	1,98	1,12	2,5
jul/08	1,76	0,85	2,7
ago/08	-0,32	0,25	2,2
set/08	0,11	0,4	2,3
out/08	0,98	0,65	2,1
nov/08	0,38	0,54	2,2
dez/08	-0,13	0,3	1,4
jan/09	-0,44	0,21	2,8
fev/09	0,26	0,3	3,1
mar/09	-0,74	0,2	3,6
abr/09	-0,15	0,2	3,5
mai/09	-0,07	0,25	3,4
jun/09	-0,1	0,2	2,7
jul/09	-0,43	0,1	2,6
ago/09	-0,36	0,1	2,7
set/09	0,42	0,34	2,3
out/09	0,05	0,33	2,1
nov/09	0,1	0,3	2
dez/09	-0,26	0,34	1,4
jan/10	0,63	0,37	1,8



fev/10	1,18	0,45	2
mar/10	0,94	0,48	2,2
abr/10	0,77	0,85	1,9
mai/10	1,19	0,9	2,1
jun/10	0,85	0,53	1,6
jul/10	0,15	0,58	1,5
ago/10	0,77	0,5	1,3
set/10	1,15	0,6	0,8
out/10	1,01	0,5	0,7
nov/10	1,45	0,7	0,3
dez/10	0,69	0,58	-0,1
jan/11	0,79	0,65	0,7
fev/11	1	0,56	1
mar/11	0,62	0,55	1,1
abr/11	0,45	0,6	1
mai/11	0,43	0,44	1
jun/11	-0,18	0,23	0,8
jul/11	-0,12	0,35	0,6
ago/11	0,44	0,45	0,6
set/11	0,65	0,55	0,6
out/11	0,53	0,53	0,4
nov/11	0,5	0,48	-0,2
dez/11	-0,12	0,4	-0,7
jan/12	0,25	0,4	0,1

fev/12	-0,06	0,34	0,3
mar/12	0,43	0,44	0,8
abr/12	0,85	0,5	0,6
mai/12	1,02	0,47	0,4
jun/12	0,66	0,37	0,5
jul/12	1,34	0,58	0
ago/12	1,43	0,6	-0,1
set/12	0,97	0,51	0
out/12	0,02	0,35	-0,1
nov/12	-0,03	0,35	-0,5
dez/12	0,68	0,55	-0,8
jan/13	0,34	0,44	0
fev/13	0,29	0,4	0,2
mar/13	0,21	0,41	0,3
abr/13	0,15	0,37	0,4
mai/13	0	0,31	0,4
jun/13	0,75	0,45	0,6
jul/13	0,26	0,45	0,2
ago/13	0,15	0,5	-0,1
set/13	1,5	0,75	0
out/13	0,86	0,63	-0,2
nov/13	0,29	0,5	-0,8
dez/13	0,6	0,6	-1,1
jan/14	0,48	0,48	-0,6

fev/14	0,38	0,45	-0,3
mar/14	1,67	0,65	-0,4
abr/14	0,78	0,4	-0,5
mai/14	-0,13	0,3	-0,5
jun/14	-0,74	0,25	-0,6
jul/14	-0,61	0,3	-0,5
ago/14	-0,27	0,34	-0,4
set/14	0,2	0,5	-0,5