

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
MONOGRAFIA DE BACHARELADO

**A Relação entre NUCI e Taxa de Inflação:
Uma Estimação Para o Brasil de 1996 a 2010**

FERNANDO VIEIRA DA CUNHA

Matrícula: 107.326.343

e-mail: fvdacunha@gmail.com

ORIENTADOR: Prof. Antonio Luis Licha

e-mail: licha@ie.ufrj.br

Dezembro de 2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
MONOGRAFIA DE BACHARELADO

**A Relação entre NUCI e Taxa de Inflação:
Uma Estimação Para o Brasil de 1996 a 2010**

FERNANDO VIEIRA DA CUNHA

Matrícula: 107.326.343

e-mail: fvdacunha@gmail.com

ORIENTADOR: Prof. Antonio Luis Licha

e-mail: licha@ie.ufrj.br

Dezembro de 2011

As opiniões expressas neste trabalho são da exclusiva responsabilidade do autor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, ao professor Antonio Licha, que teve exemplar paciência no desenvolvimento desta monografia, sempre com empenho de fazê-la melhor. Agradeço também aos professores do Instituto de Economia como um todo pelo ótimo ensino proporcionado ao longo do curso e, especialmente, ao professor Luís Otávio Façanha e à professora Cristiane Schmidt, professora no IBMEC, pelo exemplo de dedicação e gosto pelo estudo e ensino da ciência econômica.

Sou também imensamente grato a meus familiares pelo suporte e paciência incondicionais, especialmente à memória de meu pai. Devo também imensos agradecimentos a meus amigos: aos vindos do Franco, à Tang, aos feitos na UFRJ, aos ex-colegas de trabalho no IBRE – FGV e a todos mais.

Resumo

O presente trabalho analisa a relação entre NUCI e inflação no Brasil. Para tal análise, se propõe a estimar a *Non-Accelerating Inflation Capacity Utilization (NAICU)* para o país, utilizando dados do início de 1996 ao final de 2010. Para tal, são apresentadas as metodologias dos principais índices de utilização de capacidade na indústria e evidências empíricas, tanto para o Brasil quanto para os EUA, que sugerem a relevância deste indicador.

Achando um número representativo para o período como um todo, encontra-se algo em torno de 81% para o índice estimado pela CNI e 84% para o divulgado pela FGV. Aplicando-se um filtro HP a fim de analisar a tendência do índice da CNI, encontra-se evidência de um crescimento razoável no período estudado, partindo de 78% para 82%, demonstrando certo amadurecimento da indústria, no sentido de aumento da utilização da capacidade instalada que não pressiona a inflação.

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| INTRODUÇÃO | 7 |
| CAPÍTULO I - AS TEORIAS QUE CERCAM O NÍVEL DE EMPREGO, O NÍVEL DE PRODUTO E A INFLAÇÃO | 9 |
| I.1. A CURVA DE PHILLIPS..... | 9 |
| I.2. A NAIRU E O DESEMPREGO NATURAL..... | 11 |
| I.3. O PRODUTO POTENCIAL E SUA DETERMINAÇÃO..... | 11 |
| CAPÍTULO II – NÍVEL DE UTILIZAÇÃO DE CAPACIDADE COMO INDICADOR DE INFLAÇÃO 14 | |
| II.1. O INDICADOR DE UTILIZAÇÃO DE CAPACIDADE..... | 14 |
| II.1.1. <i>Concepções de Utilização de Capacidade</i> | 14 |
| II.1.2. <i>Aspectos Metodológicos do NUCI – Comparando Brasil e EUA</i> | 16 |
| II.2. O NAILO E SUA RELAÇÃO COM O NUCI..... | 19 |
| II.3. EVIDÊNCIA EMPÍRICA DO NUCI NA PREVISÃO DA INFLAÇÃO | 21 |
| CAPÍTULO III – ESTIMAÇÃO DA NAICU | 24 |
| III.1. DESCRIÇÃO DOS DADOS..... | 24 |
| III.2. ESPECIFICAÇÃO DA REGRESSÃO E ESTIMAÇÃO | 26 |
| III.3. TENDÊNCIA DA NAICU VIA FILTRO HP | 27 |
| III.4. PRINCIPAIS RESULTADOS | 28 |
| CONCLUSÃO | 29 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 31 |
| ANEXO I – RESULTADOS DAS REGRESSÕES..... | 33 |
| ANEXO II – NAICU AJUSTADA PELO FILTRO HP..... | 34 |

ÍNDICE DE TABELAS E GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1 – Distribuição do NUCI na KOF <i>Quarterly Industry Survey</i> | 15 |
| Gráfico 2 – Hiato do produto e NUCI (CNI)..... | 20 |
| Gráfico 3 – Hiato do produto e NUCI (FGV) | 20 |
| Tabela 1– Raíz dos erros médios ao quadrado (<i>RMSEs</i>) das previsões de variação na inflação medida pelo <i>GDP</i> | 23 |
| Tabela 2 – Estatísticas descritivas do período 1996:01 – 2010:12 | 25 |
| Tabela 3 – Resultados e principais estatísticas das regressões | 33 |
| Gráfico 4 – Tendência da <i>NAICU</i> calculada pelos valores trimestrais | 34 |
| Gráfico 5 – Tendência da <i>NAICU</i> calculada pelos valores mensais, utilizando $\lambda=14400$ | 34 |
| Gráfico 6 – Tendência da <i>NAICU</i> calculada pelos valores mensais, utilizando $\lambda=129600$ | 35 |
| Gráfico 7 – Tendência da <i>NAICU</i> calculada pelos valores mensais, utilizando ambos os λ | 35 |

Introdução

O Brasil conviveu com taxas de inflação elevadíssimas durante vários anos antes do Plano Real. Diversas tentativas de estabilização foram feitas, mas logo depois os índices de preços disparavam novamente. Tal inflação era agravada pela indexação de preços, que gerava um componente auto regressivo imenso no processo inflacionário. O Plano Real, ao tomar diversas medidas de austeridade e de eliminação da indexação conseguiu, finalmente, trazer a taxa de inflação a patamares considerados razoáveis.

Utilizando o período pós-Plano Real, pode-se fazer uma análise mais coerente da inflação e seus componentes, por conta da eliminação das diversas condições anômalas. Frequentemente, além dos componentes auto regressivos e choques de oferta, a análise inflacionária se faz com um indicador de aquecimento da economia, partindo-se do princípio que uma economia sobreaquecida tende a pressionar e acelerar a inflação. O presente trabalho visa analisar um possível indicador para medir o aquecimento da economia e, conseqüentemente, de pressão na inflação. Não tão utilizado quanto indicadores mais conhecidos como a taxa de desemprego e o hiato do produto, o Nível de Utilização de Capacidade Instalada (NUCI) é, no Brasil, um dado mensalmente produzido por mais de um órgão estatístico. É um indicador extremamente intuitivo em sua concepção, podendo inclusive ser facilmente relacionado com aspectos microeconômicos (no que tange a nível ótimo de produção), sendo, portanto, um indicador com muito potencial de interesse analítico.

Este trabalho irá calcular o NUCI que não pressiona a taxa de inflação para a economia brasileira, análogo à *Non-Accelerating Inflation Rate of Unemployment (NAIRU)*, utilizando dados de 1996 a 2010. Ele está organizado em três capítulos. O primeiro capítulo faz uma revisão dos conceitos básicos que permeiam inflação e nível de atividade, deixando claros os conceitos a serem usados posteriormente. São revistos conceitos já conhecidos, como a curva de Phillips e Produto Potencial. No segundo capítulo, estuda-se mais a fundo os indicadores de NUCI e as evidências empíricas existentes sobre a eficiência deste na previsão de inflação. São apresentadas as metodologias dos cálculos deste indicador feitos no Brasil (com uma comparação ao cálculo feito nos EUA) e apresentados dois estudos que sugerem uma boa eficiência do NUCI como um indicativo de aquecimento da economia.

No terceiro e último capítulo estima-se a *Non-Accelerating Inflation Capacity Utilization (NAICU)* e é feita a análise do seu comportamento ao longo do período estudado. Uma metodologia prospectiva é definida para a estimativa dessa taxa e testada para dois dos indicadores de NUCI produzidos para o Brasil. Tal estimativa é estendida para o longo prazo já que, pelo período estudado ser de 15 anos, é razoável de se esperar alguma variação na *NAICU*, por meio do filtro HP (este sendo testado com mais de uma regra de mudança de periodicidade).

CAPÍTULO I - AS TEORIAS QUE CERCAM O NÍVEL DE EMPREGO, O NÍVEL DE PRODUTO E A INFLAÇÃO

Este capítulo tem por objetivo apresentar e, onde se fizer necessário, fazer uma breve análise de diversos conceitos que são de vital importância no trabalho que segue. Embora todos os conceitos que aqui serão apresentados sejam de ampla difusão, são princípios que podem apresentar certas controvérsias, sendo passíveis de diversas interpretações. Faz-se necessária, portanto, esta apresentação, já que é importante que se tenha claro qual interpretação de cada um deles será tomada mais adiante.

1.1. A Curva de Phillips

A Curva de Phillips tem seu nome derivado de A.W.H. Phillips, que, ao estudar a economia inglesa entre 1861 e 1957, encontrou uma “relação inversamente proporcional entre o nível de desemprego e a taxa de variação dos salários monetários” (Sandroni, 2006, p.213), em seu artigo publicado no periódico *Economica*¹. Como os salários são vistos como componente essencial no cálculo da inflação, esta última se tornou a *proxy* para o desemprego e passou-se à forma clássica do *trade-off* entre inflação e desemprego. Desde então, a Curva tornou-se bloco básico da maior parte dos modelos econômicos, desde os modelos monetaristas aos modelos novos-keynesianos.

Existem, no entanto, diversas interpretações para esta relação de *trade-off* (inclusive sobre a inexistência desta). Uma destas, que ganhou grande notoriedade, foi a dada por Milton Friedman a essa dicotomia. A peculiaridade desta interpretação, segundo Froyen (2006), não está tanto no curto prazo, em que a curva tem o formato convencional como o exibido pela constatação original de Phillips, mas no longo prazo. Segundo Friedman:

Como os preços de venda de produtos, tipicamente, reagem a uma elevação imprevista da demanda nominal mais depressa do que os preços de fatores de produção, os salários reais recebidos baixaram – embora os salários reais esperados pelos empregados tenham subido, uma vez que os empregados avaliaram implicitamente os salários oferecidos de

¹ *The Relationship Between Unemployment and the Rate of Change of Money Wages in the United Kingdom 1861 - 1957.*

acordo com o nível de preços anterior. Na verdade, a simultânea queda ex post nos salários reais para os empregadores e elevação ex ante para os empregados é o que possibilitou o aumento do emprego. Mas o declínio ex post nos salários reais logo passará a afetar as expectativas. Os empregados começarão a perceber os preços crescentes das coisas que eles compram e a exigir salários nominais mais altos para o futuro. O desemprego de “mercado” está abaixo do nível natural [este será explicado mais adiante]. Há um excesso de demanda por mão-de-obra, e assim os salários reais tenderão a subir em direção a seu nível inicial. (Froyen, 2006, p.273)

Fica clara em sua concepção a presença das expectativas adaptativas, ou seja, os agentes tomam o passado como base para a tomada de decisões para o futuro. Com isso os empresários e empregados passam a esperar que um aumento nos valores nominais não é refletida em valores reais, ou seja, os salários estão apenas artificialmente mantidos acima do equilíbrio e logo voltarão ao normal. Com esse pensamento, antecipando as variações artificiais de preço, surge o que ficou conhecido como Curva de Phillips Aceleracionista, cuja consequência é a ineficiência de políticas monetárias que visem outro objetivo que não a estabilidade de preços, devido à neutralidade da moeda que se assume.

Segundo Froyen (2006), Keynesianos, embora possam aceitar o formato vertical da curva no longo prazo, negam a premissa de Friedman que a economia deve ser deixada a funcionar livremente, sob a ótica de que a demanda agregada é instável demais para ser deixada sem controle (especialmente por influências do caráter instável do investimento), nem que este seja no curto prazo. Propõe-se, portanto, uma política monetária ativa, mesmo que para reduzir desvios de curto prazo. Estes desvios de curto prazo poderiam, de fato, ocorrer no longo prazo de maneira automática (sem interferência de políticas) como propõe Friedman, mas “a queda necessária no salário monetário só virá após um período de ajustamento relativamente longo e economicamente custoso” (Froyen, 2006, p.286), justificando a atuação do governo.

Para tentativas de se estimar a curva de Phillips para o Brasil, uma boa referência é dada por Correa e Minella (2006). Os autores, porém, se defrontam com dificuldades com os dados como, por exemplo, a quebra na estrutura da Pesquisa Mensal do Emprego, realizada pelo IBGE, e na decisão de se escolher um índice de inflação dentre os diversos existentes.

1.2. A NAIRU e o Desemprego Natural

A *NAIRU* é um conceito amplamente difundido e utilizado em diversos modelos, tal qual a Curva de Phillips (e exatamente porque tem sua origem na curva). Esta possui uma relação muito nebulosa com a Taxa de Desemprego Natural, frequentemente sendo dada como simplesmente sendo dois modos de se referir a uma mesma taxa.

A separação destes dois conceitos, no entanto, é claramente feita por Claar (2002) quando identifica a “*NAIRU as an empirical macroeconomic relationship estimated via Phillips curve, and the natural rate as an equilibrium condition in the labor market, reflecting the market’s microeconomic features*” (Claar, 2002, p.3). Deixa, portanto, evidente o caráter empírico da *NAIRU*, sendo uma consequência direta da Curva de Phillips, enquanto a Taxa Natural como uma taxa teórica, onde toda a força de trabalho que está disposta a se empregar ao nível de salários dado está empregada. Ou seja, a Taxa Natural identifica o ponto onde se estaria apenas com desemprego voluntário, sendo, portanto um “ponto de equilíbrio” no mercado de trabalho. A *NAIRU*, por sua vez, identifica um ponto onde o desemprego não pressiona a inflação.

Uma discussão mais profunda dessa distinção entre *NAIRU* e Taxa Natural é feita por Tobin (1997). Neste trabalho, tal discussão, no entanto, não será crucial, já que a análise aqui será exclusivamente de indicadores análogos à *NAIRU*.

Utilizando-se da Lei de Okun, que fornece uma relação entre desemprego e PIB, pode-se estender o conceito de *NAIRU* para o *Non-Accelerating Level of Output (NAILO)*.

1.3. O Produto Potencial e Sua Determinação

O produto potencial é de importância vital para a teoria econômica. Ela representa o limite de produção de uma economia. Destaca-se que o dito “limite” não quer dizer máximo. Um ponto de estrangulamento, por exemplo, é um limitador do crescimento da economia. Esse limite é, portanto, algum setor que, ao chegar a sua capacidade máxima de produção, faz com que o crescimento além deste ponto (o potencial) gere desequilíbrios, tais como na inflação e nas contas externas.

Considerando-se que a economia trabalha, ou tende no longo prazo, para o pleno emprego, o PIB potencial é de fato o limite que se chega ao se esgotar a capacidade de um dos fatores. Seria, por exemplo, a utilização completa do capital instalado na economia ou, pelo outro fator, o desemprego estar compatível com sua Taxa Natural, o que acontecer primeiro. De acordo com Souza (2009), Keynes defendia que nas economias maduras, o limite seria primeiramente dado pelo fator trabalho. Se o desemprego estiver abaixo da Taxa Natural, está se superaquecendo a economia, ou seja, produzindo acima do potencial.²

Por mais que seja uma variável de grande relevância teórica, é, como a Taxa Natural, não observável. Isso gera imensos problemas, especialmente por se tratar uma variável chave de grande parte da modelagem econômica moderna. Diversas metodologias de estimação do Produto Potencial de uma economia são utilizadas, algumas das quais serão aqui brevemente analisadas³.

A mais simples das estimações é basicamente considerar que o PIB tende ao potencial. Com isso, mudanças no produto corrente são apenas flutuações no entorno do potencial. Assim, faz-se simplesmente uma regressão linear entre o logaritmo do PIB, uma constante e uma tendência. O coeficiente estimado para a tendência dará a taxa de crescimento de longo prazo do PIB, que corresponderá ao potencial. Repare que, por ser uma regressão linear, adota-se como hipótese de que a taxa potencial de crescimento é constante ao longo do tempo (claro que se podem atribuir quebras estruturais, mas se supõe alguma constância nesta taxa).

O termo de erro resultante da regressão indicada representaria os componentes cíclicos atuando sobre a produção agregada. É evidente que na estimação simples descrita acima muitos problemas podem acontecer, como se incluir no erro algum fator que, na realidade, estaria alterando a tendência, ou seja, alterando o PIB potencial. Diversos filtros são utilizados para tentar resolver esta dificuldade, dentre eles Souza (2009) destaca: o filtro HP, desenvolvido por Hodrick e Prescott; o filtro *band-pass*, que tenta dividir longos ciclos de ciclos curtos e irregulares (mas apresenta resultados muito próximos ao filtro HP); e o filtro de Kalman (que embora tenha grandes vantagens em sua especificação, possui

² Tal como há diferenças teóricas entre a Taxa Natural e a *NAIRU*, também o *NAILO* não deve ser confundido com o Produto Potencial. Mais detalhes estão presentes em Brito e Lima (2008).

³ Para uma análise mais completa, ver Souza (2009), de onde grande parte das informações presentes nesta seção foram retiradas.

resultados extremamente imprecisos). Uma discussão sobre a eficácia destes filtros em testes empíricos pode ser encontrada em Claar (2002).

Outra forma para tentar se estimar o PIB potencial difere essencialmente das anteriores. É uma abordagem pela função de produção. Teoriza-se a economia como uma função de produção, de forma semelhante à da firma na microeconomia convencional, em que se utiliza (em dadas proporções) capital e trabalho para se obter certa quantidade de produto. É uma abordagem mais intuitiva e tem a vantagem da não necessidade de se tentar determinar ciclos ou outros choques, pois estes se refletiriam no estoque (ou na utilização) de cada um dos fatores disponíveis na economia, ou seja, já seriam incorporados ao modelo. Uma grande desvantagem, porém, é que o que se tenta definir como constante aqui são as proporções de interações dos fatores, ou seja, supõe-se uma tecnologia dada.

Por mais que nenhuma das metodologias acima venha a ser explicitamente adotada, é esta última metodologia que será a considerada neste trabalho. Isto porque é a forma mais intuitiva de reconhecer a existência de outro indicador de atividade econômica, o NUCI, como outro parâmetro para se analisar o aquecimento da economia. Considerada a economia como uma função de produção, o produto pode ser decomposto em utilização de capacidade e população empregada. Com isso, paralelamente ao *NAILO* e à *NAIRU*, pode-se, para o NUCI, considerar a *NAICU*. As três variáveis seriam indicadores semelhantes de pressão sobre a inflação. O NUCI será mais profundamente discutido no próximo capítulo.

CAPÍTULO II – NÍVEL DE UTILIZAÇÃO DE CAPACIDADE COMO INDICADOR DE INFLAÇÃO

Na primeira seção, será discutido conceito de NUCI (já que o este está sujeito a diferentes interpretações) e os aspectos metodológicos das principais publicações deste indicador. Em seguida, na segunda seção, será apresentada uma evidência empírica de um estudo realizado por Brito e Lima (2008), que indica uma boa aproximação do hiato do produto pelo NUCI, sugerindo, de fato, que este possa ser uma boa *proxy* do hiato. Na seção seguinte, finalizando o capítulo, será analisado um trabalho empírico realizado por Staiger, Stock e Watson (1997) que abrange tanto o NUCI quanto a *NAIRU*, sob uma perspectiva de previsão de inflação e os intervalos de confiança para as variáveis citadas. Este último é especialmente importante por apresentar a metodologia que será adotada para estimações.

II.1. O Indicador de Utilização de Capacidade

II.1.1. Concepções de Utilização de Capacidade

A maneira mais intuitiva de se definir o NUCI é fazê-lo como a proporção utilizada do estoque total de capital produtivo, ou seja:

$$NUCI = \frac{K_{utilizado}}{K_{estoque\ total}}$$

Este é o conceito utilizado nos índices calculados no Brasil e, portanto, será o mais importante aqui. É interessante, porém, deixar claro que outras concepções são utilizadas (a fim de não deixar margens a dúvidas). Por mais que sejam diferenças marginais no conceito, podem gerar incompatibilidade na comparação de diferentes cálculos de NUCI.

Um exemplo de diferente concepção é o padrão adotado nos dados coletados pelo KOF *Swiss Economic Institute* (para a trimestral de *Business Tendency Survey* no setor de manufatura), que são utilizados, por exemplo, no estudo feito por Köberl e Lein (2010). Neste padrão, na coleta de dados “*the firms are asked to quantify their capacity utilization (...) within the past three months in percentage points, where the firms can choose from a*

range of 50% to 110% in five-percent steps” (Köberl e Lein, 2010, p. 5). A metodologia de pesquisa é semelhante à das pesquisas realizadas no Brasil (embora seja bem mais completa, mas estas serão discutidas posteriormente), mas segue uma conceituação claramente diferente da definição anteriormente explicada. Percebe-se aqui que a empresa pode operar com uma capacidade **superior** a 100%. Isto decorre do fato de que ela considera como 100% a utilização “normal” de sua capacidade instalada:

$$NUCI_{KOF} = \frac{K_{utilizado}}{K^{Normal}}$$

Deve-se ter cuidado, também, que isto não quer dizer que uma variação momentânea (ou pelo menos vista pela empresa como tal) para mais ou menos de 100% incorra num desvio à *NAICU* ou em uma pressão de alteração de preços. A pesquisa realizada por este organismo capta diversas informações da empresa no sentido de pressões a variação de preços e suficiência do capital instalado.

Pode-se ver nos gráficos a seguir, retirados de Köberl e Lein (2010), um exemplo de como ficaria a distribuição, em número de empresas, da taxa de utilização de capacidade.

A decomposição da amostra a partir dos dados explicitados no gráfico à esquerda foi possível devido a diversas informações que são coletadas na pesquisa em questão. São informações extremamente relevantes (no gráfico à direita estão as empresas que consideram sua capacidade instalada suficiente, não alteraram preços no trimestre em questão e não esperam fazê-lo no trimestre seguinte), especialmente no âmbito deste trabalho, mas, infelizmente, não estão disponíveis juntamente com os índices de utilização de capacidade que serão aqui utilizados.

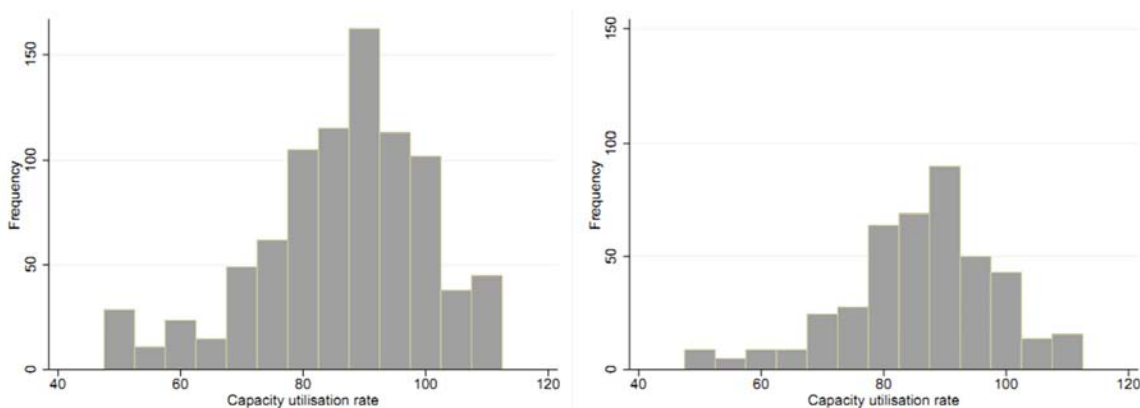


Gráfico 1 – Distribuição do NUCI respectivamente no total de empresas e nas empresas que não sofreram pressões inflacionárias no primeiro trimestre de 2007, na *KOF Quarterly Industry Survey*.

O importante aqui é deixar claro que, embora a noção de utilização de capacidade aqui utilizada (e talvez a mais intuitiva às empresas) é a limitada superiormente em 100%, outras conceituações são possíveis. Esta diferença de conceito, inclusive, é um fator que cria problemas à comparabilidade dos dados brasileiros e americanos aos suíços. Um resultado importante que se pode extrair do trabalho de Köberl e Lein (2010) é o da superioridade em precisão da estimação ao se utilizar dados desagregados.

II.1.2. Aspectos Metodológicos do NUCI – Comparando Brasil e EUA

Como os EUA possuem um sistema estatístico muito completo, é produtivo que se faça alguma comparação nos índices brasileiros e americanos. Primeiramente, é importante frisar que existe mais de um indicador de NUCI no Brasil. Dentre eles, destacam-se os calculados pelas seguintes entidades:

- Fundação Getulio Vargas (FGV)⁴

A FGV calcula a Utilização da Capacidade Instalada como parte da “Sondagem Conjuntural da Indústria de Transformação”. Nesta pesquisa um questionário é enviado a diversas empresas. Dentre as perguntas (algumas tratando sobre perspectivas e outras tratando sobre estado atual), encontra-se uma pergunta que é quantitativa, sobre o NUCI que é definido “como o percentual de ocupação dos fatores capital e trabalho”. Na resposta, no entanto, a empresa deve escolher uma faixa de utilização (são 9 faixas, cuja amplitude varia de 10 a 20%). Posteriormente, para o cálculo do NUCI médio do setor, a faixa escolhida pela empresa é substituída por seu ponto médio e ponderada por seu faturamento. Para o cálculo do NUCI médio da indústria de transformação como um todo, a ponderação é feita pelo Valor da Transformação Industrial⁵, publicada na PIA – Empresa, do IBGE. É

⁴ O documento com a metodologia da Sondagem da FGV está disponível em <http://portalivre.fgv.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A7C82332C3575A4012CA733BA1F406A>

⁵ O Valor da Transformação Industrial (VTI) é definido pelo IBGE como $VTI = VBPI - COI$, onde o VBI é o Valor Bruto da Produção Industrial (valor das vendas de produtos e fabricados e serviços industriais prestados pela unidade local acrescido do valor das transferências dos produtos para a venda em outras unidades locais) e o COI é o Custo das Operações Industriais (consumo de matérias-primas, materiais auxiliares e componentes + outros custos de operação industrial)

importante notar que a PIA utilizada para o ano inteiro é a última PIA disponível em janeiro do ano em questão (ou seja, possui uma defasagem de 3 anos, já que a PIA é publicada em meados do 2º ano seguinte ao ano base).

Seus dados são mensais a partir de 2005.10. Antes disso, possui dados trimestrais desde 1970.T1, onde o trimestre era representado por uma pesquisa realizada no último mês do período de referência (ou seja, uma pesquisa mensal era feita por trimestre e era tomada como representativa para este).

- Confederação Nacional da Indústria (CNI)⁶

Semelhante à FGV, a CNI calcula a Utilização de Capacidade Instalada como parte de sua Sondagem Industrial. As pesquisas em si são muito semelhantes, no ponto em que são feitas por seleção de faixas de utilização e abrangem o país como um todo. A CNI, no entanto, utiliza 12 faixas de utilização⁷. O cálculo da indústria geral é feito diretamente do nível de empresas, não existindo o nível setorial, e ponderado pelo porte da empresa, que possui 3 níveis (pequeno, grande e médio) e é baseado no Cadastro de Estabelecimentos Empregadores (CEE) calculado pelo MTE (ou seja, é baseado no pessoal empregado). Vale ressaltar que o CEE não é anual, uma desvantagem em relação a PIA, utilizada pela FGV como ponderador.

Diferente do índice calculado pela FGV, a publicação da CNI é mensal desde seu início, em 1991.12. Existe, porém, uma quebra na metodologia em janeiro de 2003, dados anteriores foram encadeados com base na antiga metodologia. Possui também duas séries, sendo uma delas dessazonalizada e outra não.

A Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN) e a Federação e Centro das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP) também publicam indicadores mensais de utilização de capacidade, mas têm a óbvia desvantagem de serem específicos de

⁶ O documento com a metodologia da Sondagem da CNI está disponível em <http://www.cni.org.br/portal/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=FF8080812E59B90E012E6C92AF4E618B>

⁷ O aumento de número de faixas, porém, não é tão significativo para o índice final, visto que as 3 faixas a mais que possui resultam da decomposição de faixas em que a pesquisa da FGV tinha 20% de amplitude, que são faixas de utilização muito baixa (0 – 19%, 20% - 39% e 40 a 59% da FGV correspondem a 0, 1 – 9%, 10 – 19%, 20 – 29%, 30 – 39%, 40 – 49% e 50 – 59%).

estados e não abrangerem o país como um todo (além do fato de que apresentam quebras na metodologia em janeiro de 2003 e janeiro de 2001, respectivamente).

Nos EUA, por sua vez, o índice de utilização de capacidade é divulgado pelo *Federal Reserve Board (FRB)*. Sua metodologia difere substancialmente da dos índices brasileiros, em que as estimativas são feitas a partir de questionários que possuem uma pergunta relativa à utilização de capacidade em si, embora siga conceitos muito semelhantes. Ao invés de pesquisas sobre concepções dos empresários sobre sua utilização, a estimativa é feita de uma forma menos direta. Primeiro, há a pesquisa sobre o estoque de capital existente em diversas indústrias, divididas pela *Standard Industrial Classification (SIC)*, que correspondem à nossa Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE).

Segundo Mohr e Gilbert (1996), a partir destas informações, utiliza-se um modelo baseado no *Perpetual Inventory Model System (PIMS)*, que também é utilizado pelo *Bureau of Economic Analysis (BEA)*, em que o objetivo é estimar a capacidade produtiva real deste estoque, ou seja, estimar a produção que seria obtida se o estoque produtivo fosse utilizado em sua plenitude. Tal estimativa é obtida a partir de diversas informações, como investimentos, fluxos de capital, deflatores de preço, vida média de serviço e funções de decaimento de eficiência, todas específicas para cada ativo. É, portanto, um processo extremamente complexo, que necessita de informações muito precisas, tanto de conjuntura industrial como técnicas, sobre máquinas e equipamentos, informações essas não disponíveis no Brasil, impossibilitando um cálculo de tamanha complexidade.

Por último, é calculada a produção efetiva em cada período⁸. Com isto, pode-se obter o índice de NUCI calculado pelo *FRB* fazendo a razão da produção física sobre a produção “potencial”.

Como se pode notar, os índices brasileiros aqui analisados são muito mais subjetivos, pois são voltados para medir as condições presentes da indústria e suas expectativas para o futuro e, por isso mesmo, são todos publicados em Sondagens Industriais (o NUCI calculado pela FGV, por exemplo, é um componente do Índice de Confiança da Indústria, publicado por eles). A abordagem do *FRB*, por sua vez, é mais

⁸ Este dado é existente no Brasil e divulgado pelo IBGE, sob o nome de “Produção Física Industrial”, na Pesquisa Industrial Mensal (PIM).

focada em indicadores objetivos sobre o nível atual de atividade, com dados mais precisos e um cálculo que segue uma intuição mais clara de indicar um produto potencial dos setores industriais como um todo.

II.2. O *NAILO* e sua Relação com o *NUCI*

Um estudo feito por Brito e Lima (2008) estimou o *NAILO* para a economia brasileira, buscando inovar na sua estimação. As especificações mais simples para a *NAIRU* e seus correlatos são feitas considerando-se que esta seja estável. Os autores, no entanto, elaboraram uma especificação que permitisse um crescimento no *NAILO*, tornando sua estimação substancialmente mais complexa, de forma que, inclusive, foge ao escopo do que será aqui feito. É um trabalho de grande valor para o estudo macroeconômico brasileiro, pois além de abrir linha para admitir-se o crescimento do *NAILO*, ao introduzir *dummies* para absorver os choques causados pelos planos de estabilização pré-Real, consegue criar uma longa série para estimar, podendo estudar o comportamento do *NAILO* por um longo período.

Especialmente importante para o presente trabalho é a análise que Brito e Lima (2008) fazem da relação do hiato do produto (no caso, a diferença entre o produto corrente e o *NAILO* corrente) com o *NUCI*. Embora não apresentem tal análise de maneira numérica, os gráficos na página seguinte, ambos retirados de Brito e Lima (2008), dão uma boa ideia da alta correlação entre ambas as variáveis. Pode-se perceber neles também alguns deslocamentos do *NUCI* em relação ao hiato (sem fazer com que, posteriormente, continuassem com um comportamento extremamente semelhante). Uma possível explicação para “descolamento” das séries em relação ao hiato no início dos anos 1990 é devido aos hiatos negativos existentes nesse período recessivo. Em meados de 1994 “é o aumento de eficiência da economia provocado pela redução da taxa de inflação, que permitiu uma melhor alocação dos recursos econômicos” (Brito e Lima, 2008, p. 29) o provável motivo de deslocamento em relação ao índice da FGV. Para o índice da CNI, observa-se um deslocamento após a desvalorização cambial de 1998, ao se abandonar a âncora cambial, e um outro em 2003, possivelmente causado pela mudança metodológica do índice.

Deve-se ressaltar também, que os NUCI's dos gráficos abaixo são uma transformação, uma média móvel simples de 4 períodos, ou seja:

$$NUCI_t = \frac{\sum_{i=0}^3 NUCI_{t-i}}{4}$$

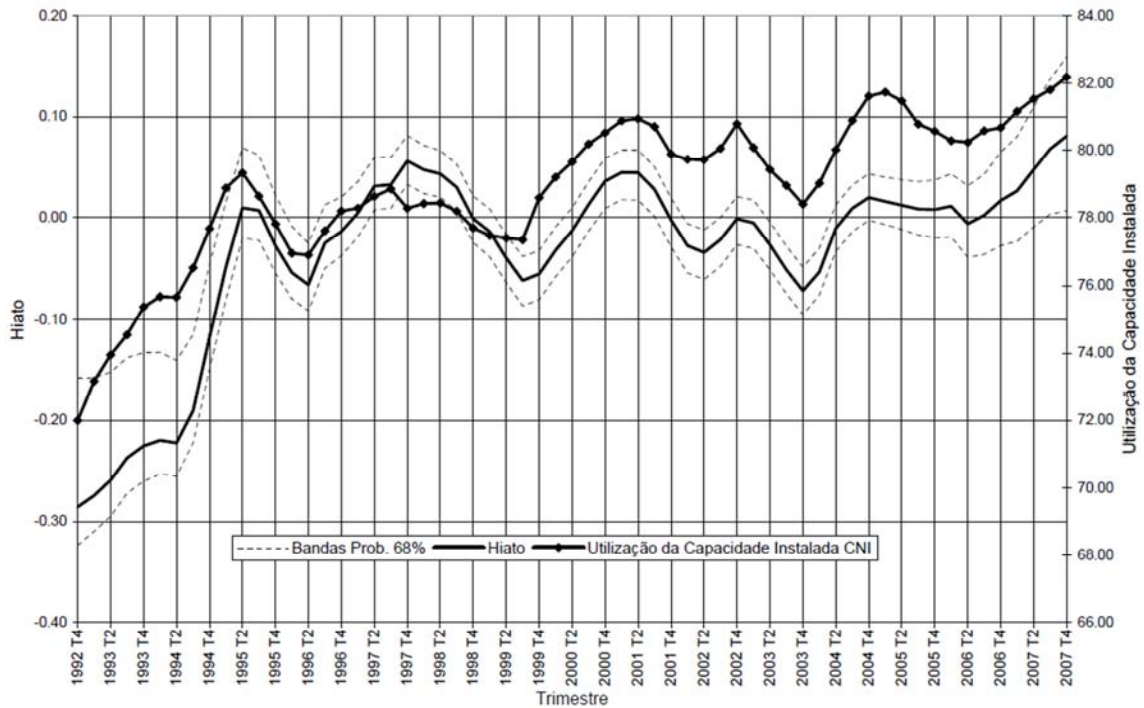


Gráfico 2 – Hiato do produto e NUCI (CNI), retirado de Brito e Lima (2008), página 31.

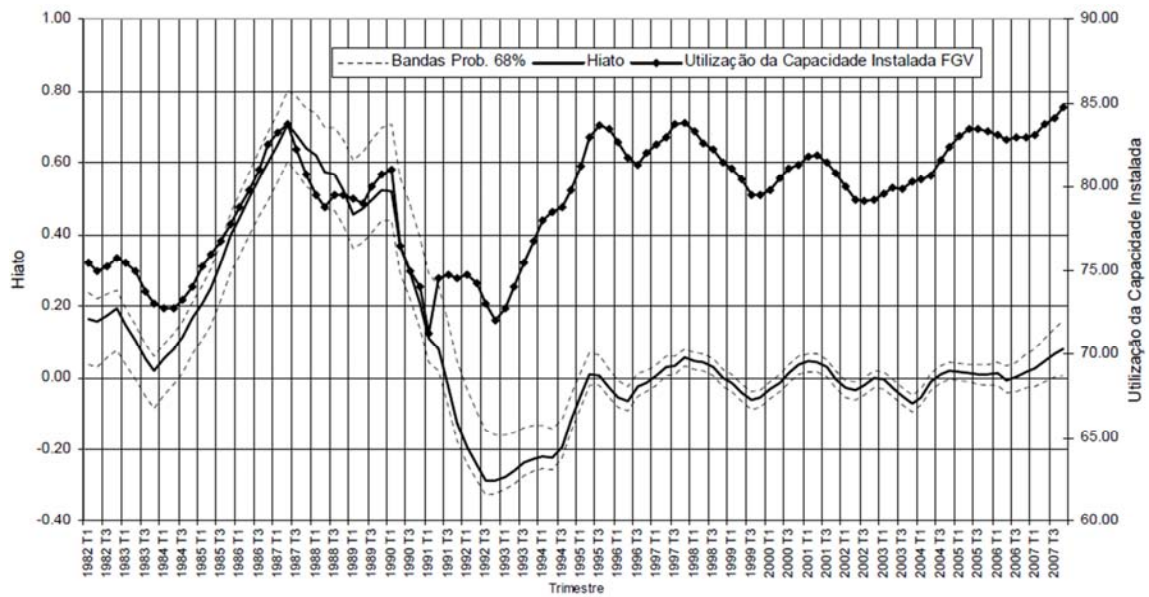


Gráfico 3 – Hiato do produto e NUCI (FGV), retirado de Brito e Lima (2008), página 32.

II.3. Evidência Empírica do NUCI na Previsão da Inflação

Staiger *et al.* (1997) fazem estimações para tentar mensurar o “poder preditivo” do indicador de desemprego para a inflação. Tal trabalho será aqui analisado, pois é dele que será retirada a forma funcional das estimações que serão aqui feitas.

A motivação principal do trabalho é a utilização da *NAIRU* para políticas, sendo necessário saber como esta se comporta no tempo recente e quão confiáveis são as estimativas sobre ela. Algumas conclusões são de que:

[...] 95 percent confidence intervals for the NAIRU are commonly so wide that the unemployment rate has only been below them for a few brief periods for over the last 20 years.

Faced with this uncertainty about the NAIRU, it is not surprising that forecasts of inflation based on the Phillips curve are insensitive to different assumptions about the NAIRU: we find that forecasters using values of the NAIRU ranging from 4.5 to 6.5 percent would have produced similar forecasts of inflation over the next year. (Staiger et al., 1997, p.34)

Neste contexto fica clara a ineficiência na estimação da *NAIRU*, não só no sentido de previsão, mas no sentido de ser ter um intervalo de confiança tão grande que somente poucas observações possam ser consideradas estatisticamente como desequilíbrios.

Uma metodologia econométrica é então definida:

$$\Delta\pi_t = \beta_1(u_{t-1} - u^*) + \beta_2(u_{t-2} - u^*) + \gamma X_t + \varepsilon_t^9$$

Sendo que:

π_t : é a taxa de inflação;

$\Delta\pi_t = \pi_t - \pi^e$, onde, assumindo uma versão simples: $\pi^e = \pi_{t-1}$;¹⁰

u_t : é a taxa de desemprego;

X_t : é um conjunto de outras variáveis de controle¹¹

⁹ Tal metodologia é semelhante à definida por Ball e Mankiw (2002), com a exceção de que estes não utilizam variáveis de controle (X_t) e não utilizam defasagens no desvio do desemprego em relação à *NAIRU*, só uma observação no mesmo período. Cubeddu e Tovar (2011) utilizam a mesma metodologia de Ball e Mankiw, porém acrescentam as variáveis de controle.

¹⁰ Staiger *et al.* (1997) não definem o $\Delta\pi_t$ por meio das expectativas inflacionárias. Esta definição é, no entanto, feita por Ball e Mankiw (2002), e foi utilizada para que, posteriormente, possa se fazer uma transformação nesta.

Note que nesta especificação que possui dois *lags* de desvios do desemprego em relação à *NAIRU*, esta, u^* , embora seja o parâmetro a ser estimado, aparece mais de uma vez e o modelo é não linear nos parâmetros, tornando difícil sua estimação. Para contornar este problema, pode-se reescrever a equação de modo a se obter uma expressão equivalente e que pode ser facilmente estimada por mínimos quadrados ordinários (MQO):

$$\Delta\pi_t = \mu + \beta_1 u_{t-1} + \beta_2 u_{t-2} + \gamma X_t + \varepsilon_t$$

Sendo que:

$$\mu = -(\beta_1 + \beta_2)u^*.$$

Com esta especificação é possível calcular a *NAIRU* utilizando uma abordagem simples via MQO. Será, por isso, a equação que a ser utilizada para a estimação neste trabalho. É evidente que esta expressão está supondo uma *NAIRU* constante. Staiger *et al.* (1997) propõem uma abordagem que permite uma variação da *NAIRU* ao longo do tempo, mas trabalham com uma metodologia¹² que requer um número maior de observações do que serão aqui trabalhadas. A hipótese que será feita neste trabalho é, portanto, não a de que a *NAIRU* (no caso, mais especificamente a *NAICU*) é estática, mas que ela varia lentamente ao longo do tempo.

Algumas mudanças na especificação foram feitas pelos autores, como utilização da taxa desemprego corrente e outras medidas de desemprego (a inicial utilizada por eles é a taxa medida pelo *Bureau of Labour Statistics (BLS)*, para civis acima de 16 anos), mas as conclusões ficam todas basicamente inalteradas.

Além da análise de intervalos da *NAIRU*, Staiger *et al.* (1997) testam o “poder preditivo” de diversos indicadores de inflação numa especificação onde a variável explicativa é o acumulado da inflação nos quatro trimestres seguintes, sendo explicada por *lags* na inflação e o indicador em questão. Em tal abordagem, obteve-se um resultado que foi um dos motivadores do presente trabalho:

¹¹ Aqui incluem-se *lags* da taxa de inflação e medidas de choques de oferta.

¹² A metodologia utilizada é o “Spline”, mais detalhes em Staiger *et al.* (1997, p.36)

| Indicador | Um ano à frente | | Dois anos à frente | |
|--|-----------------|--------------|--------------------|--------------|
| | 75:I - 84:IV | 85:I - 93:IV | 75:I - 84:IV | 85:I - 93:IV |
| Taxa de Desemprego | 1,57 (7) | 0,70 (10) | 2,32 (17) | 1,42 (30) |
| Taxa média de entradas em pedidos de seguro desemprego | 1,85 (36) | 0,56 (1) | 2,71 (38) | 0,78 (1) |
| Utilização de Capacidade Instalada | 1,46 (3) | 0,61 (3) | 2,16 (9) | 1,10 (4) |
| Taxa dos Federal Funds | 1,93 (50) | 0,66 (5) | 2,5 (26) | 1,08 (3) |
| Taxa de Inflação Defasada (somente) | 1,88 (43) | 0,73 (16) | 3,14 (60) | 1,16 (6) |

Tabela 1– Raíz dos erros médios ao quadrado (*RMSEs*) das previsões de variação na inflação medida pelo *GDP*, com seu “ranking” na performance comparada com um total de 71 indicadores. Adaptado de Staiger *et al.* (1997, p. 45).

Note que nos resultados obtidos, o NUCI obteve um melhor desempenho do que a taxa de desemprego, em ambos os períodos analisados e nos dois horizontes analisados. É importante, no entanto, que se observe também que, no período de 85:1 – 93:IV, a taxa média de entradas em pedidos de seguro desemprego obteve a melhor performance dentre todos os indicadores analisados. Isto reforça o fato de que há uma relação muito próxima entre desemprego e inflação, mas que a taxa de desemprego talvez não seja a melhor forma de medi-la (pelo menos de forma isolada). Esta “superioridade” empiricamente sugerida do NUCI é um dos grandes motivadores do presente trabalho, cujos parâmetros e estimações serão descritos a seguir.

CAPÍTULO III – ESTIMAÇÃO DA NAICU

Neste capítulo serão feitas as estimações para a *NAICU*. Na primeira seção, será feita uma breve discussão sobre os dados, observando-se seu comportamento ao longo do período analisado (discussões mais profundas sobre metodologia se fazem desnecessárias, pois já foram anteriormente feitas). Posteriormente, será feita a estimação em si da equação de *NAIRU* estática que foi apresentada, baseada na sugerida por Staiger *et al.* (1997), mas utilizando-se do NUCI ao invés da taxa de desemprego. A partir desta estimação, será feita na terceira seção, uma extensão para permitir que se analise a tendência da *NAICU* utilizando o filtro HP, seguindo uma metodologia semelhante à proposta por Ball e Mankiw (2002). Finalmente, na quarta e última seção, serão analisados os resultados.

III.1. Descrição dos Dados

Os dados utilizados serão trimestrais e mensais, de 1996:01 (T1) a 2010:12 (T4). Tal período foi escolhido para excluir da amostra o período pré-real dos dados, que contavam com inflação explosiva e certamente dificultariam a análise dos resultados. Como algumas periodicidades serão transformadas de mensal para trimestral, convém fazer uma breve análise como se darão estas transformações.

Como antes mencionado, a forma funcional a ser tomada será:

$$\Delta\pi_t = \sum_{i=1}^n \beta_i (NUCI_{t-i} - NAICU) + \gamma X_t + \varepsilon_t;$$

onde n indica o número de *lags* a serem usados.

Os dados utilizados serão:

- Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), calculado pelo IBGE, para a inflação e seus *lags* (contidos em X_t). A escolha do IPCA se dá pelo simples motivo de ser a inflação oficial utilizada no sistema de metas de inflação. Na forma trimestral, será considerada a taxa de inflação acumulada no trimestre.
- NUCI – FGV e NUCI – CNI (a versão do índice sem dessazonalização). Como a série da FGV só se apresenta disponível mensalmente em meados da década de

2000, esta só será trabalhada na forma trimestral. O NUCI - CNI na forma trimestral será a média simples de seus valores mensais no trimestre em questão.

- Para os choques de oferta contidos em X_t , será utilizada a taxa de câmbio real efetiva (ajustada pelo IPCA), elaborado pelo Banco Central do Brasil. Sua série trimestral foi construída, como o NUCI – CNI, a partir da média simples dos valores mensais do índice ao longo do trimestre. Para a estimação mensal será utilizado o índice em nível, enquanto que para a trimestral será usada a variação. Tal medida foi tomada para reduzir o impacto na estimação da volatilidade à qual a variação mensal é sujeita.

Abaixo, são apresentadas algumas estatísticas descritivas dos dados referentes à inflação e ao NUCI (os dados principais da análise) no período em questão.

| | Trimestral | | | Mensal | |
|----------------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------|-----------------|
| | <i>IPCA %</i> | <i>NUCI_CNI</i> | <i>NUCI_FGV</i> | <i>IPCA %</i> | <i>NUCI_CNI</i> |
| Média | 1,579 | 80,289 | 82,077 | 0,526 | 80,289 |
| Erro padrão | 0,143 | 0,241 | 0,313 | 0,032 | 0,157 |
| Mediana | 1,425 | 80,362 | 81,950 | 0,460 | 80,282 |
| Desvio padrão | 1,108 | 1,870 | 2,426 | 0,433 | 2,104 |
| Variância da amostra | 1,228 | 3,498 | 5,885 | 0,188 | 4,425 |
| Intervalo | 7,280 | 8,389 | 10,300 | 3,530 | 10,838 |
| Mínimo | -0,850 | 75,577 | 76,700 | -0,510 | 73,662 |
| Máximo | 6,430 | 83,967 | 87,000 | 3,020 | 84,500 |

Tabela 2 – Estatísticas descritivas do período 1996:01 – 2010:12, 60 observações trimestrais e 180 mensais.

Comparando os NUCI's publicados pela CNI com o da FGV podemos perceber que o primeiro apresenta médias e variâncias ligeiramente menores do que o publicado pela FGV (tanto mensalmente quanto trimestralmente), sendo que este último possui um intervalo maior que o índice trimestral da CNI (embora menor do que o mensal).

III.2. Especificação da Regressão e Estimação

A equação a ser estimada já foi apresentada nesta seção. Reescrevendo-a para que a estimação via MQO seja possível (conforme comentado na seção 3 do capítulo 2) e deixando explícito o conteúdo de X_t , temos:

$$\Delta\pi_t = \mu + \sum_{i=1}^n \beta_i NUCI_{t-i} + \sum_{j=1}^k \gamma_j \Delta\pi_{t-j} + \sum_{l=1}^m \theta_l q_{t-l} + \varepsilon_t.$$

Onde temos que:

- q é a taxa de câmbio efetiva;
- n, k e m são, respectivamente, o número de *lags* utilizados para o NUCI, variação da inflação e nível do câmbio efetivo.

Embora para cada variável tenha sido colocado um somatório próprio, obviamente nem todas as variáveis terão *lags* diferentes. De fato, várias combinações dos *lags* foram testadas, procurando-se obter a forma mais parcimoniosa, pelo critério do R^2 ajustado e significância dos parâmetros relacionados especificamente ao NUCI.

Uma observação deve ser feita. Pelo fato de a inflação brasileira apresentar um caráter muito instável, a forma trimestral da variável dependente foi definida de forma diferente da mensal. Enquanto na primeira a inflação esperada foi definida como por Ball e Mankiw (2002), ou seja, como sendo a inflação do período anterior, a forma mensal (de certa forma inspirada pela transformação feita por Brito e Lima (2008) para suavizar os NUCI) foi definida como:

$$\pi_t^e = \frac{\sum_{i=1}^4 \pi_{t-i}}{4}$$

Ou seja, foi feita uma média móvel simples para representar melhor a expectativa inflacionária. Com isso:

$$\Delta\pi_t = \pi_t - \frac{\sum_{i=1}^4 \pi_{t-i}}{4}, \quad \text{na periodicidade mensal;}$$

$$\Delta\pi_t = \pi_t - \pi_{t-1}, \quad \text{na periodicidade trimestral.}$$

No Anexo I estão os resultados das estimativas e abaixo estão relacionados os valores obtidos para a *NAICU* de acordo com os períodos analisados:

- CNI (mensal): 81,67 %
- CNI (trimestral): 81,06 %
- FGV (trimestral): 84,65 %

Conforme o resultado apresentado no Anexo I, a estimação utilizando o NUCI calculado pela FGV foi o que apresentou resultados menos confiáveis. De fato, a *NAICU* calculada a partir das estimações é muito sensível à especificação, a inserção de uma variável pode gerar valores irreais para a *NAICU* (até acima de 100%). Nas estimações feitas com o NUCI da CNI, por sua vez, todos os parâmetros foram significantes ao nível de 10% (com exceção do $NUCI_{t-2}$ na regressão trimestral, todos os parâmetros foram significativos ao nível de 5%) e as estimativas para a *NAICU* geradas eram mais insensíveis a diferentes especificações, mostrando uma maior confiabilidade.

Todas regressões apresentaram um teste F significativo a 1% e aceitaram a hipótese nula do teste LM de não haver autocorrelação até a ordem 2.

Novamente, vale ressaltar que os valores muito mais altos dos parâmetros das variáveis relacionadas ao câmbio nas estimações trimestrais se devem ao fato de terem sido utilizadas as variações nestas, nas mensais o câmbio real efetivo foi utilizado em nível.

III.3. Tendência da NAICU Via Filtro HP

Com a metodologia proposta por Ball e Mankiw (2002), os parâmetros estimados pela regressão já realizada serão utilizados para se estimar a tendência da *NAICU* ao utilizar-se do filtro HP. Como os resultados do NUCI da FGV apresentaram uma dificuldade maior para se trabalhar, isto só será feito com o indicador calculado pela CNI.

No filtro HP, a escolha do λ , que é o parâmetro que mede a “penalidade” para a variação excessiva da tendência a ser estimada, é um valor positivo, de certa forma arbitrário, em que quanto maior, maior será a penalidade para a variação da tendência. Com isso, nos limites, um $\lambda = 0$ geraria uma série de tendência idêntica à original e um $\lambda \rightarrow \infty$ geraria uma tendência que seria uma reta. Para a periodicidade trimestral existe certo consenso no valor de $\lambda = 1600$, como explicado por Ravn e Uhlig (1997). Para os valores

mensais, no entanto, existem algumas propostas de ajuste de frequência, conforme a equação abaixo:

$$\lambda_s = s^n \lambda_1,$$

onde s indica a frequência das observações e λ_1 indica a periodicidade anual. Ravn e Uhlig (1997) propõem um n de 4 para o ajuste, enquanto “a literatura tem sugerido escolher $n = 2$ (...) ou até mesmo $n = 1$ ” (Ravn e Uhlig, 1997, p. 5, tradução livre). Serão aqui testados, portanto, $n = 4$ e $n = 2$.

III.4. Principais Resultados

Os gráficos das tendências estão apresentados no Anexo II. Em todos os 3 gráficos, é possível claramente perceber um aumento progressivo da *NAICU*, o que indica que a indústria pode produzir com uma utilização maior sem que pressione a inflação. Tal fato é compatível com os resultados obtidos por Brito e Lima (2008), que encontraram um crescimento no *NAILO*. Analisando as tendências mensais, com diferentes λ , vemos que ambas seguem uma dinâmica bem próxima ao longo do tempo, sendo que a diferença máxima (que foi de cerca de 0,38%) entre as duas ocorreu no período eleitoral que culminou no governo Lula, no início dos anos 2000. Neste período a tendência com menor restrição ($n = 2$) apresentou uma leve queda, enquanto que a outra se manteve praticamente constante. De qualquer forma fica clara a desaceleração no crescimento da *NAICU* neste período de grandes incertezas, o que fez com que a inflação ficasse mais sensível à utilização de capacidade (no gráfico da tendência trimestral fica evidente também uma redução no crescimento da *NAICU*). Isto fica mais claro no Gráfico 7, o último do Anexo II, que apresenta as duas tendências mensais da *NAICU* num mesmo gráfico.

Construindo uma série com o hiato do NUCI em relação à tendência da *NAICU* e voltando a rodar as regressões antes estimadas, novamente incluindo intercepto, este teve um p-valor alto (cerca de 0,64 para ambas as séries mensais de hiato), o que indica a relevância de fato do hiato na variação da inflação.

Conclusão

Obteve-se para o Brasil a *NAICU* e sua tendência ao longo do período que vai desde o Plano Real até o final da primeira década do século XXI. Na forma prospectiva de estimação utilizada, que é formada só por componentes defasados, encontrou-se certa superioridade do índice calculado pela CNI em relação ao divulgado pela FGV. Enquanto o primeiro demonstrou uma *NAICU* média para o período de cerca de 81%, para o segundo obteve-se um nível mais alto, próximo de 84,5%. A superioridade, no sentido de significância dos parâmetros e maior R^2 , do índice da CNI pode ser consequência da própria ponderação do índice, que tem sua estrutura de pesos atualizada com uma frequência menor, dando-lhe certa solidez ao longo de tempo. O objetivo de calcular a *NAICU*, no entanto, foi alcançado para ambos os índices, ou seja, para os indicadores de *NUCI* calculados para o Brasil como um todo.

A tendência obtida para a *NAICU* ao longo do tempo foi compatível com Brito e Lima (2008), que estimaram uma taxa de crescimento positivo para o *NAILO* no período pós-Plano Real. Segundo as estimações obtidas pelo filtro HP, a *NAICU* brasileira evoluiu de cerca de 77,8% no início de 1996 para algo perto de 82,1% no final de 2010 (medido pelo índice mensal da CNI), números compatíveis com a *NAICU* estacionária calculada antes de se aplicar o filtro. É um bom crescimento, que mostra uma melhora nas condições produtivas do país. Diversos fatores podem ser atribuídos como causas desse crescimento, sendo um dos principais a eliminação da inflação explosiva que havia antes do Plano Real e a melhor alocação econômica dos recursos que foi possível após a eliminação dessa.

O período inicial dos anos 2000 teve uma leve redução na taxa de crescimento da *NAICU*. Uma explicação é a justificativa do descumprimento da meta de inflação do período dada por Brito e Lima (2008), que sugerem que a crise de energia ocorrida em 2001 (que contou com altas nos preços da eletricidade e seu racionamento e a volatilidade no preço do petróleo) teve fortes impactos na economia. Este choque de oferta energético pode ter sido um dos grandes causadores da desaceleração da *NAICU* no período, juntamente com o período pré-eleitoral que culminou na eleição do presidente Lula, que foi visto com alta desconfiança por investidores externos e pode ter dificultado e encarecido a

obtenção de recursos produtivos (o que seria um choque de oferta de recursos para o setor industrial).

Referências Bibliográficas

BALL, Laurence; MANKIW, N. Gregory. **The NAIRU in Theory and Practice**. NBER Working Paper Series, Working Paper 8940, Maio de 2002. Disponível em <<http://www.nber.org/papers/w8940.pdf>>. Acessado em: 19 de novembro de 2011.

BRITO, Leandro N.; LIMA, Elcyon C. R.. **Inflação e Nível de Atividade no Brasil: Estimativas Via Curva de Phillips**. Fevereiro de 2008. Disponível em <<http://www.ie.ufrj.br/datacenterie/pdfs/seminarios/pesquisa/texto2005.pdf>>. Acessado em: 1º de novembro de 2011.

CLAAR, Victor V. **Is the NAIRU More Useful in Forecasting Inflation than the Natural Rate of Unemployment?**. Munich Personal RePEc Archive, MPRA Paper No. 14257. Disponível em <<http://mpra.ub.uni-muenchen.de/14257/>>. Acessado em: 28 de abril de 2010.

CORREA, Arnildo da Silva; MINELA, André. **Nonlinear Mechanisms of the Exchange Rate Pass-Through: A Phillips curve model with threshold for Brazil**. Working Paper nº 122, Banco Central do Brasil, 2006. Disponível em <<http://www.bcb.gov.br/pec/wps/ingl/wps122.pdf>>. Acessado em 27 de junho de 2010.

CUBEDDU, Luis; TOVAR, Camilo E.. **Outlook and Policy Issues for Latin America and the Caribbean**. Regional Economic Outlook: Western Hemisphere. Outubro de 2011. Disponível em <<http://www.imf.org/external/pubs/ft/reo/2011/whd/eng/pdf/wreo1011.pdf>> Acessado em: 15 de novembro de 2011.

FROYEN, Richard T.. **Macroeconomia**. 5ª Ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2006. 664p.

KÖBERL, Eva; LEIN, Sarah M.. **The NIRCUC and the Phillips Curve: An Approach Based on Micro Data**. Zurique, Junho de 2010. Disponível em <https://www.ciret.org/conferences/newyork_2010/papers/upload/p_14-971481.pdf>. Acessado em 1º de fevereiro de 2011.

MOHR, Michael F.; GILBERT, Charles E.. **Capital Stock Estimates for Manufacturing Industries: Methods and Data**. Washington D.C., Maio de 1996. p.17-44. Disponível em: <http://www.federalreserve.gov/releases/g17/capital_stock_doc-latest.pdf>. Acessado em: 1º de fevereiro de 2011.

RAVN, Morten O.; UHLIG, Harald. **On Adjusting the HP-Filter for the Frequency of Observations**. Maio de 1997. Disponível em: < <http://www.imf.org/external/pubs/ft/reo/2011/whd/eng/pdf/wreo1011.pdf>>. Acessado em: 4 de dezembro de 2011.

SANDRONI, Paulo. **Dicionário de Economia do Século XXI**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Record, 2006. 912p.

SOUZA, José Ronaldo de Castro Júnior. Produto Potencial: Conceitos e Metodologia. In: GENTIL, Denise Lobato; MESSEBERG, Roberto Pires (Orgs.). **Crescimento Econômico: Produto Potencial e Investimento**. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Ipea, 2009. 104p.

STAIGER, Douglas; STOCK, James H.; WATSON, Mark W.. **The NAIRU, Unemployment and Monetary Policy**. The Journal of Economic Perspectives, Vol 11 No. 1, 1997. p. 33-49. Disponível em <<http://www.ssc.wisc.edu/~bhansen/390/nairu.pdf>>. Acessado em: 16 de novembro de 2010.

TOBIN, James. **Supply Constraints on Employment and Output: NAIRU versus Natural Rate**. Cowles Foundation for Research in Economics, Discussion Paper No. 1150. Connecticut, 1997. 26p. Disponível em <<http://ideas.repec.org/p/cwl/cwldpp/1150.html>>. Acessado em: 26 de janeiro de 2011.

Anexo I – Resultados das Regressões

| | CNI Mensal | CNI Trimestral | FGV |
|-----------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| <i>Intercepto</i> | -0,0186555 | -17,9189000 | -4,8095600 |
| Erro-padrão | 0,00936 | 6,96369 | 5,26245 |
| p-valor | 0,0478 | 0,0130 | 0,3649 |
| <i>NUCI_{t-1}</i> | -0,0004731 | 0,2110110 | 0,0568176 |
| | 0,00020 | 0,10081 | 0,06410 |
| | 0,0202 | 0,0413 | 0,3794 |
| <i>NUCI_{t-2}</i> | 0,0007015 | 0,2167080 | - |
| | 0,00020 | 0,12703 | |
| | 0,0007 | 0,0941 | |
| <i>NUCI_{t-3}</i> | - | -0,206671 | - |
| | | 0,0998116 | |
| | | 0,0435 | |
| <i>Câmbio_{t-1}</i> | 0,0003011 | 4,0601700 | 3,6605900 |
| | 0,00005 | 1,63385 | 1,84385 |
| | 0,0000 | 0,0163 | 0,0523 |
| <i>Câmbio_{t-2}</i> | -0,0002984 | 4,2855800 | 2,3848800 |
| | 0,00005 | 1,75148 | 2,00025 |
| | 0,0000 | 0,0179 | 0,2385 |
| <i>Δπ_{t-1}</i> | 0,5291790 | -0,5531420 | -0,4494820 |
| | 0,06649 | 0,13516 | 0,14836 |
| | 0,0000 | 0,0002 | 0,0038 |
| <i>Δπ_{t-2}</i> | -0,2275520 | -0,6128100 | -0,5191130 |
| | 0,06639 | 0,13247 | 0,14137 |
| | 0,0008 | 0,0000 | 0,0006 |
| <i>Δπ_{t-3}</i> | - | -0,2765150 | -0,2029840 |
| | | 0,11055 | 0,12269 |
| | | 0,0156 | 0,1039 |
| R ² | 0,419508 | 0,477412 | 0,276314 |
| R ² aj. | 0,399376 | 0,395438 | 0,194387 |
| P-valor F | 0,000000 | 0,000028 | 0,006856 |
| P-valor LM(2) | 0,461558 | 0,809714 | 0,186132 |

Tabela 3 – Resultados e principais estatísticas das regressões.

Anexo II – NAICU Ajustada Pelo Filtro HP

Hodrick-Prescott Filter (lambda=1600)

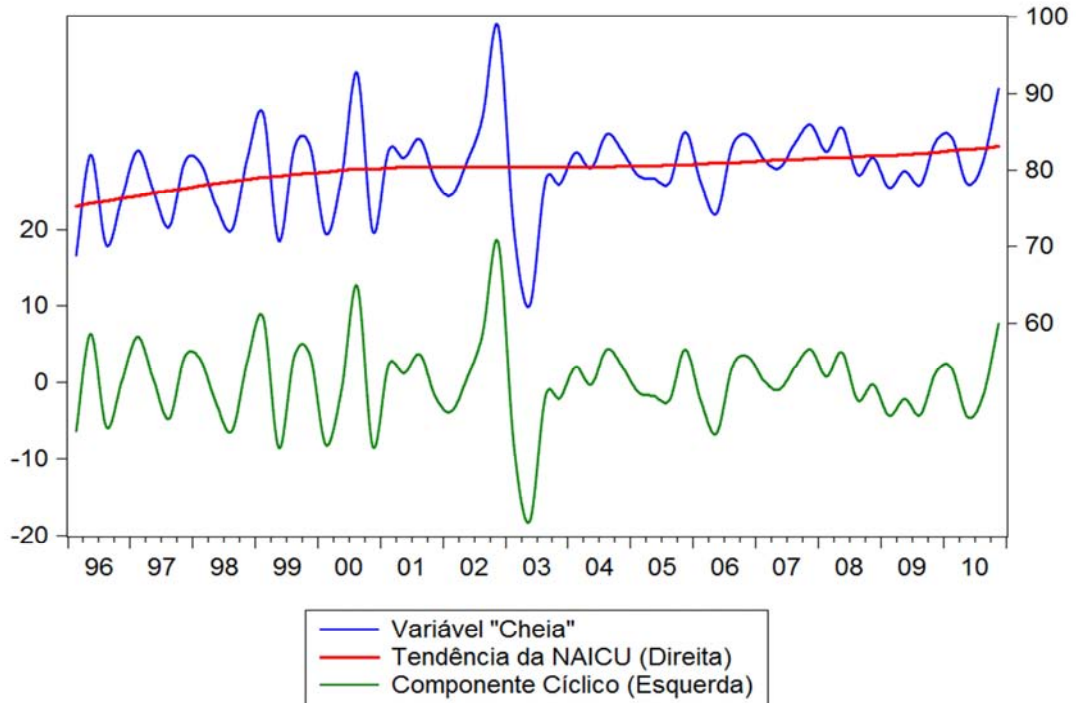


Gráfico 4 – Tendência da NAICU calculada pelos valores trimestrais.

Hodrick-Prescott Filter (lambda=14400)

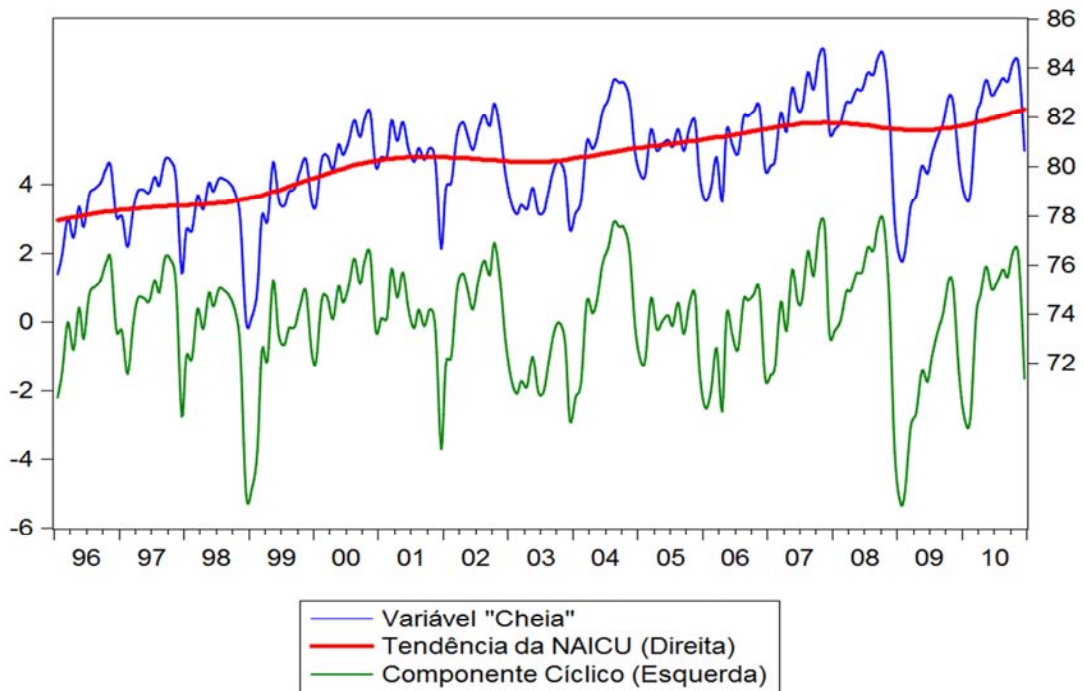


Gráfico 5 – Tendência da NAICU calculada pelos valores mensais, utilizando $\lambda = 14400$.

Hodrick-Prescott Filter (lambda=129600)

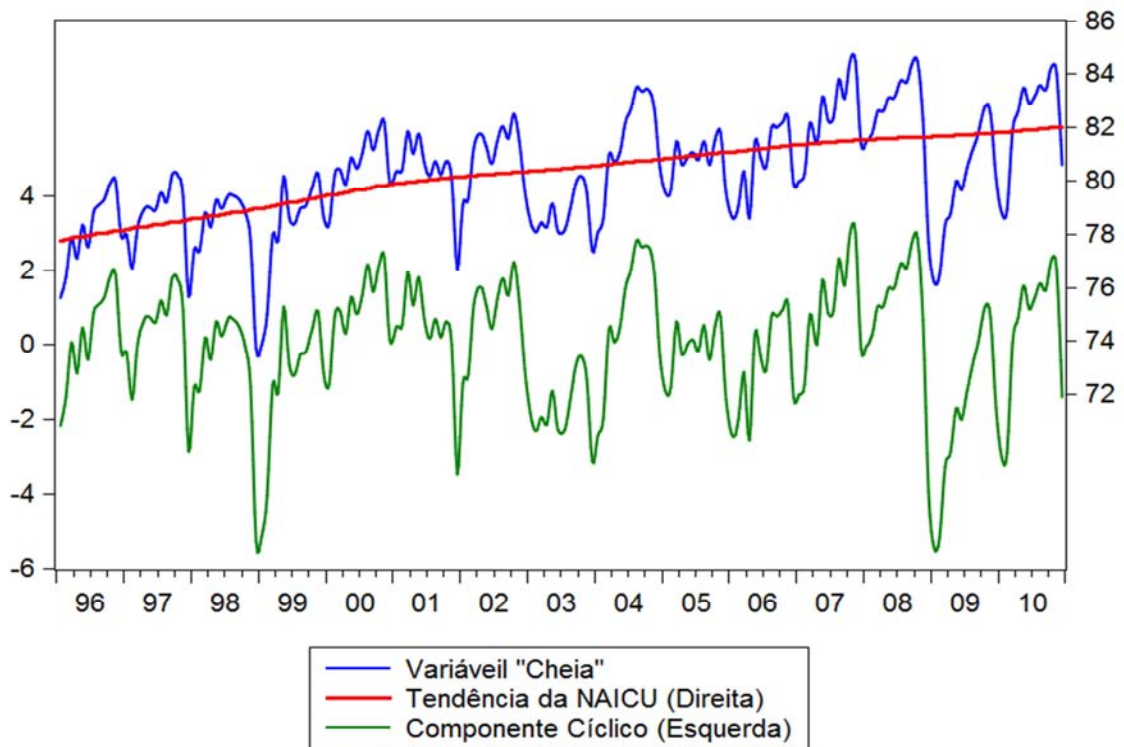


Gráfico 6 – Tendência da NAICU calculada pelos valores mensais, utilizando $\lambda = 129600$.

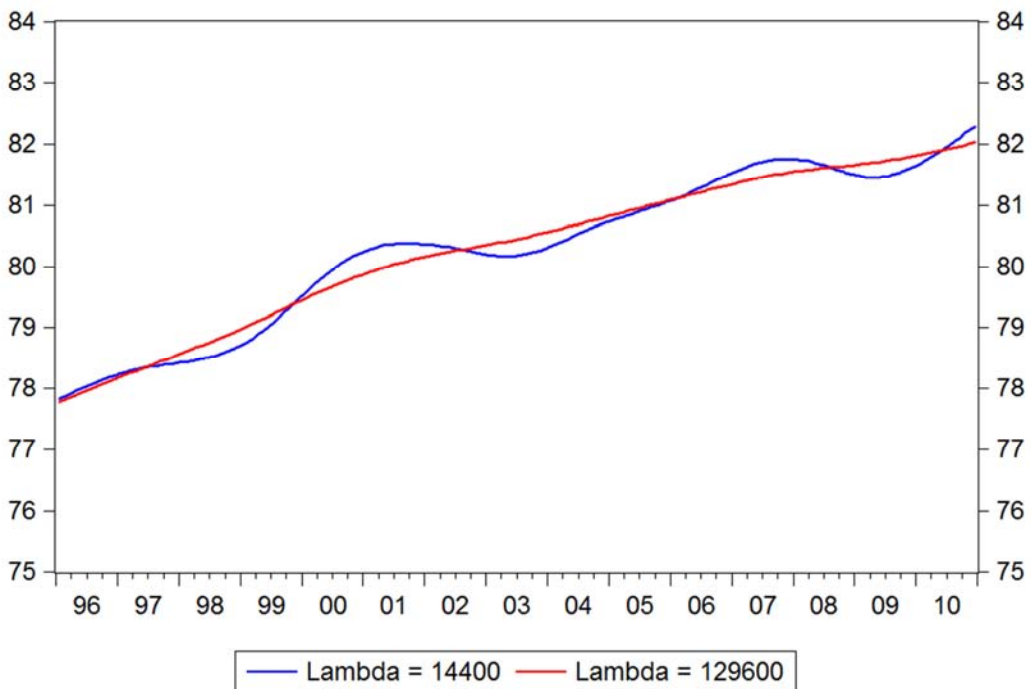


Gráfico 7 – Tendência da NAICU calculada pelos valores mensais, utilizando ambos os λ 14400 e 129600.