

**Insper Instituto de Ensino e Pesquisa
Faculdade de Economia e Administração**

Admar Concon-Neto

**UM ESTUDO SOBRE A INFLAÇÃO BRASILEIRA SOB A
PERSPECTIVA DA NAIRU 2001-2010**

**São Paulo
2011**

Admar Concon-Neto

**Um estudo sobre a inflação brasileira sob a perspectiva da NAIRU
2001-2010**

Monografia apresentada ao curso de Ciências Econômicas, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel do Insper Instituto de Ensino e Pesquisa.

Orientador:
Prof^ª. Dr^ª. Regina Carla Madalozzo – Insper

**São Paulo
2011**

Concon-Neto, Admar

Um estudo sobre a inflação brasileira sob a perspectiva da NAIRU 2001-2010 / Admar Concon-Neto. – São Paulo: Insper, 2011.

31 f.

Monografia: Faculdade de Economia e Administração. Insper Instituto de Ensino e Pesquisa.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Regina Carla Madalozzo

1. Curva de Phillips 2. Inflação 3. Desemprego 4. NAIRU

Admar Concon-Neto

**Um estudo sobre a inflação brasileira sob a perspectiva da NAIRU 2001-
2010**

Monografia apresentada à Faculdade de Economia do Insper, como parte dos requisitos para conclusão do curso de graduação em Economia.

EXAMINADORES

Prof^a. Dr^a. Regina Carla Madalozzo
Orientador

Prof. Dr. Sérgio Jurandyr Machado
Examinador

Prof. Ms. Sérgio Ricardo Martins
Examinador

Agradecimentos

Por acreditar que o maior ativo de uma pessoa são as suas amizades, agradeço aqui a todos os meus grandes amigos que preferi separar em três grupos: amigos professores, amigos colegas e amigos família.

Agradeço, aqui, a todos os meus professores da graduação em economia que são os responsáveis por me ensinarem meus primeiros conhecimentos em economia. Destaco aqui meu mais sincero obrigado a minha professora e orientadora Regina Madalozzo, por ter aceitado a Odisséia de orientar um cara que por duas vezes foi reprovado no exame psicotécnico, por isso, desculpo-me aqui pelas centenas de frases que não falavam nada e agradeço-lhe pelas centenas de canetas vermelhas que fizeram esse trabalho chegar a esse formato e por todos “você consegue, não desanima”. Agradeço também aos professores da banca. Ao professor Sérgio Martins por toda ajuda e dedicação para que fosse possível concluir esse trabalho e ao professor Sérgio Jurandyr pela minha primeira oportunidade profissional na área acadêmica em economia. Aproveito também para agradecer aos professores Édison Freitas, Valérias de Cássia, Vinícius Oliveira, Jorge Miklos e Zé Elias Rahal, professores do EASE lugar onde minha jornada de fato começou.

Agradeço aos meus colegas de faculdade, sendo ou não do meu semestre. Todos aqueles com quem convivi quatro anos da minha vida e deram uma contribuição para o que eu sou hoje. Agradeço aos amigos da “Fundação Vadiar”, do “Expresso”, do “Sementes Culturais” e aos amigos de Valinhos do “MC2” por tudo. Destaco também, Gustavo Amarante e Marcel Aranha, por toda ajuda nesses anos e por todas as conversas sobre economia. Aproveito também para agradecer meus colegas dos estágios do Itaú e na Latour Capital.

Agradeço a toda minha família. Ao meu pai, minha mãe, meus avós, meu irmão e minhas irmãs Sabrina e Bianca pelo exemplo pessoas que são, por tudo que já me ensinaram, tudo que ainda vão me ensinar e por todas as aventuras que já vivemos juntos (“Part of the Ship, Part of the Crew”¹). E claro, a minha namorada, Marcela Rocha, por toda dedicação, compreensão e ajuda durante esse trabalho, estando sempre ao meu lado me dando forças.

Aos meus grandes amigos: Muito Obrigado!

¹ Lenda do Flying Dutchman

Dedicatória

Dedico esse trabalho a todos meus grandes amigos a quem agradeço.

Dedico, também, a todos aqueles que queiram usar o conhecimento adquirido da leitura desse trabalho para o bem.

Resumo

CONCON-NETO, Admar. Um estudo sobre a inflação pela perspectiva da NAIRU 2001-2010. São Paulo, 2011. 31p. Monografia – Faculdade de Economia e Administração. Insper Instituto de Ensino e Pesquisa.

Este trabalho replica o estudo feito por Madalozzo e Portugal (2000) em que se estima a NAIRU brasileira para o período 1982 a 1994. Diferentemente, do que é feito pelos autores, este trabalho usa a série do IPCA para a inflação, as expectativas de mercado do Relatório Focus e o período estudado vai de outubro de 2001 a janeiro de 2011. Os resultados encontrados corroboram a relação negativa entre inflação e desemprego. Além disso, para períodos em que o desemprego observado encontra-se abaixo da NAIRU estimada é possível notar uma pressão inflacionária. Também foi encontrado que as condições do mercado de trabalho representam quase 27% da variabilidade total da inflação e, portanto, é um potencial causador de inflação.

Palavras-chave: Curva de Phillips, Inflação, Desemprego, NAIRU.

Abstract

CONCON-NETO, Admar. A study of inflation from NAIRU's overview. São Paulo, 2011. 31p. Monograph – Faculdade de Economia e Administração. Insper Instituto de Ensino e Pesquisa.

This paper replies the study of Madalozzo & Portugal (2000) in which Brazilian's NAIRU is estimated for 1982 to 1994. This paper estimates NAIRU using IPCA inflation, Focus Report Expectations from October 2001 to January, 2011, as opposed to MADALOZZO & PORTUGAL(2000). The results confirm the inverted relation between inflation and unemployment. In addition to this, for periods in which the observed unemployment is under the estimated NAIRU, inflationary push is detected. The results also show that the conditions in labor market are responsible for approximately 27% of the inflation variability and thus is a potential inflation causer.

Keywords: Phillips Curve, Inflation, Unemployment, NAIRU.

Lista de Tabelas e Figuras

Tabela 1 – teste ADF para a série de inflação	11
Tabela 2 – valores críticos da distribuição τ_τ	12
Tabela 3 – teste ADF para a série de desemprego.	13
Tabela 4 – teste de tendência para a série de desemprego.	14
Tabela 5 – primeiro modelo para a Curva de Phillips	16
Tabela 6 – segundo o modelo para a Curva de Phillips.	16
Tabela 7 – relação entre Ut-NAIRU	19
Figura 1 – série [IPCA - IPCA ^c].	11
Figura 2 – série Desemprego na forma logit.	13
Figura 3 – NAIRU estimada.	18
Figura 4 – relação entre [Ut-NAIRU] e IPCA.	18

Sumário

1 Introdução1
2 Revisão da Literatura2
3 Metodologia8
3.1 O modelo proposto por MADALOZZO e PORTUGAL (2000)8
3.2 Os Dados	10
3.2.1 Construção da Série [IPCA - IPCA ^e] e Suas Características	10
3.2.2 Construção da Série Desemprego e Suas Características	12
4 Estimando a Curva de Phillips e Calculo da NAIRU	15
5 Conclusão	20
Referências	23

1 Introdução

Durante as décadas de 70, 80 e início dos anos 90 a economia brasileira conviveu com altas taxas de inflação. Muitos planos econômicos tentaram combatê-la, porém todos sem sucesso. Somente em 1994 com a consolidação do Plano Real e, posteriormente, o Sistema de Metas de Inflação é que a economia brasileira voltou a conviver com um nível de inflação controlado. Todavia, de acordo com PHILLIPS (1958) como consequência de uma menor inflação há uma “punição” no mercado de trabalho que passa a conviver com um aumento do desemprego.

Devido ao rápido aumento no nível dos preços, a economia brasileira tornou-se altamente indexada. Ainda hoje, muitos contratos, como, por exemplo, os contratos de aluguéis, são indexados a índices relacionados à inflação. Isso faz com que exista, na economia brasileira, um “gatilho” capaz de levar a economia novamente a um espiral inflacionário², caso haja um descuido dos *policy makers* brasileiros quanto à inflação ocorra.

Analisando o IPCA3 mensal dos três primeiros meses de 2011, 0,83%; 0,80%; 0,79%, que correspondem respectivamente a 10,42%; 10,33%; 9,90% anualizados e, sabendo que o centro da meta inflacionário anual é de 4,5%, pode-se acreditar que o centro da meta não será alcançado pelas políticas elaboradas pelo Banco Central do Brasil. Sendo assim, deve-se ter atenção para que a inflação não supere a banda superior, correspondente a 6,5%, pois em uma economia com grau de memória inflacionária e um alto nível de indexação, uma sinalização de inflação descontrolada pode-se tornar uma profecia auto realizável.

Em virtude disso, estudar a inflação e os determinantes de sua aceleração é de extrema importância para entender a conjuntura brasileira, além de propor políticas públicas eficientes e alternativas à tradicional política monetária para o combate à inflação.

Para isso, esse trabalho replica para um período mais recente o estudo feito por MADALOZZO E PORTUGAL (2000), em que os autores estimam a NAIRU (Nonaccelerating Inflation Rate of Unemployment) brasileira para o período de 1982 a 1997 e comparam com a evolução da inflação. Diferentemente do que é proposto de metodologia pelos autores, este estudo, ao invés de usar a série de expectativa de inflação proveniente das

²Entende-se por espiral inflacionário a dinâmica econômica em que se seguem alternada e repetitivamente movimentos de pressão por aumento de salários e movimentos de aumento de preços (ver BLANCHARD 2007)

³ Fonte: IBGE

previsões de um modelo auto regressivo da série do INPC, usa os resultados de expectativa divulgados pelo Relatório Focus, publicado pelo Banco Central do Brasil. Além de usar apenas os dados de desemprego da Pesquisa Mensal de Emprego (PME) do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e do IPCA.

Sendo assim, objetivo desse trabalho é estimar uma Curva de Phillips brasileira usando o IPCA, sua respectiva expectativa do Relatório Focus e os dados de desemprego do IBGE. Com base nesse modelo é calculada a NAIRU brasileira e comparada com a evolução da inflação.

Esse projeto está dividido em quatro partes além desta introdução. A próxima seção consiste em uma revisão da literatura que será dividida em três vertentes. A primeira, uma derivação da Curva de Phillips e definição da NAIRU, depois, uma análise sobre alguns contrapontos em relação a NAIRU e, por fim, alguns estudos empíricos que corroboram essas relações. A seção seguinte será uma revisão da metodologia adotada, com um maior detalhamento sobre a análise econométrica, além de uma descrição da base de dados, mais especificamente, o que representa cada variável, a sua importância para o modelo e como esses dados foram coletados. Na terceira seção constará a estimação do modelo e da análise dos resultados obtidos. E, por fim, uma conclusão sobre o estudo realizado.

2 Revisão da Literatura

A revisão de literatura será dividida em três partes. A primeira será uma derivação da Curva de Phillips seguindo a estratégia usada por BLANCHARD (2007), a fim de se obter um modelo simples e intuitivo na relação entre inflação e desemprego, além de apresentar o conceito de Taxa Natural de Desemprego e NAIRU. A segunda parte apresentará alguns contrapontos sobre a NAIRU e a Curva de Phillips. Fatores como o formato da Curva de Phillips, a evolução da NAIRU ao longo do tempo, o que diferencia a NAIRU entre os países e alguns problemas ligados a sua estimação. Por fim, será feito uma revisão de estudos empíricos realizados recentemente, evidenciando a metodologia e os resultados obtidos. Nesses estudos são utilizados modelos mais complexos do que o utilizado por BLANCHARD (2007) na derivação da Curva de Phillips, um dos quais será usado como base desse trabalho.

A primeira vez que a relação entre inflação e desemprego foi estudada foi em 1958 por A. W. Phillips. Com base em dados de inflação e desemprego da Inglaterra entre os anos de

1861 e 1957, PHILLIPS (1958) construiu um diagrama e obteve uma relação negativa entre as variáveis.

Alguns anos depois, SAMUELSON e SOLOW (1960) repetiram o estudo para os EUA com dados de 1900 a 1960. O resultado encontrado também evidenciava uma relação negativa entre inflação e desemprego, exceto para os anos pós-crise de 1929, que foi um período marcado por alto desemprego. A partir de então, a relação negativa entre inflação e desemprego encontrada foi batizada de “Curva de Phillips”.

Com base na equação de oferta agregada proposta por BLANCHARD (2007), pode-se observar a relação entre inflação, inflação esperada e desemprego, o que será fundamental para construção da “Curva de Phillips”

$$\pi_t = \pi_t^e + (\mu + z) - \alpha U_t \quad (1)$$

Em que:

π_t é a inflação observada em t

π_t^e é a inflação esperada em t

μ é o mark-up das firmas

z é o poder de barganha sobre os salários

U_t é o desemprego observado em t

Em (1) pode-se observar que:

- um aumento da π_t^e provoca um aumento em π_t
- um aumento de μ e z provocam um aumento da π_t
- um aumento de U_t provoca uma diminuição da π_t

No período em que Phillips, Samuelson e Solow estudaram a relação entre inflação e desemprego, a média histórica da inflação esteve próxima de zero, o que fez com que a expectativa dos agentes econômicos da época para a inflação fosse zero, chegando-se assim, a equação:

$$\pi_t = -\alpha U_t \quad (2)$$

A equação (2) representa a relação obtida por Phillips, Samuelson e Solow.

As evidências empíricas da Curva de Phillips fizeram com que ela fosse muito utilizada por macroeconométristas e policy makers. Segundo BLANCHARD (2007), na década de 1960 a política econômica dos EUA era baseada em atingir um determinado nível de desemprego condizente com uma inflação moderada.

Porém, na década de 1970, dois fatores fizeram com que a Curva de Phillips perdesse a sua credibilidade. O primeiro foi os choques do petróleo, pois as empresas, dado que o petróleo é um insumo básico da economia, repassaram os custos para o preço final de seus produtos. Desse modo, houve um aumento do mark-up (μ) e que, pela equação-1, implica em uma maior taxa de inflação para o mesmo nível de desemprego. O segundo, e mais importante, foi a mudança de comportamento da inflação. Inicialmente, a inflação apresentava um comportamento oscilante entre valores positivos e negativos, de modo que a sua média fosse próxima de zero. Entretanto, na década de 1970, ela passou a ser consistentemente positiva, o que fez com que a sua média fosse um valor positivo, invalidando a suposição de que o nível de preços hoje seria igual ao nível de preços do período anterior. Dessa forma, os agentes econômicos passaram a incorporar a inflação passada em suas expectativas de inflação futura.

$$\pi_t^e = \theta \pi_{t-1} \quad (3)$$

De modo que:

- para $\theta = 0$ tem-se a Curva de Phillips Original
- para $\theta > 0$ tem-se uma Curva de Phillips dependente de desemprego e inflação passada.
- para $\theta = 1$ tem-se uma Curva de Phillips que relaciona desemprego com a variação da taxa de inflação.
- para $\theta > 1$ temos a Curva de Phillips Aceleracionista.

Essa última nomenclatura para a Curva de Phillips se deve à dinâmica que é captada pela relação entre desemprego e inflação, ou seja, para uma taxa de desemprego baixa há um aumento da taxa de inflação e, por consequência, uma aceleração do nível de preços. De maneira inversa, com uma taxa de desemprego alta, observa-se um movimento de redução da inflação. Portanto, é possível supor que para um determinado momento exista uma mudança na força exercida na inflação. De acordo com FRIEDMAN (1958) E PHELPS (1960) caso um

governo deseje sustentar o desemprego mais baixo aceitando uma inflação mais alta, haveria cada vez mais pressão na inflação chegando a um nível em que o governo teria de ceder na taxa de desemprego para controlá-la. Assim, se evidencia que para um dado valor na taxa de desemprego deve haver essa mudança na força sobre a inflação. O nível de desemprego que não gera pressões sobre a inflação é chamado de Taxa Natural de Desemprego ou NAIRU (Nonaccelerating Inflation Rate of Unemployment). Partindo de (1), para $\theta = 1$ tem-se:

$$\pi_t - \pi_{t-1} = (\mu + z) - \alpha U_t \quad (4)$$

Teremos a NAIRU para $\pi_t - \pi_{t-1} = 0$

$$\text{NAIRU} = \frac{\mu+z}{\alpha} \quad (5)$$

Com base nesse modelo simplificado apresentado por BLANCHARD (2007) é possível levantar algumas ressalvas importantes sobre a sua realidade. Como a NAIRU depende de todos os fatores que afetam a fixação de salários, ou seja, do mark-up (μ), poder de barganha dos salários (z) e da resposta da inflação ao desemprego (α) é esperado que sua característica dependa das peculiaridades destes fatores. Logo, uma vez que cada país tem suas especificidades, pode-se esperar que a NAIRU seja diferente entre os países. Do mesmo modo, a equação-5 apresenta os determinantes de salário como constantes ao longo do tempo, mas de acordo com BLANCHARD (2007) essa é uma premissa forte, uma vez que variáveis que determinam μ e z podem variar ao longo do tempo, como, por exemplo, o poder de monopólio das empresas, negociações de salários e seguro desemprego. Portanto, também é sensato supor que a NAIRU varie ao longo do tempo. Todavia, como apenas a taxa efetiva de desemprego é observada a cada período, é difícil estimar a variação da NAIRU. Para isso, deve-se buscar observar a taxa de desemprego junto à variação da inflação e assim, avaliar se o desemprego observado encontra-se acima ou abaixo da NAIRU.

O formato da Curva de Phillips é outro ponto a se observar. A relação estudada por Phillips Samuelson e Solow apresentava formato linear, o que implica que o conceito de Taxa Natural de Desemprego e NAIRU são equivalentes. Porém, outros autores sugerem formatos diferentes para a Curva de Phillips, o que implicaria na diferenciação entre a Taxa Natural de Desemprego e NAIRU. STGLITZ (1997) sugere um formato côncavo dessa curva, uma vez que os mercados reais atuam em concorrência imperfeita. Já DEBELLE e LAXTON (1997)

defendem um formato convexo, pois uma taxa de desemprego diferente do seu nível natural tem, além dos efeitos em diferentes proporções sobre a inflação, uma maior variabilidade na própria taxa natural de desemprego. Os autores também defendem que há diferentes formas de pressão inflacionária, de modo que exista uma pressão inflacionária maior do que a pressão desinflacionária.

Outro ponto de atenção quando se estuda a NAIRU é que, segundo STAIGER, STOCK e WATSON (1997), os intervalos de confiança resultantes de estimativas para a NAIRU são amplos. Entretanto, os autores também mostraram que mesmo com intervalos mais precisos, a utilização da NAIRU para a previsão de inflação não seria significativamente afetada.

Além dos estudos citados na derivação da Curva de Phillips, alguns estudos empíricos usando modelos mais complexos foram realizados recentemente.

Em 1997, após a observação empírica do aumento do desemprego corrente no Japão, Nishizaki analisou um aumento na taxa natural de desemprego. Isso com base em uma Curva de Phillips com Expectativas Aumentadas dada pela equação:

$$D\ln P - D\ln P^e = \alpha + \beta(L)f(U_{-1}) + \gamma Z_{-1} + \partial(L)(D\ln P_{-1} - D\ln P_{-1}^e) \quad (6)$$

Em que:

- $D\ln P$ é a taxa de inflação observada
- $D\ln P^e$ é a taxa de inflação esperada
- Z é o choque de oferta
- U_{-1} é a taxa de desemprego em t-1

A NAIRU seria então a combinação dos coeficientes estimados, igualando a taxa de inflação a inflação esperada.

$$NAIRU = f^{-1}\left[\left(\frac{-1}{\beta(L)}\right)(\alpha + \gamma Z)\right] \quad (7)$$

Os dados usados por NISHIZAKI (1997) são trimestrais e abrangem o período de 1970 e 1996. Como Proxy para as variáveis estruturais foram utilizadas a parcela de participação de mulheres e aposentados na força de trabalho e a parcela de emprego no setor não industrial. As conclusões obtidas pelo autor foram que o aumento do desemprego observado pode ter sido ocasionado por um fenômeno cíclico, o que não implica em um

aumento da taxa natural de desemprego. Isso pode ter acontecido, pois no Japão há uma forte flexibilidade salarial como alternativa a demissões.

Também em 1997, DEBELLE e LAXTON estimaram uma Curva de Phillips com Expectativas na forma convexa utilizando a técnica de Filtro de Kalman, com a finalidade de incorporar uma variabilidade temporal nos parâmetros estimados. O modelo parte da equação:

$$\pi_t = \pi_t^e + \gamma \frac{(U_t^* - U_t)}{U_t} + \varepsilon_t \quad (8)$$

Em que:

π_t é a inflação observada em t

π_t^e é a inflação esperada em t

U_t é o desemprego observado em t

U_t^* é a taxa NAIRU

Os dados utilizados são as séries trimestrais de desemprego e inflação da OECD (*Organization for Economic Co-operation and Development*) para os EUA, Canadá e Grã Bretanha para o período de 1971/2 a 1995/2 com ajuste sazonal. Os resultados obtidos mostram o Canadá e a Grã-Bretanha em uma situação de pressão desinflacionaria enquanto os EUA em tendência inflacionária.

Por fim, MADALOZZO e PORTUGAL (2000) estimam a NAIRU para o Brasil, após evidências empíricas de que uma quebra estrutural na série de desemprego após a consolidação do Plano Real. O período estudado corresponde do terceiro trimestre de 1982 ao terceiro trimestre de 1997. Para isso, utilizaram-se dados de inflação, inflação esperada e desemprego. Para a taxa de inflação foi utilizado a série de INPC (Índice Nacional de Preços ao Consumidor) do IBGE. Para a série de desemprego foi utilizado os dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e do DIEESE (Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos). Para a série de inflação esperada, usou-se a previsão resultante de um modelo auto-regressivo de ordem um com constante. O modelo proposto para a NAIRU é dado por:

$$\pi_t - \pi_t^e = \alpha + A(L)[\pi_{t-1} - \pi_{t-1}^e] + C(L)U_t + \gamma D_1 + \varphi D_2 + \delta D_3 + \varepsilon_t \quad (9)$$

A conclusão obtida pelos autores foi que a economia brasileira não está mudando sobre uma Curva de Phillips estável, mas sim, sobre um deslocamento da função ocorrido devido às mudanças na formação de expectativa dos agentes econômico. Os resultados encontrados também corroboram para o que era esperado para a relação entre a diferença entre a taxa de desemprego e a NAIRU com a variação da taxa de inflação. Esse estudo servirá como base para o atual trabalho e será detalhado na seção de metodologia.

Na próxima seção será feito um maior detalhamento da metodologia usada neste trabalho para a construção das séries utilizadas, além da teoria econométrica a ser usada.

3 Metodologia

Nessa seção será explicado o modelo proposto, a construção das séries de dados que serão utilizadas e o instrumental econométrico que será utilizado. Para isso, no primeiro momento, será feita um aprofundamento no estudo realizado por MADALOZZO e PORTUGAL (2000). Posteriormente será mostrada a construção das séries usadas e suas características e, por último, o modelo que será usado nesse estudo.

3.1 O Modelo Proposto por MADALOZZO e PORTUGAL (2000)

MADALOZZO e PORTUGAL (2000) estimaram a NAIRU brasileira após evidências empíricas de que há uma quebra estrutural na série de desemprego no período pós consolidação do Plano Real. Para isso, os dados usados abrangeram o período do terceiro trimestre de 1982 ao terceiro trimestre de 1997.

Para a série de desemprego foram utilizados os dados da PME (Pesquisa Mensal de Emprego) do IBGE e da PED (Pesquisa de Emprego e Desemprego) do DIEESE. A série da taxa de inflação foi construída por dados do INPC (Índice Nacional de Preços ao Consumidor) do IBGE. Já para a série de inflação esperada foi utilizado um modelo autorregressivo de ordem um com constante, devido à grande volatilidade observada na inflação brasileira no período em decorrência de alguns planos econômicos (1986, 1989, 1990 e 1994),

o que se espera que fizeram com que os agentes econômicos incorporassem partes das informações relevantes em suas formulações de expectativa.

Os autores testaram duas metodologias econométricas. A primeira foi um modelo de função de transferência baseado em polinômios em lags. Enquanto a segunda foi um modelo estrutural. As estimativas para essa segunda metodologia apresentaram um componente de tendência igual a zero.

Para a metodologia de funções de transferência o primeiro passo foi testar a estacionariedade das séries, pois essa condição é fundamental para a correta estimativa dos parâmetros. O modelo proposto inicialmente é dado por:

$$\pi_t - \pi_t^e = \alpha + A(L)[\pi_{t-1} - \pi_{t-1}^e] + C(L)U_t + B(L)\varepsilon_t \quad (10)$$

Todavia, devido à grande volatilidade observada decorrente das mudanças de planos econômicos foi necessária a inclusão de algumas dummies para melhor ajuste, chegando ao modelo dado pela equação-9.

O resultado obtido foi um modelo AR(1), do qual após a manipulação algébrica de que as expectativas de idênticas à inflação realizada, é possível obter uma estimativa do valor da NAIRU para cada período. Posteriormente o estudo foi repetido para os dados sobre desemprego do DIEESE.

A conclusão dos autores foi que a economia brasileira não está mudando sobre uma Curva de Phillips estável, mas sim, sobre um deslocamento da função ocorrido devido às mudanças na formação de expectativa dos agentes econômicos. Portanto, o processo de aceleração do desemprego brasileiro está ligado ao deslocamento do ponto ótimo da taxa de desemprego. Observa-se nesse período uma maior punição a mão de obra, devido às tentativas de combate à inflação que não foram bem sucedidas. Também é importante ressaltar que, os resultados encontrados pelos autores, corroboram o que era esperado para a relação entre a diferença entre a taxa de desemprego e a NAIRU com a variação da taxa de inflação.

Diferentemente do que é feito por MADALOZZO e PORTUGAL (2000), este trabalho usará dados mensais variando de outubro de 2001 a janeiro de 2011. Também será diferente a série usada para expectativa, que ao invés de usar as previsões resultantes de um modelo auto regressivo, usará as expectativas do mercado, com base em relatórios do Banco Central.

3.2 Os Dados

Nessa parte será detalhado como os dados usados no modelo foram coletados e trabalhados antes de serem usados.

3.2.1 A Construção da Série [IPCA – IPCA^e] e Suas Características

Esta série é obtida por meio da subtração simples das séries do IPCA (Índice Nacional de Preço ao Consumidor Amplo) com a série das Expectativas do IPCA.

O IPCA tem como objetivo estudar a evolução mensal do nível de preços, com foco em uma cesta de consumo média para uma família com rendimentos mensais que variam de 1 a 40 salários mínimos. Para isso, é usada a variação da média aritmética simples do preço de cada produto, durante dois meses, em 11 regiões metropolitanas (Belém, Belo Horizonte, Brasília, Curitiba, Fortaleza, Goiânia, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo). Esses dados foram obtidos no site do IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada).

A série de Expectativas para o IPCA foi coletada no Relatório Focus. Toda sexta-feira o Banco Central do Brasil faz uma pesquisa com cerca de 150 instituições financeiras questionando-as sobre suas expectativas para as principais variáveis macroeconômicas. O resultado dessa pesquisa é o Relatório Focus, que é divulgado para o mercado toda segunda-feira, exibindo a mediana das expectativas do mercado. Para esse estudo foi coletado a última divulgação de cada mês e observada a expectativa do IPCA para o mês seguinte. Essa metodologia foi adotada, pois é na última divulgação em que os agentes têm o maior conjunto de informações possíveis sobre o próximo período. Assim, têm-se as duas séries podendo criar a série [IPCA - IPCA^e] com base em uma simples subtração.

De acordo com MADALOZZO e PORTUGAL (2000), como a série [IPCA - IPCA^e] é resultante de uma diferença entre inflação e uma variável relacionada a inflação, então isso faz com que seja quase certo que o coeficiente de integração da série seja zero, ou seja, a série é estacionária.

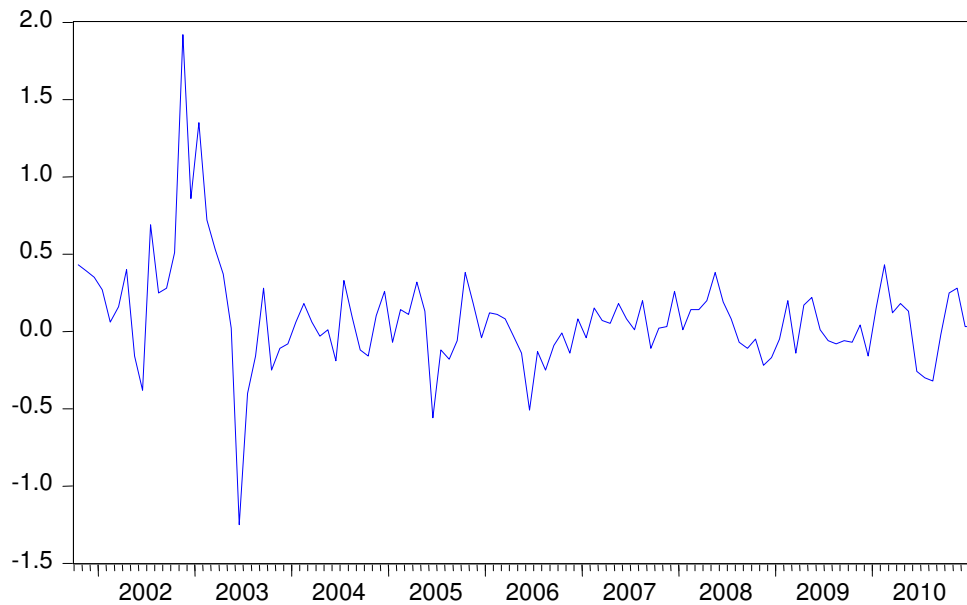


Figura 1 - Gráfico da Série [IPCA - IPCA^e]

Para testar a estacionariedade da série foi realizado o teste de raiz unitária ADF, proposto por Dickey-Fuller (1979). Para que o resíduo do modelo tornasse Ruído Branco não foi necessária a inclusão de nenhuma defasagem variável resposta. Os resultados encontrados são apresentados na tabela a seguir:

TESTE ADF

Variável Dependente: Variação Inflação*

	T-Statistic	P-Value	Lags da Variável Resposta
ADF Dickey-Fuller Statistic:	-6.106	0.000	0

Variável	Coeficiente	Standard Error	P-Value
Constante	-0.511	0.083	0.000
Tendência	0.103	0.059	0.082
Inflação (-1)	-0.001	0.0008	0.193

*Inflação = $IPCA - E[IPCA]$. Tabulação Própria

Tabela 1 – Teste ADF para a Série de Inflação. Resultados Eviews.

Valores Críticos da Distribuição τ				
n	$\alpha = 1\%$	$\alpha = 2,5\%$	$\alpha = 5\%$	$\alpha = 10\%$
100	-4,04	-3,73	-3,45	-3,15

Tabela 2- Valores Críticos da Distribuição τ , Fonte: Dickey e Fuller (1979)

Com os resultados observados, nota-se que para a Região Crítica mais conservadora ($\alpha = 1\%$) $RC =]-\infty; -4,04]$ o valor de T observado pertence à Região Crítica, então rejeita-se a hipótese nula, o que permite afirmar que a série não apresenta raiz unitária e, portanto, é estacionária.

3.2.2 A Construção da Série Desemprego e Suas Características

Para a série de desemprego foi utilizado a taxa de desemprego da Pesquisa Mensal de Emprego realizada pelo IBGE. A principal característica dessa série é que ela é uma variável limitada, ou seja, seus valores são limitados ao espaço $[0; 1]$. De acordo com MADALOZZO e PORTUGAL a melhor maneira de se trabalhar com esse tipo de variável é transformá-las para a forma LOGIT. Essa transformação é dada por:

$$\text{Logit} = \ln\left(\frac{u_t}{1-u_t}\right) \quad (11)$$

O segundo passo para se trabalhar com essa série é testar sua estacionariedade.



Figura 2 - Gráfico da Série Desemprego na Forma Logit

Visualmente a série não aparenta ser estacionária, mas também é realizado o mesmo teste formal que foi feito na série [IPCA - IPCA^e]. Porém nesse caso, para que o resíduo se tornasse Ruído Branco foi necessário a inclusão das doze primeiras defasagens da variável resposta. Os resultados obtidos são apresentados na tabela a seguir:

TESTE ADF

Variável Dependente: Variação Desemprego

	T-Statistic	P-Value	Lags da Variável Resposta
ADF Dickey-Fuller Statistic:	-3.815	0.019	12

Variável	Coefficiente	Standard Error	P-Value
Constante	-0.662	0.174	0.000
Tendência	-0.002	0.0006	0.000
Desemprego(-1)	-0.363	0.095	0.000

Tabulação Própria

Tabela 3 – Teste ADF para a Série de Desemprego. Resultados do Eviews.

Para $\alpha = 1\%$ e $\alpha = 2,5\%$ o valor de T observado está fora da Região Crítica, portanto, não é possível rejeitar a hipótese nula e afirmar que a série não apresenta raiz unitária. Com isso se prossegue com o teste testando a relevância da tendência, pois caso essa seja irrelevante para o modelo o poder do teste realizado é nulo, o que se leva a conclusões falsas.

Estima-se, portanto, o mesmo modelo anterior, mas agora restrito a hipótese nula de que a tendência é igual a zero, isso permite calcular a estatística $\phi_3 = 65,49^4$ que pertence a Região Crítica mais conservadora ($\alpha = 1\%$) da distribuição ϕ_3 . RC [8,73; ∞].

Com isso, rejeita-se a hipótese nula e conclui-se que a tendência é importante para o modelo. Portanto, a conclusão obtida no teste anterior de que a série apresenta raiz unitária é válida. Logo é possível afirmar que a série desemprego não é estacionária.

A seguir é estimado o modelo:

$$U_t = \alpha + \beta t + \varepsilon_t \quad (12)$$

O objetivo é verificar se há na série uma tendência determinística. Os resultados obtidos são apresentados a seguir:

Variável Dependente: Desemprego			
Variável	Coefficiente	Standard Error	P-Value
constante	-1.883	0.017	0.000
tendência	-0.008	0.002	0.000
R ²	0.833		
R ² Ajustado	0.031		
Erro Padrão da Regressão	0.09		
Verossimilhança	104.85		
Prob (F-Statistic)	0.000		
n observações	112		

Tabulação Própria

Tabela 4 – Teste da Tendência para a Série de Desemprego. Resultado do Eviews.

⁴ A estatística ϕ_3 é definida por $\frac{SSR(ir) - SSR(r)}{\frac{2}{T-K(ir)}}$.

Com os resultados obtidos, é possível verificar que a série apresenta uma tendência de queda, que é estatisticamente significativa.

Portanto, foi verificado que a série [IPCA - IPCA^e] é estacionária, enquanto a série do desemprego, apresenta um raiz unitária e tem uma tendência significativa, que faz com seja uma série não estacionária. Isso faz com que o modelo proposto por MADALOZZO e PORTUGAL (2000) não possa ser replicado para esse período. Existem duas possibilidades de trabalho para essa situação, uma é subtrair da série desemprego os resultados obtidos no modelo estimado para a tendência da série desemprego. Desse modo, estaríamos usando a variação do desemprego em relação a uma tendência, que proporcionaria como resultado uma série estacionária. Porém, o resultado final do trabalho não seria uma NAIRU. A segunda possibilidade, a que será adotada, é propor algumas alterações no modelo proposto por MADALOZZO e PORTUGAL (2000), equação (9). Segundo WOOLDRIDGE (2007), o principal detalhe é inserir na função de transferência C(L) um fator relacionado à tendência. O que faz chegar ao modelo:

$$\pi_t - \pi_t^e = \alpha + \beta t + A(L)[\pi_{t-1} - \pi_{t-1}^e] + C(L)U_t + \varepsilon_t \quad (12)$$

Para estimar esse modelo será utilizado o pacote PcGive do software OxMetrics. Na próxima seção será estimada a Curva de Phillips proposta e por fim a NAIRU será calculada.

4 Estimando a Curva de Phillips e Calculando a NAIRU

A Curva de Phillips proposta é dada pela equação-12. Para determinar a melhor estrutura do modelo foi feito uma análise da PACF (Função de Auto Correlação Parcial), uma vez que esse modelo não possui uma parte de médias móveis e a PACF é o determinante da estrutura auto regressiva. Para a variável desemprego, foi utilizada a PACF cruzada. Os lags significantes para a inflação foram o primeiro e o quinto, enquanto para o desemprego, o segundo. Os resultados são apresentados na tabela a seguir:

Variável Dependente: Variação Inflação*			
Variável	Coefficiente	Standard Error	P-Value
Constante	-1.564	0.612	0.012
Tendência	-0.007	0.002	0.001
Inflação (-1)	0.442	0.086	0.000
Inflação (-5)	-0.203	-0.082	0.015
Desemprego (-1)	-0.138	0.484	0.775
Desemprego (-2)	-0.793	0.501	0.116
Sigma	0.281		
RSS	8.162		
R ²	0.354		
F(4; 102)	14.11 [0.000]		
Verossimilhança	-13.785		
DW	2.08		
n observações	107		
n parâmetros	5		
média inflação	0.071		
var inflação	0.118		

*Inflação = IPCA - E[IPCA]. Tabulação Própria

Tabela 5 . Primeiro modelo para a Curva de Phillips. Resultados OxMetrics.

Conforme é possível observar, o primeiro lag da variável desemprego não é relevante para o modelo, por isso essa variável é retirada do modelo. Com isso, obtém:

Variável Dependente: Variação Inflação*			
Variável	Coefficiente	Standard Error	P-Value
Constante	-1.721	0.596	0.004
Tendência	-0.008	0.002	0.000
Inflação (-1)	0.416	0.085	0.000
Inflação (-5)	-0.216	0.081	0.009

Desemprego (-2)	-1.022	0.323	0.002
Sigma	0.275		
RSS	7.982		
R ²	0.368		
F(4; 102)	14.86 [0.000]		
Verossimilhança	-12.956		
DW	2.1		
n observações	107		
n parâmetros	5		
média inflação	0.071		
var inflação	0.118		

*Inflação = IPCA - E[IPCA]

Tabela 6 . Segundo modelo para a Curva de Phillips. Resultados OxMetrics. Tabulação Própria

É importante ressaltar que o resíduo gerado pela estimativa acima é Ruído Branco e estacionário e observar que a estatística DW⁵ apresenta um valor de 2,1.

Portanto, chega-se a Curva de Phillips dada por:

$$\begin{aligned} \widehat{\pi_t - \pi_t^e} = & -1.721 - 0.008t + 0.416[\pi_{t-1} - \pi_{t-1}^e] \\ & - 0.216[\pi_{t-5} - \pi_{t-5}^e] - 1.022U_{t-2} \end{aligned} \quad (13)$$

Com base na Curva de Phillips encontrada ter-se-á a NAIRU para $\pi_t - \pi_t^e = 0$. Segundo MADALOZZO e PORTUGAL (2000), para uma economia com inflação estabilizada, $\pi_t - \pi_t^e = 0$, é provável que o desemprego também esteja estabilizado, o que faz com que se tenha a igualdade $U_t = U_{t-k}$. Com isso, chega-se ao seguinte modelo para o cálculo da NAIRU da forma logit:

$$NAIRU \text{ logit} = \frac{1.721 + 0.008t - 0.416[\pi_{t-1} - \pi_{t-1}^e] + 0.216[\pi_{t-5} - \pi_{t-5}^e]}{-1.022} \quad (14)$$

Após a transformação dos dados da forma logit, temos os resultados apresentados no gráfico a seguir:

⁵ DW ~ 2 (1- ρ) (WOOLDRIDGE (2007)), quanto mais próximo de 2 melhor o ajuste obtido.

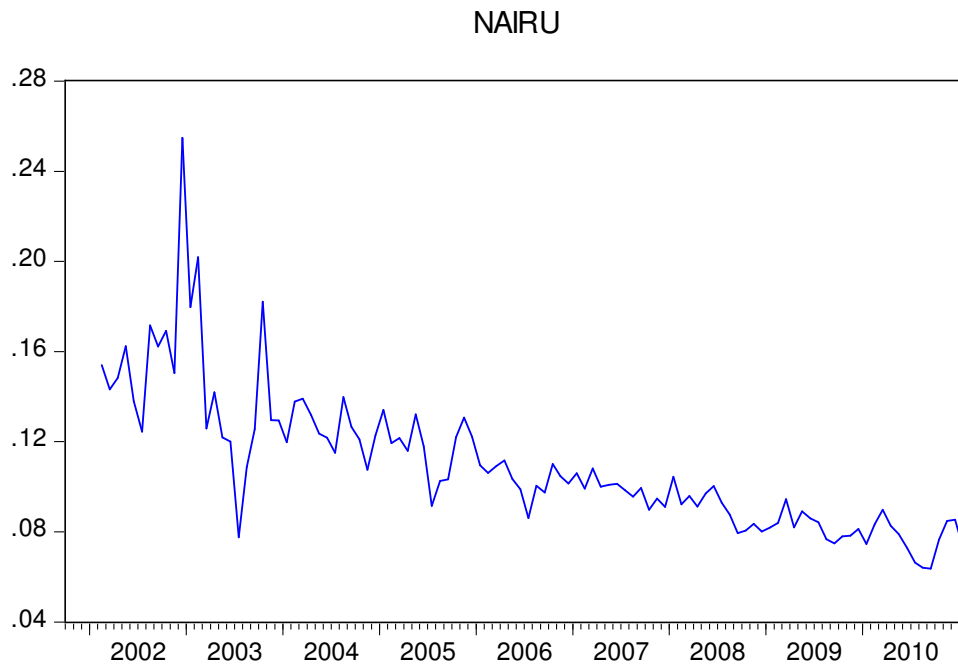


Figura 3- Gráfico da NAIRU estimada

Conforme foi mostrado na seção-2. É esperado que um nível de desemprego abaixo da NAIRU exerça uma pressão inflacionária, assim como a relação inversa também é verdadeira. Para verificar empiricamente essa dinâmica calcula-se $U_t - \text{NAIRU}$. Os resultados encontrados permitem que se monte um gráfico comparando essa relação com o IPCA mensal, apresentado abaixo:

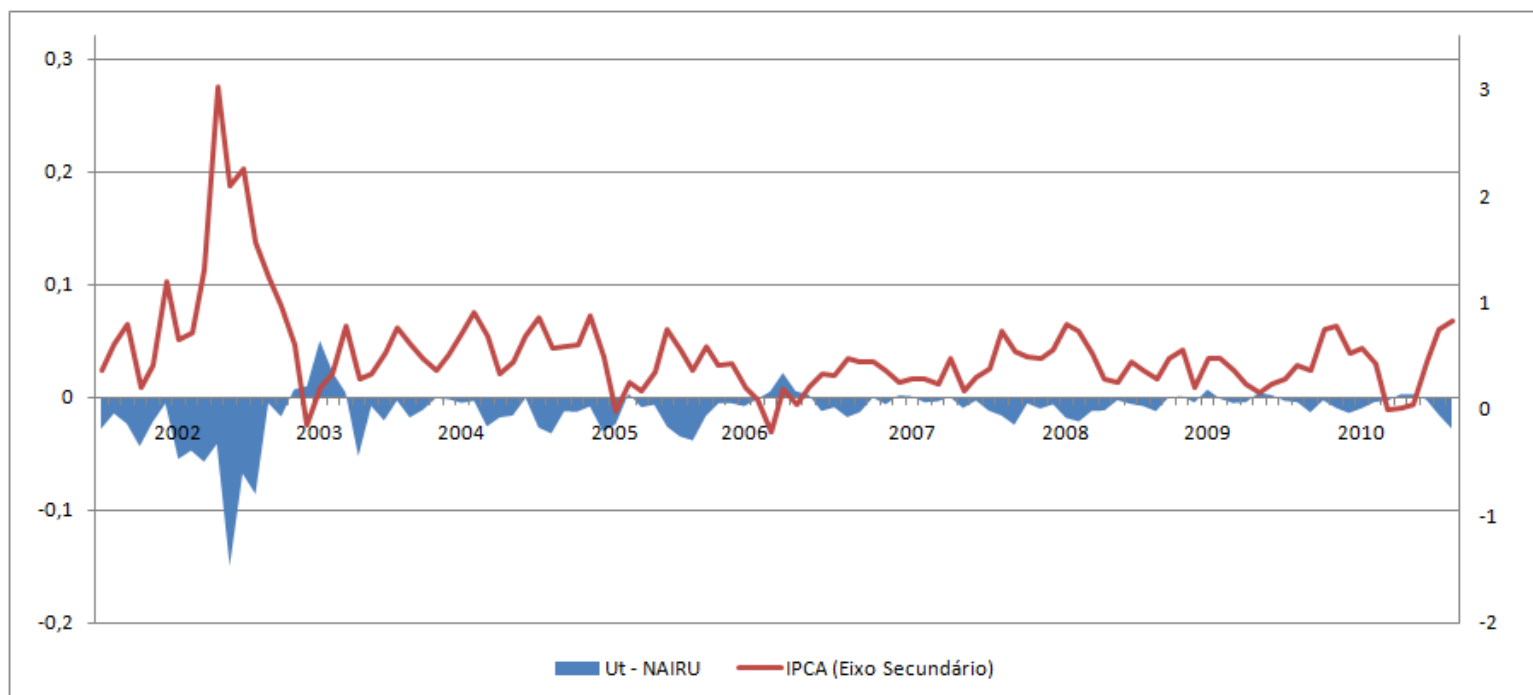


Figura 4 - Relação entre $U_t - \text{NAIRU}$ com o IPCA

No gráfico, é possível observar uma relação inversa entre as duas variáveis. Portanto, quando a relação é negativa, significando que o desemprego observado no período está abaixo da NAIRU o IPCA está em alta. Porém quando a relação é positiva o IPCA mostra uma queda. Também é importante observar que, nos períodos em que a o desemprego observado encontra-se próximo da NAIRU estimada, o IPCA assume valores próximos a zero, o que corrobora a teoria econômica.

Para verificar essa relação, estima-se a equação:

$$IPCA = \alpha + \beta [U_t - NAIRU] + \varepsilon_t \quad (15)$$

Os resultados obtidos são apresentados na tabela:

Variável Dependente: Variação da Inflação			
Variável	Coeficiente	Standard Error	P-Value
Constante	0.397	0.04	0.000
Ut – NAIRU	-10.094	2.974	0.001
R ²	0.267		
R ² Ajustado	0.260		
Erro Padrão da Regressão	0.378		
Verossimilhança	-47.364		
Prob (F-Statistic)	0.000		
n observações	108		

* Foi utilizado o estimador robusto de Newey-West para corrigir heterocedasticidade e correlação serial. Tabulação Própria

Tabela 7 . Relação entre Ut-NAIRU e Inflação. Resultados do Eviews.

Para o período anterior de 2003, é possível observar que o desemprego observado esteve abaixo da NAIRU estimada para o período e, portanto, a variação mensal do IPCA é positiva.

No meio de 2003 nota-se uma inversão. Nesse momento o desemprego observado assume níveis superiores a NAIRU o que sugere um desaquecimento da economia e conseqüente queda da inflação.

Após a metade de 2003 até o início de 2006, com pequeno desvio na primeira metade de 2005, os dados sugerem um aquecimento da economia brasileira, uma vez que o desemprego observado encontra-se abaixo da NAIRU. Condição que também é observada do final de 2006 ao começo de 2011, com pequena interrupção no terceiro trimestre de 2010.

5 Conclusão

Ao se estimar a Curva de Phillips proposta é possível observar empiricamente uma relação negativa entre inflação e desemprego para o Brasil no período estudado. Portanto, a relação é a mesma encontrada por MADALOZZO e PORTUGAL (2000). Corroborando assim, o que era esperado pela literatura.

Com os dados de inflação do IPCA⁶ e do desemprego da PME em um modelo proposto com formato linear, tem-se que a NAIRU é equivalente a Taxa Natural de Desemprego. Além disso, para se obter a NAIRU é necessário assumir um cenário de controle inflacionário, [IPCA = IPCA^e], condições, em que, espera-se que $U_t = U_{t-k}$.

Os resultados encontrados mostram uma NAIRU estimada que segue a mesma tendência de queda apresentada pela série de desemprego. Com base nesses valores, é possível determinar os períodos de aquecimento e desaquecimento da economia brasileira. O primeiro é dado quando $U_t < NAIRU$ enquanto o segundo é dado pela relação inversa.

Um número de trabalhadores acima do ótimo implica aumento da renda da economia e, como consequência, um aumento no consumo e na pressão inflacionária. Essa relação é observada empiricamente conforme mostram os resultados obtidos.

⁶ Nesse momento não foi possível replicar o estudo para os dados do IGPM.

Ao olhar para a equação (15), mais especificamente para o R^2 , nota-se que as condições do mercado de trabalho representam algo próximo a 27% da explicação da variabilidade total da inflação.

Logo, é possível concluir que políticas direcionadas a desaquecer o mercado de trabalho apresentam resultados significativos no combate à inflação. Porém, essa política é preterida em relação às políticas fiscais e monetária, uma vez que são medidas impopulares para os governantes, que desejam manter-se no poder. Além de ser uma medida menos flexível, ou seja, qualquer intervenção política nesse mercado não é facilmente revertida no curto prazo. Observa-se, assim, um tradeoff, uma vez que é uma política que produz resultado mais rápidos que os das tradicionais políticas, porém ela pode engessar o mercado.

Portanto, olhar para as condições do mercado de trabalho é de extrema importância para se entender parte do movimento inflacionário de uma economia. Todavia, não pode ser considerado um meio de política macroeconômica tão eficaz, quando comparado com as políticas fiscais e monetárias.

Referências

BLANCHARD, OLIVIER. Macroeconomia. 4a edição São Paulo: Pearson Hall. 2007

DEBELLE, G. e LAXTON, D. Is the Phillip Curve Really a Curve? Some Evidence for Canada, the United Kingdom, and the United States. IMF Staff Papers, vol 44, Junho 1997.

DICKEY, D., e FULLER, W. A. (1979). Distribution of the Estimates for Autoregressive Time Series with a Unit Root. Journal of American Statistical Association.

FRIEDMAN, M. The Role of Monetary Policy. American Economic Review 1958

MADALOZZO, R. e PORTUGAL, M. Um Modelo de NAIRU para o Brasil. Revista de Economia Política, volume 20, nº 4 (80), outubro-setembro/2000.

NISHIZAKI, F. The NAIRU in Japan: Measurement and implications. OCDE, Paris, 1997.

PHELPS, E. Money-Wage Dynamics and Labor-Market Equilibrium. Journal of Political Economy agosto 1968)

PHILLIPS, A. W. The Relation Between Unemployment and the Rate of Change of Money Wages in the United Kingdom 1861-1957. Economica. November 1958

SAMUELSON, P. A. e SOLOW, R. M. Problem of Achieving and Maintaining a Stable Price Level Analytical Aspects of Anti-Inflation Policy. The American Economic Review. Vol 50 n2 (Maio 1960)

STAIGER, D. STOCK, J. H. e WATSON, M. W. The NAIRU, Unemployment and Monetary Policy. Journal of Economic Perspectives, vol 11 Winter 1997

STIGLITZ, J. Reflection on the Natural Rate Hypotesis. Journal of Economic Perspective, vol 11. Winter 1997.

WOOLDRIDGE, J. M. Introdução à Econometria: uma abordagem moderna. Thomson

www.ipeadata.gov.br, acessado em 17/03/2011

www4.bcb.gov.br/pec/GCI/PORT/readout/readout.asp, acessado em 17/03/2011