



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA - CAEN
MESTRADO PROFISSIONAL EM ECONOMIA - MPE

JEDIDIAS PEREIRA SOUZA

**UMA CURVA DE PHILIPS AMPLIADA COM O SENTIMENTO DE
CONSUMIDORES E EMPRESÁRIOS**

FORTALEZA

2015

JEDIDIAS PEREIRA SOUZA

**UMA CURVA DE PHILIPS AMPLIADA COM O SENTIMENTO DE
CONSUMIDORES E EMPRESÁRIOS**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Economia – Mestrado Profissional – da Universidade Federal do Ceará - UFC, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia. Área de Concentração: Finanças e Seguros.

Orientador: Prof. Dr. Andrei Gomes Simonassi

FORTALEZA

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Pós Graduação em Economia - CAEN

-
- S719u Souza, Jeditias Pereira
Uma curva de Philips ampliada com o sentimento de consumidores e empresários/ Jeditias Pereira Souza. – 2015.
43p. il. color., enc. ; 30 cm.
- Dissertação (Mestrado Profissional) – Programa de Pós-Graduação em Economia, CAEN, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.
Orientador: Prof. Dr Andrei Gomes Simonassi.
1. Econometria I. Título.

CDD 330

JEDIDIAS PEREIRA SOUZA

**UMA CURVA DE PHILIPS AMPLIADA COM O SENTIMENTO DE
CONSUMIDORES E EMPRESÁRIOS**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Economia – Mestrado Profissional – da Universidade Federal do Ceará - UFC, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia. Área de Concentração: Finanças e Seguros.

Aprovada em: **04 de março de 2015.**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Andrei Gomes Simonassi (Orientador)
Universidade Federal do Ceará – UFC

Prof. Dr. Sérgio Aquino de Souza
Universidade Federal do Ceará – UFC

Prof. Dr. Paulo de Melo Jorge Neto
Universidade Federal do Ceará – UFC

RESUMO

O trabalho incorpora as expectativas de consumidores e empresários às estimações de Curvas de Philips para o Brasil. Os resultados demonstram que estas “variáveis de sentimento” podem ser relevantes para modelar a inflação e estimular seu uso na previsão desta componente. Alguns modelos econométricos, em diferentes especificações, apresentaram incrementos significativos em seu poder de explicação após a inclusão destas componentes. Ademais, a tempestividade com a qual são obtidos os índices que refletem o sentimento de consumidores e empresários estimula o seu uso mais extenso nas modelagens econométricas tradicionais no Brasil.

Palavras-Chave: Curva de Philips. Índices de Confiança. Consumidores e Empresários.

ABSTRACT

This paper regards the consumers' and entrepreneurs' expectations into estimations of a "modified Phillips Curve" for Brazil. The results show that these "sense variables" may be relevant to model inflation and encourage their use in a inflation forecasting process. Some econometric models, in different specifications, showed significant increases in their explanatory power after the inclusion of these components. Moreover, the timeliness with which the indexes that reflect the sentiment of consumers and entrepreneurs are obtained stimulates their more extensive use in traditional econometric modeling in Brazil.

Keywords: Philips Curve. Confidence Indexes. Consumers and Entrepreneurs.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Relação entre taxa de variação do salário nominal e taxa de desemprego.....	11
Gráfico 2 - Evidências para o Relacionamento entre ICC e IPCA.....	18
Gráfico 3 - Evidências para o Relacionamento entre ISAc e IPCA.....	18
Gráfico 4 - Evidências para o Relacionamento entre IEc e IPCA.....	19
Gráfico 5 - Evidências para o Relacionamento entre ICI e IPCA.....	20
Gráfico 6 - Evidências para o Relacionamento entre ISAi e IPCA.....	21
Gráfico 7 - Evidências para o Relacionamento entre IEi e IPCA.....	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo da tabela 6.....	31
Tabela 2 - Resumo da tabela 7 – consumidores.....	31
Tabela 3 - Resumo da tabela 7 – produtores.....	32
Tabela 4 - Resumo da tabela 8 – consumidores.....	32
Tabela 5 - Resumo da tabela 8 – produtores.....	32
Tabela 6 - Equações da curva de Phillips Ampliada sem o sentimento dos consumidores e empresários.....	38
Tabela 7 - Equações da curva de Phillips Ampliada com o sentimento de consumidores e empresários e tratamento de sazonalidade.....	39
Tabela 8 - Equações da curva de Phillips Ampliada com o sentimento de consumidores e empresários e tratamento de sazonalidade.....	41
Tabela 9 - Resultados de um exercício de previsão in sample de modelos VAR.....	42

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	REVISÃO DA LITERATURA	10
2.1	A curva de Phillips	10
2.2	Variáveis de sentimento e sua aplicabilidade	14
3	EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS	17
4	ASPECTOS METODOLÓGICOS	23
4.1	Dados e modelos	23
4.1.1	<i>Séries de dados</i>	23
4.1.2	<i>Modelos</i>	24
4.1.2.1	<i>Curvas de Phillips</i>	24
4.1.2.2	<i>Modelos VAR</i>	26
5	RESULTADOS	28
5.1	Múltiplas quebras estruturais	28
5.2	Modelos estimados com base na Curva de Phillips	30
5.3	Previsões com base em equações VAR	33
6	CONCLUSÕES	34
	REFERÊNCIAS	35
	APÊNDICE	38

1 INTRODUÇÃO

A dinâmica dos agregados macroeconômicos tem imposto a necessidade de se obter informações sobre o seu comportamento de forma cada vez mais tempestiva. Entretanto, devido às dificuldades relativas à elaboração de estatísticas oficiais, há uma considerável defasagem na divulgação destas, sendo, a título de ilustração, de seis meses o tempo médio para a divulgação das informações relativas ao PIB.

Ter a capacidade de projetar níveis de inflação, por exemplo, com a maior precisão possível, tornou-se algo indispensável para a economia dos países, em particular para o Brasil, com a adoção de políticas de controle e metas de inflação, que sucedeu um período de hiperinflação. Essa importância tem extrapolado para outros campos, especialmente a política, mas nos interessa apenas a abordagem econômica em matéria de previsão de inflação. Diversos modelos têm sido desenvolvidos na tentativa de atingir esse objetivo, em especial modelos ARIMA e VAR, amplamente utilizados em problemas de previsão. Em se tratando de prever inflação, porém, Arruda, Ferreira e Castelar (2011) constataram que os modelos baseados na Curva de Phillips podem ter melhor desempenho. Apesar da ampla discussão e da variedade de estudos a respeito desses modelos, eles estão longe de ser completos e perfeitos, o que torna evidente que outras variáveis ou situações relevantes podem não estar sendo contempladas por eles.

Embora apenas recentemente no Brasil, a partir do ano de 2005, as variáveis de sentimento de consumidores e empresários vêm sendo coletadas, há muitos anos em outros países (nos Estados Unidos desde o final dos anos quarenta – Michigan index). Esses índices normalmente são compostos por dois pontos de vista: a situação atual e a situação esperada para a economia. Embora já existam por tanto tempo, apenas recentemente os pesquisadores têm atentado para sua importância. Dessa forma, os estudos empíricos que se seguiram apontam para relevância dos índices de confiança na previsão de diversos indicadores econômicos, como gastos dos consumidores, preços de ações, produção, PIB, etc. Uma questão quase imediata, e natural, segue: seria possível então usá-los para tentar prever inflação? Direcionado por esta indagação, este estudo tenta encontrar respostas, agregando as variáveis de sentimento a modelos de previsão já existentes (com maior ênfase na Curva de Phillips ampliada). Nesse sentido, os resultados encontrados apontam para uma melhoria do modelo em face do emprego das variáveis mencionadas, a despeito dos problemas teóricos encontrados e discutidos na seção 5.2, reforçando o fato de que não se pode deixar de considerar essas variáveis e outros fatores que possam impactar na carga inflacionária.

Reforçando, este trabalho visa suprir um pouco mais os modelos de previsão de inflação baseados na Curva de Phillips, adicionando variáveis que expressam o sentimento do consumidor e do produtor, além de tratar a questão da sazonalidade econômica.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A seguir serão apresentados aspectos teóricos relacionados à curva de Phillips, bem como uma visão de alguns trabalhos importantes que vêm sendo desenvolvidos com base nela, bem como, algumas pesquisas acadêmicas recentes que empregam as variáveis de sentimento de consumidores e empresários, e justificam seu uso em modelos de previsão econômica.

2.1 A curva de Phillips

Originalmente, Alban William Phillips, utilizando dados da economia do Reino Unido para o período entre 1861 e 1957, descobriu uma relação inversa entre taxa de variação do salário nominal e taxa de desemprego, Phillips (1958). Assim sendo, quanto maior, ou menor, fosse a subida, ou a queda, da taxa de desemprego maior, ou menor, seria a queda, ou a subida, da taxa de variação salarial.

De forma Algébrica a relação é representada pela equação:

$$g_w = -\alpha(u_t - u_n)$$

em que,

g_w é a taxa de variação do salário nominal

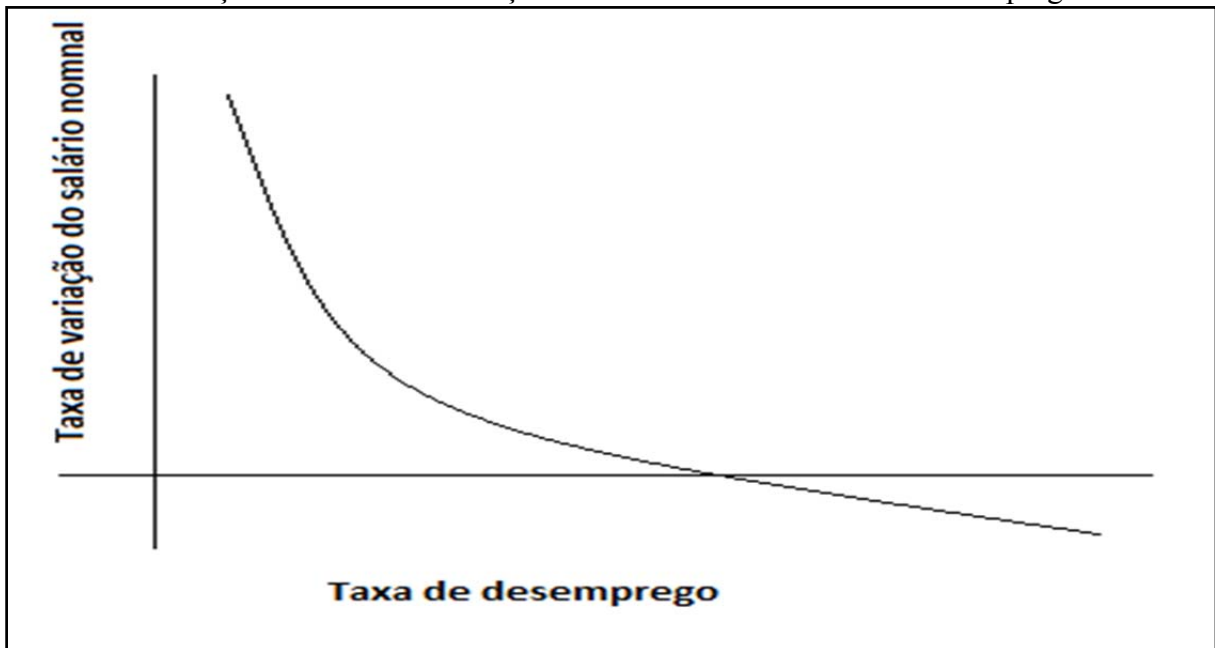
u_t é a taxa de desemprego no período t

α é o parâmetro de ajuste da curva

u_n é a taxa natural de desemprego

E graficamente por:

Gráfico 1 – Relação entre taxa de variação do salário nominal e taxa de desemprego



Fonte: Elaboração do autor

Posteriormente, Samuelson e Solow (1960) apresentaram um trabalho, com dados da economia dos Estados Unidos, em que argumentam ser possível derivar a relação anterior, entre taxa de variação de salário nominal e taxa de desemprego, para uma relação entre taxa de inflação (π_t) e taxa de desemprego. Dessa forma seria possível estabelecer uma política econômica em que se poderia escolher entre inflação ou desemprego. Nesse mesmo trabalho é utilizada a expressão “Curva de Phillips”, numa referência à relação encontrada por Wiliam Phillips em seu estudo (PHILLIPS, 1958), expressão que passou a ser usada amplamente para essa relação e suas derivações. E a equação da Curva de Phillips poderia ser escrita da forma a seguir:

$$\pi_t = -\alpha(u_t - u_n)$$

Nos anos 70, em que se seguiram as crises do petróleo, observou-se que era possível haver elevação da taxa de inflação juntamente com a elevação da taxa de desemprego. Era uma evidente contradição à relação prevista pela curva de Phillips original. Surge, então, uma primeira necessidade de se reformular a teoria original em torno da Curva de Phillips.

Foi assim que Friedman (1968) e Phelps (1968), estudando a relação proposta por Phillips, apresentaram uma versão aceleracionista da Curva de Phillips, acrescentando à

equação original a análise das expectativas de inflação de acordo com a inflação de períodos passados (π_{t-1} – *backward looking*), conforme equação a seguir.

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

Em que α e ω são parâmetros de ajuste da curva.

Ainda, os estudos desenvolvidos por Friedman e Phelps estabeleciam que a Curva de Phillips, no longo prazo, apenas destacaria aumentos sucessivos de inflação, sem uma variação correspondente na taxa de desemprego, ou seja, a curva ficaria restrita a uma reta vertical, a NAIRU (*Non-Accelerating Inflation Rate of Unemployment*). Ou seja, para Friedman e Phelps, não seria possível para os governos escolherem entre inflação e desemprego, conforme se depreende das versões anteriores da Curva de Phillips.

Posteriormente, ao contrário do que Friedman e Phelps propuseram, foi descoberto que a relação era melhor explicada pela variação da taxa de inflação ($\Delta\pi_{t-1}$), não pelo nível de inflação, apresentando-se útil para a política econômica, pelo menos no curto prazo.

$$\pi_t = \alpha\Delta\pi_{t-1} - \omega(u_t - u_n)$$

Sargent e Wallace (1975) e Lucas (1972) reformularam a teoria das expectativas para uma visão futura (π_{t+1} – *forward looking*), ou seja, os agentes de mercado têm acesso a um conjunto suficiente de informações que lhes permitem prever, através de um modelo racional, o comportamento futuro da inflação. São as expectativas racionais da corrente novoclássica. Mais uma vez é combatida a eficácia de políticas econômicas de *trade-off* inflação-desemprego, inclusive no curto prazo.

$$\pi_t = \alpha\pi_{t+1} - \omega(u_t - u_n)$$

A reação da ala novokeynesianista veio com a reafirmação da rigidez nominal de preços e salários no curto prazo. Um dos argumentos tomam por base a existência de custos operacionais de mudanças de preços e salários tais que não se possa compensar com os lucros resultantes, Mankiw (1985) e Blanchard e Kiyotaki (1987). São os chamados “custos de menu”. Acrescentou-se, ainda, que alguns preços não se reajustariam imediatamente por força de contrato, havendo necessariamente uma defasagem, Taylor (1979, 1980). Akerlof e Yellen (1985) contribuíram ainda mais para quebrar esse paradigma de expectativas racionais, apresentando a teoria da racionalidade limitada, segundo a qual, no mundo real, o que se

observa é a assimetria de informações, que minimizaria e não justificaria o resultado do esforço de maximização dos ganhos, comparado ao da não maximização. Como consequência ficaria impossível alcançar a otimização perfeita dos reajustes dos preços e salários.

A partir dos anos 90, com a adoção da política de metas de inflação por parte de vários governos, através de seus bancos centrais, a Curva de Phillips volta ao centro das atenções, exatamente por sustentar o trade-off inflação-desemprego, de aplicabilidade em políticas monetárias. Em se tratando de metas, ganha ênfase, também, o desenvolvimento de modelos de previsão de inflação, como forma de planejamento de ações relacionadas às já citadas políticas monetárias. Neste último quesito, os estudos empíricos que se realizaram contribuíram ainda mais para manter a Curva de Phillips em evidência.

Pela Lei de Okun, (OKUN, 1970), já se sabia ser possível estabelecer uma relação entre hiato do produto e desemprego. Mais recentemente, alguns os estudos seguiram nesse sentido, contribuindo para reformular a Curva de Phillips até chegar ao formato atual. Inicialmente, Areosa (2004) e Areosa e Medeiros (2007) demonstraram ser possível representar a Curva de Phillips como uma relação entre a inflação e o custo marginal¹ das empresas, que pode ser representado, dentre outras formas, pelo hiato do produto². Schwartzman (2006), Bogdanski, Tombini e Werlang (2000) agregaram a importância do impacto que outras variáveis podem ter para explicar a inflação, a exemplo do repasse cambial, ou seja, a Curva de Phillips poderia ser expandida por outras variáveis explicativas, que possuam informação que não poderia ser deduzida do hiato do produto ou da inflação de períodos anteriores.

Arruda, Ferreira e Castelar (2011) fazem um comparativo entre diversos modelos de previsão de inflação. Concluem que o modelo, dentre os testados, de melhor desempenho na previsão de inflação no Brasil foi a curva de Phillips ampliada³ com efeito *threshold*, com base nos resultados de testes em dados mensais, de janeiro de 1995 a dezembro de 2005. A variável de efeito *threshold* é empregada para capturar a quebra estrutural que ocorreu após o plano real, através do qual a economia do Brasil passa de um período de hiperinflação para um momento de controle inflacionário, inclusive com metas de inflação a serem alcançadas pelo governo federal.

¹ O **custo marginal** representa o acréscimo do custo total pela produção de mais uma unidade.

² Hiato do produto é a diferença entre o produto potencial e o efetivo.

³ A curva de Phillips simples relaciona inflação com a inflação inercial e o hiato do produto. Em Arruda, Ferreira e Castelar (2011) a curva de Phillips ampliada se diferencia pela inclusão de uma medida que represente a pressão inflacionária externa (taxa de câmbio mais uma medida de inflação internacional (PPI americano)).

O destaque que a curva de Phillips vem recebendo é ressaltado em Summa (2011) ao fazer um estudo crítico sobre as hipóteses⁴ do chamado modelo do Novo Consenso⁵, que tem por base a curva de Phillips ampliada. Conclui que as hipóteses do modelo do Novo Consenso não se sustentam total ou parcialmente. As críticas apresentadas por ele não têm por finalidade invalidar a curva de Phillips como modelo de previsão de inflação, apenas ataca a validade das premissas econômicas aplicadas sobre o modelo de metas de inflação, especialmente a hipótese de repasse total da inflação para o período seguinte.

Por fim, como resultado das várias contribuições teóricas e empíricas, a Curva de Phillips ganha a reformulação⁶ que será utilizada como ponto de partida para este estudo.

2.2 Variáveis de sentimento e sua aplicabilidade

Levantamentos de dados qualitativos das chamadas Business Survey têm cada vez mais recebido atenção por parte dos pesquisadores, em especial, na área macroeconômica que trata de produção, investimento e ciclos de negócios. Esse tipo de pesquisa tem credibilidade reconhecida em diversos países desenvolvidos e são amplamente utilizados em estudos acadêmicos. A título de ilustração, podem-se citar as publicações do *Confederation of British Industry*, no caso inglês, o *KOF Swiss Economic Institute*, no caso suíço, *National Institute of Economic Research*, na Suécia, *The Conference Board e Institute for Supply Management*, nos Estados Unidos, *Ifo Institute*, na Alemanha entre outros.

Iniciando a literatura recente em relação ao lado da demanda, Christ e Bremmer (2003) analisam a relação entre a confiança do consumidor e o preço das ações. Trabalhando com dados mensais de três índices (Dow Jones Industrials, S&P 500, e NASDAQ), de janeiro de 1978 a janeiro 2003, constatam que, embora não se possa afirmar que a confiança do consumidor (usada de forma integral) afeta o preço das ações, o mesmo não se pode dizer da componente de expectativa da confiança do consumidor, que se mostrou relevante neste quesito.

Ludvigson (2004) estuda a relação entre os índices de confiança⁷ e os gastos dos consumidores. Utilizando dados trimestrais da Agência de Análise Econômica (*Bureau of*

⁴ Principais hipóteses: inércia inflacionária plena; choques de demanda afetam a inflação; o produto potencial é exógeno; os choques de oferta têm média zero.

⁵ Arcabouço teórico que inspirou diversos governos a adotarem a Sistema de Metas de Inflação.

⁶ Essa reformulação resulta numa Curva de Phillips ampliada que será apresentada na seção 4.1.2.1.

⁷ Os dois principais órgãos, nos Estados Unidos, que constroem e divulgam os índices de confiança do consumidor são a Universidade de Michigan (o *University of Michigan's Consumer Sentiment Index*) e a Agência.

Economic Analysis), do primeiro trimestre de 1968 ao último trimestre de 2002, mostra que os índices de confiança do consumidor têm força para prever – entre outras coisas – crescimento de consumo, em diversas categorias de despesa.

Abberger (2005) investiga a utilização da *Qualitative Business Tendency Surveys* para prever o investimento da Alemanha. O autor argumenta que dados oficiais, trimestrais, referentes ao investimento são divulgados cerca de dezesseis semanas depois que dados de levantamentos qualitativos. Para avaliar o ajustamento dos dados com a finalidade de realizar previsões, o autor faz uso de comparações visuais, de uma “análise espectral” e de modelos auto regressivos e conclui que esse tipo de pesquisa é uma poderosa ferramenta para avaliação do investimento, estando sujeita apenas a pequenas correções.

Em relação à União Europeia, Lemmens, Croux e Dekimpe (2005), buscando acrescentar à vasta literatura sobre a utilização da *Business Survey* para realizar previsões e também, em uma tentativa de relacionar as diversas pesquisas realizadas por países do bloco, realizam teste de causalidade de Granger entre as séries de expectativa de produção e dados efetivamente observados, individualmente para cada país, além de fazer uma análise simultânea multivariada entre os doze países estudados. A hipótese nula de não causalidade de Granger é rejeitada para sete de doze países estudados, além de terem apresentando uma forte causalidade de Granger a nível multinacional. Por sua vez, a análise multivariada sugere que alguns países têm menor probabilidade de serem influenciados por outros dentro do bloco.

Os estudos anteriormente apresentados destacam a importância das variáveis de sentimento dos consumidores e empresários para prever níveis de preço, demanda e produção. A Curva de Phillips, em sua formulação mais atual, já utiliza o hiato do produto como forma de capturar tais aspectos econômicos. Contudo, lembrando que os já mencionados estudos realizados por Schwartzman (2006), Bogdanski, Tombini e Werlang (2000) evidenciaram que outras variáveis podem ser usadas para preencher lacunas explicativas da Curva de Phillips. E acrescentando que estudos, como o conduzido por Leeper (1992), sugerem que, devido aos movimentos incomumente voláteis na atitude de consumidores durante a recessão de 1990 a 1991 e durante a guerra do golfo pérsico, as variáveis de sentimento podem ser amplamente relacionadas a indicadores econômicos. E que Fuhrer (1993) descobriu que nem todos os movimentos na atitude dos consumidores podem ser explicados pelos amplos agregados macroeconômicos, embora sejam um reflexo claro das condições econômicas. Assim, fica evidente que as variáveis de sentimento são boas candidatas para ampliar a Curva de Phillips, e tentar melhorar o poder de previsão do modelo.

Observa-se que, apesar do destaque que vem sendo dado à curva de Phillips e da importante aplicação das variáveis de sentimento para prever indicadores econômicos, os autores têm ignorado os índices de confiança como forma de melhorar o modelo. Adicionalmente, são tratados os efeitos econômicos sazonais sobre o modelo. Mais adiante apresentaremos evidências empíricas (seção 3) e resultados (seção 5) que suprem essa omissão, se não integralmente, de forma positiva.

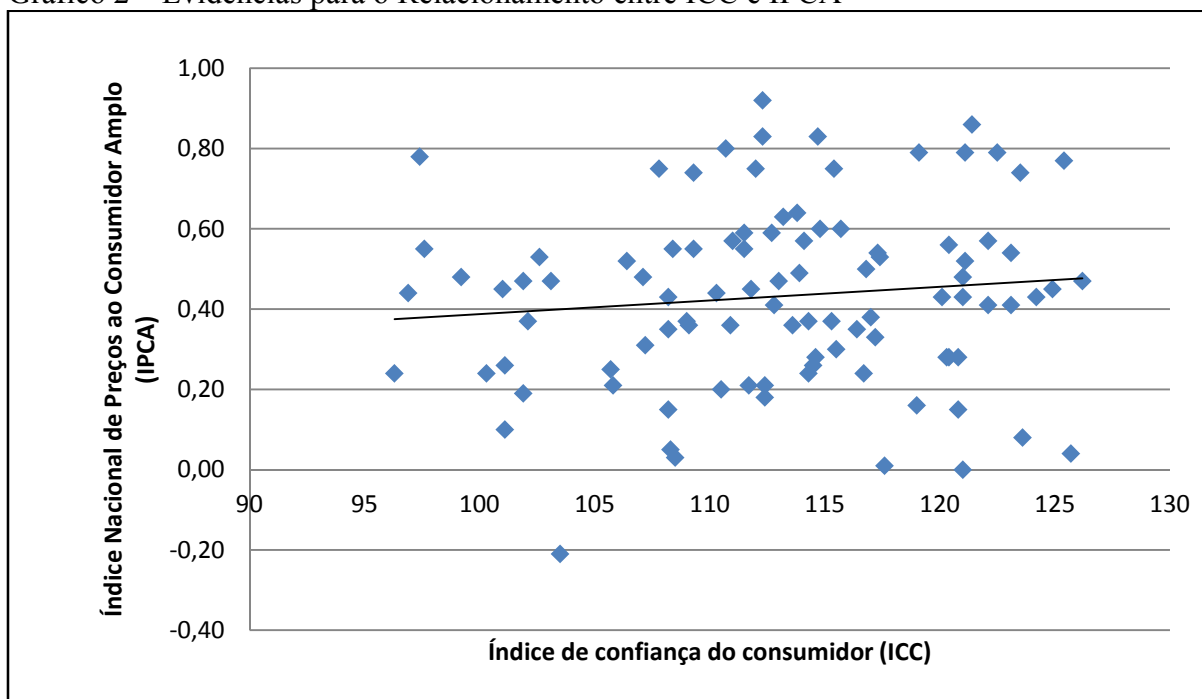
3 EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS

Nesta seção serão apresentadas as noções iniciais da relação esperada entre dos índices de confiança com os índices de inflação, que servem como ponto de partida para uma análise mais precisa e mensurável, culminando nos resultados que serão apresentados na seção 5.

É plausível, e bastante intuitivo, que a inflação gera impactos na confiança dos consumidores e empresários em relação à economia (que é o foco deste trabalho, mais precisamente a previsão de inflação) e ao governo. Notadamente em pesquisas de opinião vê-se um resultado negativo quando a inflação está em alta, ou positiva, quando em baixa. Mas será que existe uma relação no sentido de que o sentimento de consumidores e empresários possa produzir algum impacto inflacionário? E, sendo o caso, que tipo de relação se poderia estabelecer?

O gráfico de dispersão ICC x IPCA foi construído com dados mensais de janeiro de 2006 a janeiro de 2014. O ICC é um índice de base 100 que mede o nível de sentimento do consumidor em relação à economia, sendo construído pela FGV. O ICC composto pelo índice de situação atual (ISA – mede o sentimento do consumidor em relação ao momento presente da economia do país) e pelo índice de expectativas (IE – mede a confiança do consumidor em relação à economia do país no futuro próximo) do consumidor. O IPCA é o índice de preços ao consumidor amplo, levantado pelo IBGE, sendo um dos utilizados como medida de inflação. Embora o gráfico apresente uma nuvem bastante dispersa, é possível visualizar uma tendência de crescimento dessa nuvem, principalmente no eixo central da nuvem, onde há uma maior concentração dos pontos.

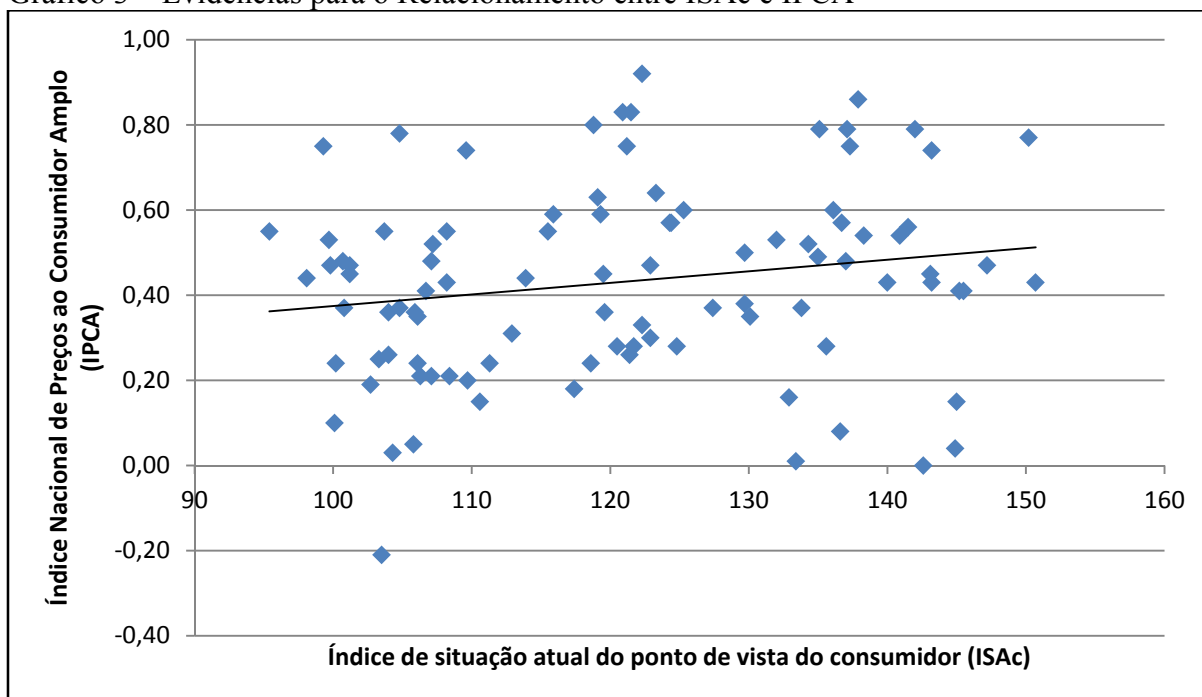
Gráfico 2 – Evidências para o Relacionamento entre ICC e IPCA



Fonte: Elaboração do autor

O mesmo comportamento pode ser observado no gráfico a seguir, em que é feito o cruzamento da componente ISA com o índice de inflação.

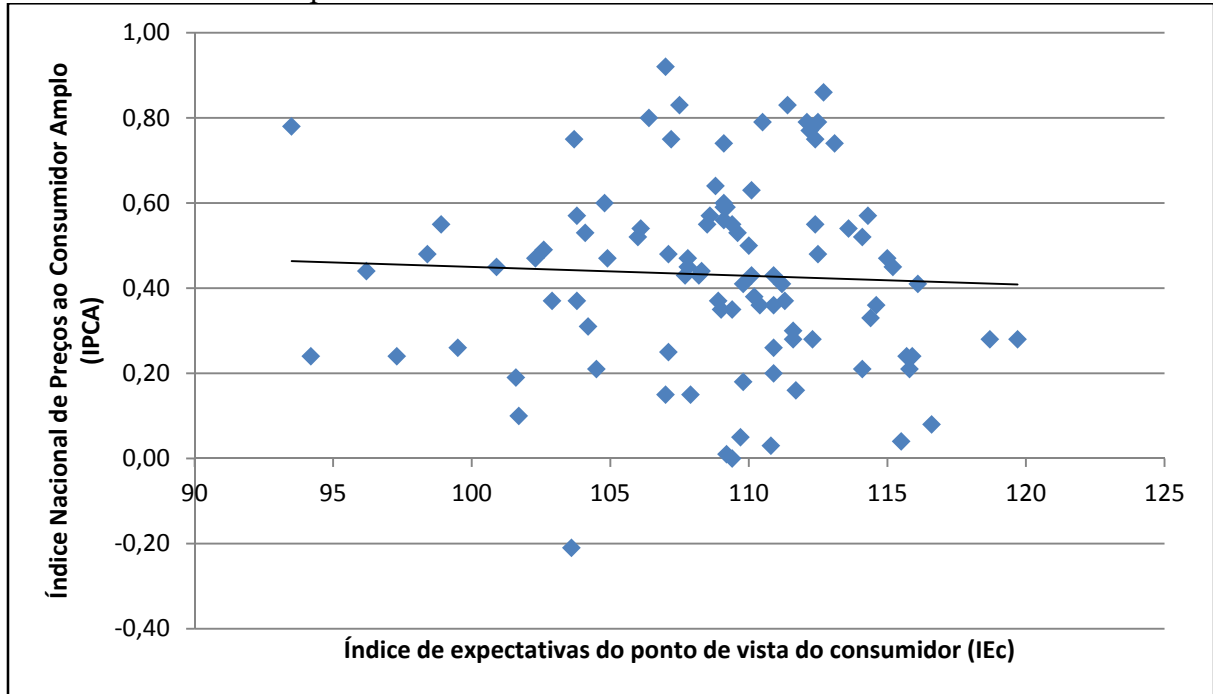
Gráfico 3 – Evidências para o Relacionamento entre ISAc e IPCA



Fonte: Elaboração do autor

O mesmo não ocorre em relação ao IE, o gráfico resultante (gráfico 4) evidencia uma relação levemente negativa com o índice inflacionário.

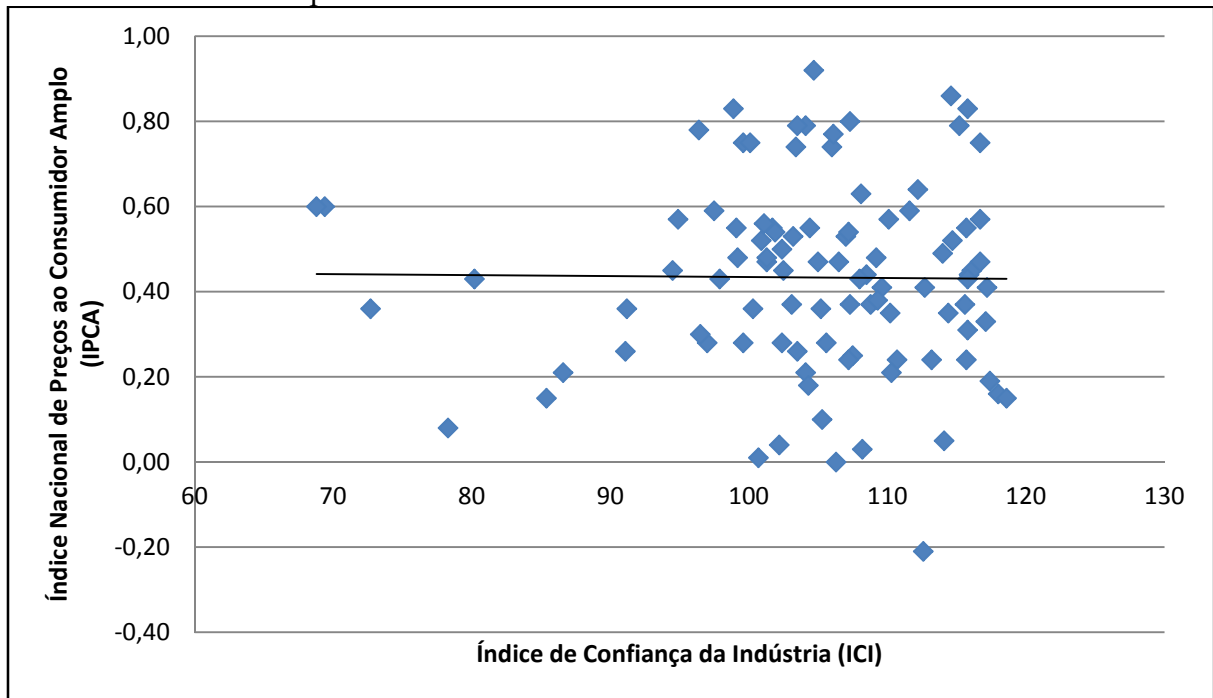
Gráfico 4 – Evidências para o Relacionamento entre IEC e IPCA



Fonte: Elaboração do autor

O gráfico de dispersão ICI x IPCA foi construído com dados mensais de janeiro de 2006 a janeiro de 2014. O ICI é um índice de base 100 que mede o nível de sentimento da indústria em relação à economia, sendo construído pela FGV. Assim como o ICC, o ICI composto pelo índice de situação atual (ISA – mede o sentimento da indústria em relação ao momento presente da economia do país) e pelo índice de expectativas (IE – mede a confiança do produtor em relação à economia do país no futuro próximo) do produtor.

Gráfico 5 – Evidências para o Relacionamento entre ICI e IPCA



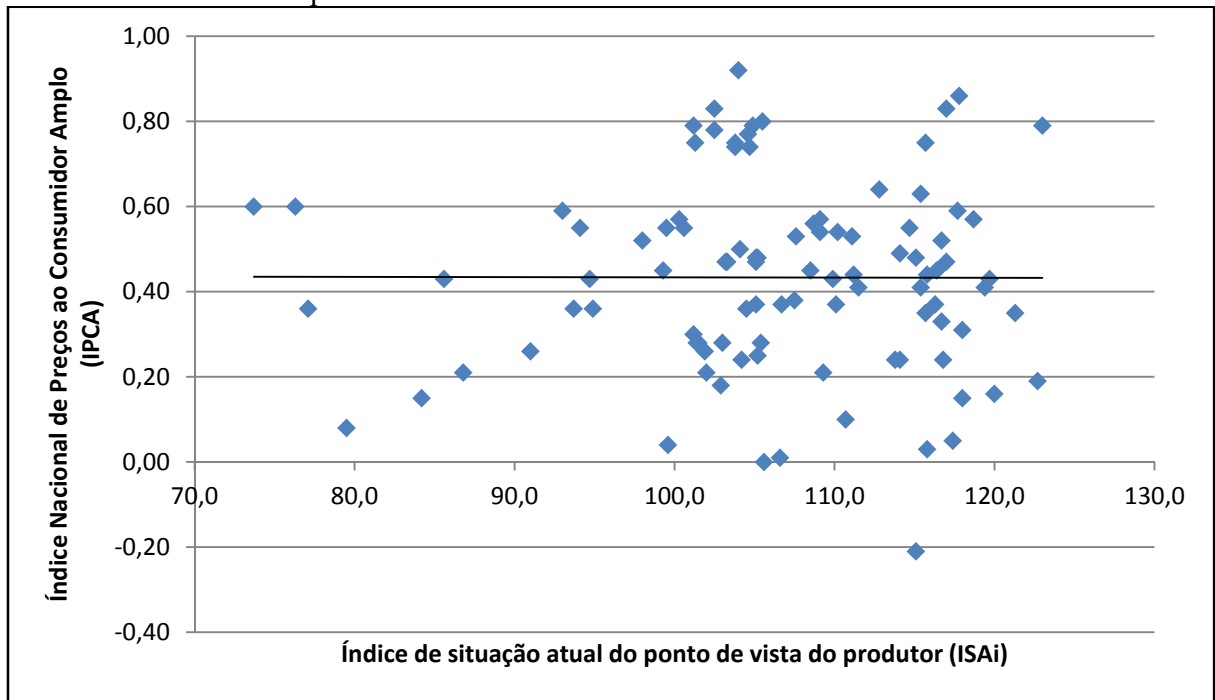
Fonte: Elaboração do autor

Tão disperso quanto ou mais que o anterior, o gráfico deixa em dúvida que possa existir alguma relação entre inflação e ICI, pois a linha de tendência calculada da nuvem de pontos evidencia uma relação constante. É importante frisar que se trata de apenas uma linha de tendência, com pontos muitos dispersos, o que dificulta tirar conclusões imediatas, o que motiva passar para os testes empíricos a tarefa de elucidar melhor a questão. Inclusive, já adiantando um pouco o assunto, os resultados que serão apresentados na seção 5 contrariam essa primeira noção visual dos dados para o emprego do ICI no modelo de previsão de inflação, em que são apresentados modelos estatisticamente significativos para esta variável de sentimento e suas componentes.

Em seguida são apresentados gráficos que mostram a relação entre os índices de confiança e o produto⁸. Quando utilizamos o ICC, verificamos um melhor comportamento do gráfico resultante em relação ao PIB. Em relação à produção industrial o índice de confiança que apresenta melhor formação gráfica é o ICI.

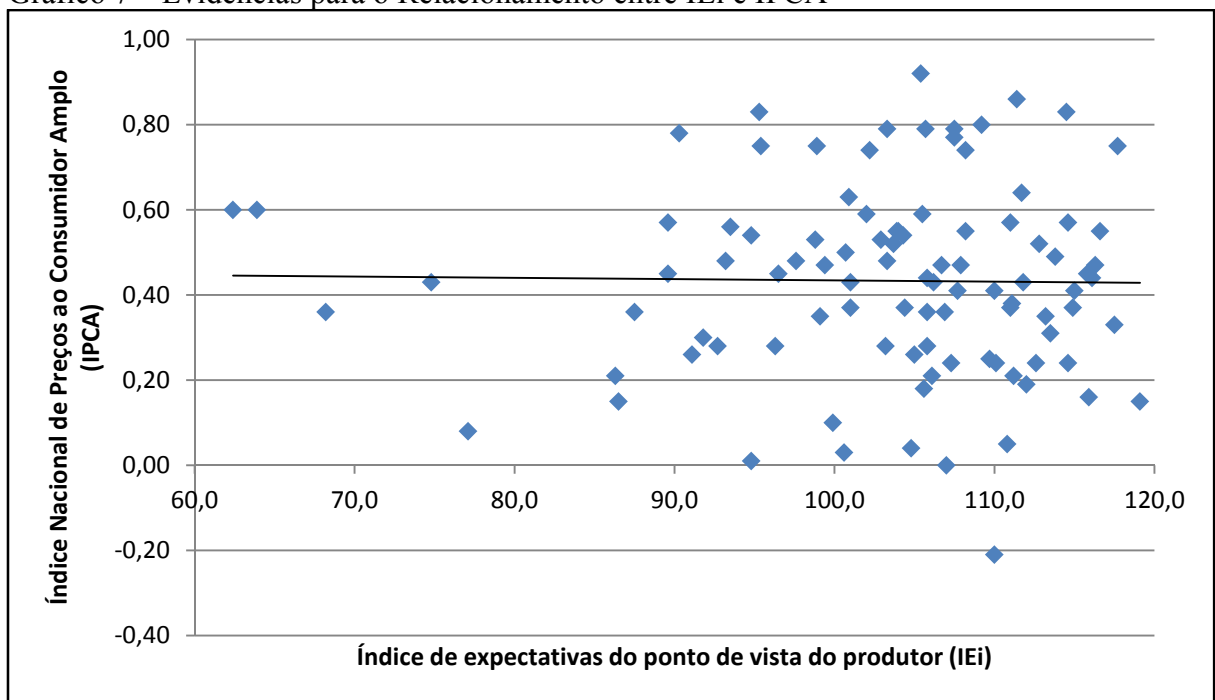
⁸ Que neste trabalho pode ser a produção industrial ou o PIB.

Gráfico 6 – Evidências para o Relacionamento entre ISAi e IPCA



Fonte: Elaboração do autor

Gráfico 7 – Evidências para o Relacionamento entre IEi e IPCA



Fonte: Elaboração do autor

Com base nos gráficos expostos nesta seção (apesar do problema inicial apresentado pelos gráficos 5, 6 e 7 apresentarem uma dispersão muito grande, e uma linha de tendência desfavorável a tirar conclusões), percebe-se que se pode esperar, pela tendência dos

3 primeiros gráficos, encontrar tanto uma relação positiva entre os índices de confiança e os índices de inflação, quanto negativa. Conforme já mencionado, tais relações serão melhor detalhadas na seção 5.

4 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Nessa seção serão apresentados os modelos e os aspectos teóricos de regressão aplicados sobre os modelos.

4.1 Dados e modelos

Conforme adiantado na introdução, serão estudados modelos baseados na curva de Phillips, com a inclusão de variáveis que expressam o sentimento do consumidor e do produtor, além de variáveis para capturar as variações econômicas sazonais. Apesar das conclusões de Arruda, Ferreira e Castelar (2011), para efeito comparativo, serão apresentados resultados de modelos VAR, uma vez que o efeito de uma nova variável estará sendo analisado.

4.1.1 Séries de dados

Devido à restrição de levantamento das séries dos índices de confiança, que começaram a ser divulgados a partir de 2005, todas as séries temporais ficaram limitadas ao período que vai de setembro de 2005 a janeiro de 2014. Todas têm periodicidade mensal. Para os estudos que foram desenvolvidos neste trabalho, foram empregados valores das séries temporais a partir de janeiro de 2006 até janeiro de 2014.

Condizente com as evidências apresentadas na seção anterior, as séries de dados utilizadas nos testes de regressão são as seguintes:

- Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) – série temporal construída pelo IBGE que serve como medida de inflação do Brasil e de inflação inercial para o modelo;
- Produto Interno Bruto (PIB) e Produção industrial (IPI) – usadas para calcular o hiato do produto, que faz parte do modelo simples original da curva de Phillips. A série de PIB utilizada foi a série do PIB mensal estimado, divulgado pelo IBGE. Como índice de produção industrial está sendo utilizado o indicador da produção da indústria de transformação;
- Câmbio e inflação dos EUA – informações que tentam adicionar ao modelo a capacidade de medir o quanto a pressão inflacionária internacional se reflete na

inflação do Brasil. A informação de câmbio usada foi a série de compra média mensal. A série de inflação americana usada foi o Índice de Preços ao Consumidor (IPC), que será utilizada pelos modelos como medida de inflação importada;

- ICC (Índice de Confiança do Consumidor) – este índice é calculado pela FGV e, através dele, é apresentado um resumo das informações coletadas em questionários sobre o que os consumidores pensam a respeito da economia atual e para o futuro próximo. É composto pelo ISA (índice de situação atual) e pelo IE (índice de expectativas). Enquanto o ISA avalia a confiança em relação à situação atual da economia, o IE, a confiança na situação da economia para o futuro (os próximos 5 anos);
- ICI (Índice de Confiança da Indústria) – índice, assim como o anterior, calculado pela FGV e, através dele, é apresentado um resumo das informações coletadas em questionários sobre o que os produtores pensam a respeito da economia atual e para o futuro próximo. Assim como o ICC, também possui os componentes ISA e IE, porém do ponto de vista do produtor.

4.1.2 Modelos

4.1.2.1 Curvas de Phillips

Embora os resultados encontrados por Arruda, Ferreira e Castelar (2011) ratifiquem a significância da variável *threshold* para tratar a questão da quebra estrutural, a pesquisa que está sendo apresentada não carece dessa questão, pois os dados utilizados não abrangem o período de hiperinflação, devido ao fato de que as informações da confiança dos consumidores e dos produtores, no Brasil, começaram a ser levantadas a partir de 2005. Sendo assim, os modelos apresentados não utilizam a variável de efeito *threshold*.

Para efeito dos testes a serem realizados, partiu-se de um modelo base, a curva de Phillips ampliada⁹,

$$\pi_t = \alpha_0 + \alpha_1 \pi_{t-p_1} + \alpha_2 h_{t-p_2} + \alpha_3 (c_{t-p_3} + \pi_{t-p_3}^{int}) + \varepsilon_t$$

⁹ Em Arruda, Ferreira e Castelar (2011) a curva de Phillips é ampliada com a inclusão de variáveis que tentam medir o impacto externo sobre a inflação: câmbio e IPP americano. Neste trabalho, conforme mencionado na seção 4.1.1, foi empregado o câmbio e o ICC americano.

Adicionadas as *dummies* de sazonalidade,

$$\pi_t = \beta_0 + \beta_1 \pi_{t-p_1} + \beta_2 h_{t-p_2} + \beta_3 (c_{t-p_3} + \pi_{t-p_3}^{\text{int}}) + \sum_{i=1}^{12} \beta_{i+3} D_{it} + \eta_t$$

Acrescentou-se, por fim, a variável de confiança,

$$\pi_t = \omega_0 + \omega_1 \pi_{t-p_1} + \omega_2 h_{t-p_2} + \omega_3 (c_{t-p_3} + \pi_{t-p_3}^{\text{int}}) + \omega_4 s_{t-p_4} + \sum_{i=1}^{12} \omega_{i+4} D_{it} + u_t$$

Dessa forma, fez-se um comparativo entre os modelos, em termos de significância das variáveis e do poder de explicação e previsão¹⁰, a fim de justificar a relevância que o sentimento do consumidor e do produtor tem para prever inflação, além da necessidade de tratar os efeitos econômicos sazonais.

onde,

π_t = inflação no Brasil para o período t .

h_{t-p_2} = hiato do produto no período $t - p_2$ (pode ser em relação ao PIB ou produção industrial).

c_{t-p_3} = taxa de câmbio (dólar compra) do período $t - p_3$.

$\pi_{t-p_3}^{\text{int}}$ = inflação importada para o período $t - p_3$ (IPC dos estados unidos).

s_{t-p_4} = sentimento (do consumidor ou produtor) para o período $t - p_4$.

D_i = dummy de sazonalidade para o mês i .

p_i = são os períodos de defasagem¹¹ da variável.

A taxa de inflação, π_t , utilizada nos testes foi o IPCA, já descrito na seção 4.1.1. Consequentemente, a inflação inercial¹², π_{t-p_1} , é o IPCA defasado em $t - p_1$ períodos. A ideia é a de que a inflação de hoje vai impactar em inflação no futuro, ou seja, os efeitos de inflação não ocorrem e acabam no período atual, pelo contrário, são repercutidos em inflação para ao período seguinte.

O hiato do produto, h_{t-p_2} , tenta medir o que de fato foi produzido a mais ou a menos do que era esperado. Se a variação é para cima, conclui-se que a demanda aumentou, e vice-versa. Ou seja, é uma forma de medir variação de demanda, cuja consequência teórica

¹⁰ O critério adotado para este quesito foi o EQM (Erro quadrático médio).

¹¹ A escolha da melhor defasagem pode ser feita usando o critério de Shwars. Neste estudo é utilizado em conjunto o EQM como critério de decisão, sem deixar de levar em consideração a significância dos parâmetros.

¹² Pereira e Nakano (1986) fizeram um estudo específico sobre a inflação inercial e a curva de Phillips.

esperada é inflação. Para calcular o hiato do produto, seja usando o PIB, seja usando a produção industrial, primeiramente aplicou-se um filtro HP (Hodrick-Prescott Filter) na série do produto (PIB ou produção industrial). A série filtrada dessa forma constitui o produto esperado. Em seguida a série filtrada é subtraída da série original, resultando na série do hiato do produto. Em resumo, hiato do produto é o produto menos o produto esperado.

A taxa de câmbio, c_{t-p_3} , foi calculada aplicando-se o logaritmo natural sobre a razão entre a cotação em t do câmbio e a cotação em t-1. Juntamente com inflação importada ($\pi_{t-p_3}^{int}$) compõe a variável que tenta medir o impacto da pressão externa sobre a inflação interna. Normalmente - como em Arruda, Ferreira e Castelar (2011) -, os autores que trabalham com a curva de Phillips ampliada utilizam o Índice de Preços ao Produtor (IPP) dos Estados Unidos como medida de inflação importada, pois acreditam que, como a inflação ao produtor irá se refletir em inflação ao consumidor, este índice teria maior poder de prever inflação que o Índice de Preços ao Consumidor (IPC) dos Estados Unidos. Neste trabalho, porém, foi utilizado o IPC americano como medida de inflação importada.

As variáveis de sentimento de consumidores e empresários, s_{t-p_4} , serão o ICC, o ICI, respectivamente, além de suas componentes¹³. Foram feitos testes usando os índices no modelo, e depois, as suas componentes, separadamente. Na seção 5 esses resultados serão mais amplamente abordados.

4.1.2.2 Modelos VAR

Com o intuito de aferir se a Curva de Phillips ampliada com o sentimento dos consumidores e empresários ainda representa um modelo melhor para prever inflação, foram testados modelos VAR com a inclusão da variável de sentimento e das variáveis de sazonalidade, que isolam os efeitos econômicos periódicos, cuja especificação geral é dada pela equação:

$$Z_{nt} = \alpha_0 + \sum_{k=1}^m \varphi_k Z_{nt-k} + \sum_{i=1}^{12} \alpha_i D_{it} + \varepsilon_t$$

Onde Z_{nt} , para $n=1,2,\dots, 4$, é um vetor de variáveis endógenas para cada uma das variáveis da Curva de Phillips Ampliada, além da variável de sentimento de consumidores e

¹³ Ver seção 4.1.1.

empresários. E k é o número ótimo de defasagem das variáveis, escolhido de acordo com a defasagem mais recomendada pelos vários critérios disponíveis na regressão. Atente-se ainda que:

$$Z_{1t} = \text{IPCA};$$

$$Z_{2t} = \text{Hiato do produto (IPI ou PIB)};$$

$$Z_{3t} = \text{Impacto externo de inflação};$$

$$Z_{4t} = \text{sentimento de consumidores ou empresários};$$

5 RESULTADOS

Nesta seção serão apresentados os resultados dos testes de regressão realizados sobre os modelos descritos na seção anterior. Entre as diversas especificações testadas, apenas os resultados mais relevantes em termos de significância das variáveis e do poder de explicação do modelo serão reportados. Adicionalmente foi testada a necessidade de múltiplas quebras estruturais nos parâmetros, seguindo a proposta de Bai (1997) e Bai e Perron (1998).

5.1 Múltiplas quebras estruturais

A verificação de múltiplas quebras estruturais nos parâmetros seguindo a proposta de Bai (1997) e Bai e Perron (1998) é feita de forma que a soma dos quadrados dos resíduos (SQR) seja a menor possível. Esta técnica permite a estimação de equações para subperíodos amostrais com um número "m" desconhecido de quebras estruturais (com $m=0,1,2,\dots$). Quando $m=0$, a equação se resume à equação da estimação sem quebras estruturais. Foram testadas as seguintes equações¹⁴ como forma de verificar a necessidade de tratar quebras estruturais:

$$\pi_t = \mu + \sum_{i=1}^{m+1} [(\alpha_1 \pi_{t-p_1} + \alpha_2 h_{t-p_2} + \alpha_3 (c_{t-p_3} + \pi_{t-p_3}^{\text{int}})) I_{t \in I_i}] + \varepsilon_t$$

$$\pi_t = \mu + \sum_{i=1}^{m+1} [(\beta_1 \pi_{t-p_1} + \beta_2 h_{t-p_2} + \beta_3 (c_{t-p_3} + \pi_{t-p_3}^{\text{int}})) I_{t \in I_i}] + \sum_{i=1}^{12} \beta_{i+3} D_{it} + \eta_t$$

$$\pi_t = \mu + \sum_{i=1}^{m+1} [(\omega_1 \pi_{t-p_1} + \omega_2 h_{t-p_2} + \omega_3 (c_{t-p_3} + \pi_{t-p_3}^{\text{int}}) + \omega_4 s_{t-p_4}) I_{t \in I_i}] + \sum_{i=1}^{12} \omega_{i+4} D_{it} + \vartheta_t$$

I_i é o subperíodo determinado pelas quebras estruturais t_{i-1} e t_i , e $I_{t \in I_i}$ corresponde à função indicadora que assume valor 1 se $t_{i-1} \leq t \leq t_i$ e 0 caso contrário. As demais variáveis estão descritas na seção 4.1.2.

Dois abordagens no processo de estimação de quebras estruturais endógenas devidas a Andrews (1993) e Bai e Perron (1998) merecem realce. A primeira é aplicada a modelos não-lineares e apenas uma quebra é selecionada. Não obstante, esta técnica possui a

¹⁴ Embora sejam apresentadas apenas três equações, os desdobramentos das variáveis que as compõem e algumas limitações impostas ao modelo (seções 4.1 e 5.1) resultam em 8 equações para serem testadas de fato.

restrição de as distribuições assintóticas para os testes tipo-F utilizados serem construídas para regressores sem tendência. Já a segunda técnica, aqui adotada, é mais robusta no processo de escolha dos pontos de quebra, pois não exige que os regressores não possuam tendências, como é o caso das séries de inflação (Celic). Esta técnica permite ainda que as múltiplas quebras possam ser estimadas conjuntamente através do algoritmo descrito em Perron (1997) e, portanto, requer um esforço computacional menor. Finalmente, a adoção desta última técnica é ainda corroborada por estimativas preliminares obtidas via testes de Chow para as equações anteriormente apresentadas, que indicaram instabilidade nos seus coeficientes estimados.

Bai e Perron (1998) estabelecem hipóteses de regularidade que garantem que cada “regime” possua um número suficiente de observações (a exemplo das metodologias TAR¹⁵, SETAR, etc...), bem como permitem condições bem gerais para os resíduos da regressão estimada. Deste modo, as datas de quebra são estimadas consistentemente¹⁶. Seguindo Uctum *et al.* (2006), existem diversas outras metodologias para testar a instabilidade dos parâmetros de uma equação como essas que estão sendo testadas. Mas embora estimem o ponto de quebra, não são tão apropriadas para estimar mudanças estruturais em modelos de previsão baseados na curva de Phillips.

De acordo com Perron (1997) e Bai e Perron (1998), se o número de quebras é conhecido, a metodologia consiste em estimar o primeiro ponto de quebra, t_1 , tal que $t_1 = \arg \min_{t_1} S_T(t_1)$ com $S_T(t_1)$ definida como a soma dos quadrados dos resíduos resultante da estimação dos modelos no período completo. Divide-se então a amostra em duas e estima-se o modelo de uma quebra em cada uma delas, de onde surgem dois novos pontos de quebra. Destes, o segundo ponto, t_2 , corresponde ao que promove a maior redução na Soma dos Quadrados dos Resíduos (SQR) da amostra completa. Este processo é repetido até que todas as quebras sejam encontradas. Por outro lado, se o número de quebras é desconhecido, o procedimento adicional consiste em testar a hipótese nula de “m” quebras estruturais, contra a alternativa de “m+1” ($m=0,1,2,\dots$) até que se rejeite a hipótese nula, ou seja, o número de pontos de quebra corresponde ao valor de “m” para o qual esta hipótese não foi rejeitada. Os valores críticos para tais testes sequenciais, $FT(m+1/m)$, são tabelados em Bai e Perron (1998, p. 61). Neste último procedimento, a estimação consiste então no que é denominado método de mínimos quadrados sequenciais, cujo procedimento obedece aos

¹⁵ Threshold Autorregressive.

¹⁶ Ver hipóteses A1-A5, Bai e Perron (1998) p.50-51.

seguintes passos: estima-se (11) com $m=1$ para o período completo e identifica-se t_1 , tal que $t_1 = \arg \min_{t_1} S_T(t_1)$ com $S_T(t_1)$ definida como a soma dos quadrados dos resíduos dos modelos com uma quebra e com o candidato t_1 . A amostra é então dividida em duas e para cada subperíodo, $[1, t_1]$ e $[t_1, T]$, é estimado um modelo com uma quebra, fornecendo duas novas datas potenciais, τ_1 e τ_2 , respectivamente. Se $S_T(t_1, \tau_1) < S_T(t_2, \tau_2)$, então $\hat{t}_2 = \hat{t}_1$, caso contrário, $\hat{t}_2 = \hat{t}_2$. Note que $S_T(t_1, \tau_1)$ representa a SQR para os modelos com $m=2$ (t_1, τ_1). Bai e Perron (1998) mostraram que se t_1^* e t_2^* são os verdadeiros pontos de quebra, então (\hat{t}_1, \hat{t}_2) é consistente para (t_1^*, t_2^*) . A amostra é então subdividida em três: $[1, \hat{t}_1]$, $[\hat{t}_1, \hat{t}_2]$ e $[\hat{t}_2, T]$. E assim por diante.

Uma forma alternativa de testar esse procedimento seria combinar o método sequencial supracitado com Critério de Informação Bayesiano BIC(m) de Yao (1998) e LWZ(m) de Liu et. al.(1997). O número ótimo de quebras é encontrado quando o valor mínimo destes critérios de informação é atingido. Tais critérios¹⁷ são apropriados para modelos com múltiplas quebras, pois introduz um fator de penalização para quebras adicionais, o que necessariamente faria decrescer o valor da SQR¹⁸.

Ao aplicar o algoritmo de Bai e Perron (1998) nos diversos modelos baseados na curva de Phillips, não se detectou a existência de nenhuma quebra estrutural em nenhum dos modelos, de acordo com os critérios BIC e LWZ. Assim sendo, reforça-se que, para o período analisado, não se faz devida, para este estudo, a utilização de uma variável *threshold*, ou outra técnica para tratar quebras estruturais, na Curva de Phillips Ampliada, da forma como foi necessária no trabalho desenvolvido por Arruda, Ferreira e Castelar (2011).

5.2 Modelos estimados com base na Curva de Phillips

Destaque-se, inicialmente que, em todos os testes de regressão, o hiato do produto foi calculado em relação à produção industrial (*HiatoInd*) e ao PIB (*HiatoPIB*).

¹⁷ Para “m” quebras estruturais, estes critérios são dados por:

$$BIC(m) = \log S_T(\hat{t}_1, \hat{t}_2, \dots, \hat{t}_m) - \log T + (p^*/T) \log T$$

$$LWZ(m) = \log S_T(\hat{t}_1, \hat{t}_2, \dots, \hat{t}_m) - \log(T - p^*) = c_0(p^*/T)(\log T)^{c_1}$$

Onde $c_0 = 0,299$, $c_1 = 2,1$, $p^* = (m + 1)q + m + p$. Este último representa um fator de penalização que compensa a redução na SQR para cada quebra adicional, com p e q definidos como o número de coeficientes que mudam e permanecem inalterados, respectivamente, entre os regimes. (PERRON 1998).

¹⁸ No caso de regressores com tendência, de acordo com Bai (1997), um intervalo de confiança (I.C.) de 95% para a data de quebra estimada, \hat{t}_i , pode ser computado como $[\hat{t}_i - [c/\hat{L}_i] - 1; \hat{t}_i - [c/\hat{L}_i] + 1]$, onde $\hat{L}_i = \frac{(\hat{\alpha}_{i-1} - \alpha_i)^2 \beta_{\hat{t}_i-1}^2}{\sigma_v^2}$, $[c/\hat{L}_i]$ representa o inteiro mais próximo de c/\hat{L}_i , c o 97,5° quintil, e $\hat{\alpha}_{i-1}$, α_i e σ_v^2 representam as estimativas de resposta do governo antes e depois da data de quebra e a variância estimada de nas equações, respectivamente.

Foram realizados também testes de previsão dentro da amostra (*In-Sample*), para o período de fevereiro de 2013 a janeiro de 2014.

As informações da tabela 1, 2, 3, 4 e 5 resumem¹⁹ os resultados das tabelas 6, 7 e 8 (Ver apêndice) dos experimentos com a curva de Phillips.

Tabela 1 – Resumo da tabela 6

Variável dependente IPCA				
	Equação 1	Equação 2	Equação 3	Equação 4
	Phillips Ampliada Hiato do PIB	Phillips Ampliada Hiato da produção industrial	Phillips Ampliada Hiato do PIB Efeitos sazonais	Phillips Ampliada Hiato da produção industrial Efeitos sazonais
EQM	0,024955	0,023819	0,016585	0,010576

Fonte: Elaboração do autor

No geral, os melhores resultados, em termos de EQM, foram encontrados com o hiato da produção industrial, embora seja observado um prejuízo em relação ao poder de explicação de alguns modelos. Quando a comparação entre os modelos se restringe àqueles em que o hiato do PIB é utilizado (tabelas 1, 4 e 5), percebe-se uma melhoria, na maioria dos casos, do poder de previsão do modelo, quando são adicionadas as variáveis de sentimento de consumidores e empresários. O mesmo só se observa em um caso, quando o hiato do produto é calculado pelo IPI, possivelmente, porque a Curva de Phillips ampliada sazonal (equação 4 da tabela 1) se ajusta muito bem aos dados da amostra em relação aos modelos com a variável de confiança (tabelas 2 e 3), quando é usado o hiato da produção industrial.

Tabela 2 – Resumo da tabela 7 - consumidores

Hiato do produto calculado pela produção industrial			
Variável dependente IPCA			
	Equação 5	Equação 7	Equação 9
	Phillips Ampliada Sentimento do consumidor (ICC)	Phillips Ampliada Índice de expectativa (IE - consumidores)	Phillips Ampliada Índice de situação atual (ISA - consumidores)
EQM	0,016784	0,015747	0,009868

Fonte: Elaboração do autor

¹⁹ As tabelas completas estão anexas no final deste documento.

Tabela 3 – Resumo da tabela 7 - produtores

Hiato do produto calculado pela produção industrial			
Variável dependente IPCA			
	Equação 6	Equação 8	Equação 10
	Phillips Ampliada Sentimento do empresário (ICI)	Phillips Ampliada Índice de expectativa (IE - empresários)	Phillips Ampliada Índice de situação atual (ISA - empresários)
EQM	0,014179	0,0128	0,013841

Fonte: Elaboração do autor

Tabela 4 – Resumo da tabela 8 - consumidores

Hiato do produto calculado pelo PIB			
Variável dependente IPCA			
	Equação 11	Equação 13	Equação 15
	Phillips Ampliada Sentimento do consumidor (ICC)	Phillips Ampliada Índice de expectativas (IE - consumidores)	Phillips Ampliada Índice de situação atual (ISA - consumidores)
EQM	0,015049	0,017092	0,015252

Fonte: Elaboração do autor

Tabela 5 – Resumo da tabela 8 - produtores

Hiato do produto calculado pelo PIB			
Variável dependente IPCA			
	Equação 12	Equação 14	Equação 16
	Phillips Ampliada Sentimento do empresário (ICI)	Phillips Ampliada Índice de expectativas (IE - empresários)	Phillips Ampliada Índice de situação atual (ISA - empresários)
EQM	0,01275	0,015938	0,012754

Fonte: Elaboração do autor

Uma peculiaridade de se trabalhar com o PIB é que, em todas as equações em que o hiato do PIB foi empregado (tabela 8 e equação 3 da tabela 6, em anexo), o sinal do estimador a ele correspondente contraria o modelo teórico esperado²⁰, com ou sem as variáveis de sentimento de consumidores e empresários, a partir do momento em que são tratados os efeitos econômicos sazonais. O mesmo efeito é observado, se não em todas, mas grande parte das equações em que o hiato do produto é calculado a partir do IPI (tabela 7 e equação 4 da tabela 6, em anexo). Além disso, com relação ao impacto externo de inflação, apenas em alguns casos, particularmente restritos aos modelos estimados com o hiato da

²⁰ A teoria diz que o hiato do produto de gerar inflação, enquanto que os modelos estimados por este trabalho apontam casos do hiato do produto gerando deflação.

produção industrial, se contraria o que foi encontrado por Arruda, Ferreira e Castelar (2011) – tabela 7, equações 5, 7 e 8.

Deve-se destacar ainda que, com respeito à inflação inercial do modelo, houve um caso (equação 9 da tabela 7) em que se contrariam as noções teóricas relacionadas à Curva de Phillips, embora esse mesmo caso tenha sido o melhor em termos de EQM (comparar tabelas 1 a 5).

Apesar de todos os problemas teóricos discutidos, não se pode negar que as variáveis de sentimento de consumidores e empresários foram significantes em todos os modelos em que foram empregadas e, em certos modelos, o poder de previsão melhorou.

5.3 Previsões com base em equações VAR

Assim como nos testes com os modelos baseados na Curva de Phillips, os testes de previsão foram realizados dentro da amostra (*In-Sample*), para o período de fevereiro de 2013 a janeiro de 2014.

Os resultados da tabela 4 mostram que os modelos baseados em equações VAR, ampliadas pelas variáveis de sentimento de consumidores e empresários, apresentam resultados muito próximos entre si. Além disso, comparando com as tabelas 1 a 3, fica evidente que não conseguiram melhorar o poder de previsão em relação à Curva de Phillips ampliada com o sentimento de consumidores e empresários.

6 CONCLUSÕES

O trabalho buscou contribuir com o debate envolvendo a necessidade de inclusão das expectativas de consumidores e/ou empresários em metodologias quantitativas ao aplicar tais variáveis de sentimento nas estimações de Curvas de Philips ampliando, desta forma, a literatura tradicional.

Os Índices de Confiança de consumidores e empresários mensurados pela FGV foram as denotadas variáveis de sentimento a serem inseridas no que se denominou de versão ampliada da Curva de Philips, sendo as expectativas o fator de incremento em relação aos métodos tradicionais de análise dos determinantes da inflação.

Os resultados das estimações apresentados, embora não confirmem incontestavelmente a empregabilidade das variáveis de sentimento para modelar e, por conseguinte, estimular seu uso na previsão da inflação em qualquer caso (conforme se demonstraram os vários problemas relacionados aos modelos na seção 5.2), também não as descarta. Os mesmos resultados evidenciam a significância dessas variáveis nos vários modelos. Acrescente-se, ainda, que foi possível melhorar o poder de previsão do modelo, embora alguns aspectos teóricos tenham sido contrariados em certos casos.

A tempestividade com a qual são obtidos os índices que refletem o sentimento de consumidores e empresários estimula o seu uso mais extenso nas modelagens econométricas tradicionais no Brasil, a exemplo do seguido por instituições como o *The Conference Board* nos EUA ou pelo IFO alemão.

Finalmente, cabe destacar que este estudo buscou apenas comprovar a importância de se considerar variáveis qualitativas e que reflitam sentimento dos agentes econômicos em sua modelagem quantitativa tradicional. A maior difusão de medidas desta natureza viabiliza o melhor entendimento do comportamento e das inter-relações entre as variáveis econômicas e a tempestividade com a qual as mesmas são divulgadas as tornam essenciais em pesquisas relacionadas ao estudo dos ciclos econômicos, bem como à antecipação de suas tendências.

REFERÊNCIAS

ABBERGER, Klaus. The Use of Qualitative Business Tendency Surveys for Forecasting Business Investment in Germany. **Ifo Working Paper**, n. 13, 2005.

_____. Forecasting Quarter-on-quarter Changes of German GDP with Monthly Business Tendency Survey Results. **Ifo Working paper**, n. 40, Ifo Institute for Economic Research at the University of Munich, 2007.

AKERLOF, G. A.; YELLEN, J. L. A near-rational model of the business cycle with wage and price inertia. **Quarterly Journal of Economics**, v. 100, Supplement, p. 823-838, 1985.

AREOSA, W. D. **Dinâmica da inflação no Brasil**: o caso de uma pequena economia aberta. 2004. 61 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Departamento de Economia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

AREOSA, W. D.; MEDEIROS, M. Inflation dynamics in Brazil: The case of small open economy. **Brazilian Review of Econometrics**, v. 27, n. 1, p. 131-166, 2007.

ARRUDA, Elano Ferreira; FERREIRA, Roberto Tatiwa; CASTELAR, Ivan. Modelos Lineares e Não Lineares da Curva de Phillips para Previsão da Taxa de Inflação no Brasil. **RBE**, Rio de Janeiro, v. 65, n. 3, p. 237-252, jul-set 2011.

BAI, J. Estimating multiple breaks one at a time. **Econometric Theory**, Cambridge University Press, v. 13, n. 3, p. 315-352, jun. 1997.

BAI, J.; PERRON, P. Estimating and testing linear models with multiple structural changes. **Econometrica**, v. 66, n. 1, p. 47-78, 1998.

BLANCHARD, O.; KIYOTAKI, N. Monopolistic competition and the effects of aggregate demand. **American Economic Review**, v. 77, p. 647-666, Set.1987.

BOGDANSKI, J.; TOMBINI, A. A.; WERLANG, S. R. C. Implementing inflation targeting in Brazil. **Centre for Latin American Monetary Studies**, v. 14, n. 1, p. 1-23, 2000.

CHRIST, Kevin P.; BREMMER, Dale S. **The Relationship Between Consumer Sentiment and Stock Prices**. To be presented at "Financial Economics" Session of the 78^o Annual Conference of the Western Economics Association International in Denver, Colorado, on July 15, 2003.

FRIEDMAN, Milton. The role of monetary policy. **American Economic Review**, v. 58, p. 1-17, 1968.

FUHRER, Jeffrey C. What Role Does Consumer Sentiment Play in the U.S. Macroeconomy? **New England Economic Review**, p. 32-44, Jan./Feb. 1993.

GUJARATI, Damodar N.; PORTER, Dawn C. **Econometria**. 5. ed. McGraw-Hill/Irwin Inc., 2010.

LEEPER, Eric M. Consumer Attitudes: King for a Day. **Federal Reserve Bank of Atlanta Economic Review**, v. 77, n. 3, p. 1–16, Jul./Aug. 1992.

LEMMENS, A.; CROUX, C.; DEKIMPE, M.. On the Predictive Content of Production Surveys: A pan-European Study. **International Journal of Forecasting**, v. 21, n. 2, p. 363-375, 2005.

LUCAS, R. E. Econometric testing of the natural rate hypothesis. *In*: ECKSTEIN, O. (ed.). **The econometrics of price determination Conference**. Washington, D.C, Board of Governors of the Federal Reserve System, 1972 (reprinted in 1981). p. 90-103.

LUCAS, R. Econometric Policy Evaluation: A Critique. *In*: BRUNNER, K.; MELZER, A. (eds). **The Phillips Curve and Labor Markets**. Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, Amsterdam: North-Holland, 1976. p. 19-46.

LUDVIGSON, Sydney C. Consumer Confidence and Consumer Spending. **Journal of Economic Perspectives**, v. 18, n. 2, p. 29-50, Spring 2004.

MANKIW, N. G. Small menu costs and large business cycles: a macroeconomic model of monopoly. **Quarterly Journal of Economics**, v. 100, n. 2, p. 529-539, May 1985.

OKUN, A. Potencial GDP: Its Measurement and Significance. *In*: OKUN, A. **The Political Economy of Prosperity**. Washington D.C., 1970.

PHELPS, Edmund. Money-wage dynamics and labor-market equilibrium. **Journal of Political Economy**, v. 68, part II, p. 678-711, Aug. 1968.

PHILLIPS, Alban William. The Relation Between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in United Kingdom, 1861-1957. **Economica**, v. 25, n. 100, p. 283-299, Nov. 1958.

SAMUELSON, Paul A.; SOLOW, Robert M. Analytical Aspects of Anti-Inflation Policy. **The American Economic Review**, v. 50, n. 2, Papers and Proceedings of the Seventy-second Annual meeting of the American Economic Association, p. 177-194, May, 1960.

SARGENT, T.; WALLACE, N. Rational expectations, the optimal monetary instrument, and the optimal money supply rule. **Journal of Political Economy**, v. 83, n. 2, p. 241-254, 1975.

SCHWARTZMAN, F. Estimativa de curva de Phillips para o Brasil com preços desagregados. **Economia Aplicada**, v. 10, n. 1, p. 137–155, 2006.

SILVA, Salomão L. Quadros da. Sondagem Conjuntural da Indústria de Transformação. Aspectos Metodológicos e Analíticos. *In*: SEMINÁRIO INTERNACIONAL “INDICADORES ANTECEDENTES E PESQUISAS DE EXPECTATIVAS”. 2000. Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: CEPAL/OECD/IPEA, 2000.

SUMMA, Ricardo. Uma Avaliação Crítica das Estimativas da Curva de Phillips no Brasil. **Pesquisa & Debate**, SP, v. 22, n. 2 (40), p. 157-183, 2011.

TAYLOR, J. B. Staggered wage setting in a macro model. **American Economic Review**, v. 69, p. 108-113, 1979.

_____. Aggregate dynamics and staggered contracts. **Journal of Political Economy**, v. 88, p. 1-24, 1980.

APÊNDICE

TABELAS 6, 7, 8 E 9

Tabela 6 – Equações da curva de Phillips Ampliada sem o sentimento dos consumidores e empresários

Variável dependente IPCA				
	Equação 1	Equação 2	Equação 3	Equação 4
	Phillips Ampliada Hiato do PIB	Phillips Ampliada Hiato da produção industrial	Phillips Ampliada Hiato do PIB Efeitos sazonais	Phillips Ampliada Hiato da produção industrial Efeitos sazonais
Constante	0,170091 [4,582439]	0,193731 [4,896158]	0,059941 [0,842431†]	-0,022335 [-0,345008†]
IPCA _{t-1}	0,60527 [7,856953]	0,552397 [6,666502]	0,533924 [5,809942]	0,537077 [5,875107]
HiatoInd _{t-1}				0,007612 [1,782528*]
HiatoInd _{t-5}		0,00637 [2,493299]		
HiatoPIB _{t-4}	0,00000427 [2,742072]			
HiatoPIB _{t-6}			-0,00000424 [-1,870965*]	
ImpExt _{t-4}	0,889674 [1,807186*]	0,951428 [1,936875*]	0,989823 [2,111875]	1,04605 [4,087911]
R ²	0,482866	0,471228	0,59055	0,617729
R ² ajustado	0,465435	0,453202	0,59055	0,549116
Estatística F	27,7008	26,14116	7,829637	9,003120
EQM	0,024955	0,023819	0,016585	0,010576

Nota: (*) Variáveis significativas apenas a 10% / (†) Variáveis não significativas / Os demais valores são significativos a 5%.

Fonte: Elaboração do autor

Tabela 7 – Equações da curva de Phillips Ampliada com o sentimento de consumidores e empresários e tratamento de sazonalidade

Hiato do produto calculado pela produção industrial						
Variável dependente IPCA						
	Equação 5	Equação 6	Equação 7	Equação 8	Equação 9	Equação 10
	Phillips Ampliada Sentimento do consumidor	Phillips Ampliada Sentimento do empresário	Phillips Ampliada Índice de expectativa (IE - consumidores)	Phillips Ampliada Índice de expectativa (IE - empresários)	Phillips Ampliada Índice de situação atual (ISA - consumidores)	Phillips Ampliada Índice de situação atual (ISA - empresários)
Constante	-0,738764 [-2,948661]	-0,987625 [-2,705544]	-0,865694 [-2,478228]	-0,985311 [-2,636137]	-0,16926 [-1,083411†]	-0,461695 [-1,721207*]
IPCA _{t-1}	0,408949 [4,125234]	0,515822 [5,364048]	0,471479 [4,934348]			0,502292 [5,330053]
IPCA _{t-2}				0,235193 [2,174912]		
IPCA _{t-7}					-0,189662 [-1,84689*]	
HiatoInd _{t-2}					0,007965 [1,744478*]	
HiatoInd _{t-6}		-0,0203 [-2,732063]		-0,015171 [-2,108564]		-0,010409 [-1,746893*]
HiatoInd _{t-7}	0,006746 [1,698093*]		0,008153 [1,963615*]			
ImpExt _{t-1}	-0,90571 [-2,054471]		-0,75768 [-1,707024*]			
ImpExt _{t-2}				-0,996307 [-1,978151*]		
ImpExt _{t-4}		0,763654 [1,668646*]			0,883483 [1,74725*]	0,921569 [1,954769*]
ICC _{t-2}	0,007188 [3,109599]					

Continua

Tabela 7 – Equações da curva de Phillips Ampliada com o sentimento de consumidores e empresários e tratamento de sazonalidade

	Equação 5	Equação 6	Equação 7	Equação 8	Equação 9	Equação 10
	Phillips Ampliada Sentimento do consumidor	Phillips Ampliada Sentimento do empresário	Phillips Ampliada Índice de expectativa (IE - consumidores)	Phillips Ampliada Índice de expectativa (IE - empresários)	Phillips Ampliada Índice de situação atual (ISA - consumidores)	Phillips Ampliada Índice de situação atual (ISA - empresários)
ICI _{t-7}		0,008406 [1,668646]				
IEC _{t-2}			0,008346 [2,559482]			
IEi _{t-8}				0,00935 [3,065168]		
ISAc _{t-2}					0,004696 [3,93314]	
ISAi _{t-5}						0,004128 [1,849853*]
R ²	0,62591	0,617401	0,611427	0,500611	0,532774	0,592355
R ² ajustado	0,550081	0,539847	0,532662	0,397996	0,438066	0,510826
Estatística F	8,254226	7,960926	7,762679	4,878567	5,625448	7,265563
EQM	0,016784	0,014179	0,015747	0,012800	0,009868	0,013841

Nota: (*) Variáveis significativas apenas a 10% / (†) Variáveis não significativas / Os valores e as estatísticas relacionadas às variáveis de sazonalidade foram omitidas.

Fonte: Elaboração do autor

Tabela 8 – Equações da curva de Phillips Ampliada com o sentimento de consumidores e empresários e tratamento de sazonalidade

Hiato do produto calculado pelo PIB						
Variável dependente IPCA						
	Equação 11	Equação 12	Equação 13	Equação 14	Equação 15	Equação 16
	Phillips Ampliada Sentimento do consumidor	Phillips Ampliada Sentimento do empresário	Phillips Ampliada Índice de expectativas (IE - consumidores)	Phillips Ampliada Índice de expectativas (IE - empresários)	Phillips Ampliada Índice de situação atual (ISA - consumidores)	Phillips Ampliada Índice de situação atual (ISA - empresários)
Constante	-0,610283 [-2,433692]	-0,40776 [-2,041366]	-0,906756 [-2,371335]	-0,43179 [-1,880269*]	-0,224162 [-1,654961†]	-0,328685 [-1,757728*]
IPCA _{t-1}	0,446865 [4,779281]	0,481261 [5,267241]			0,465987 [4,993807]	0,488354 [5,316701]
IPCA _{t-2}			0,232634 [2,189545]	0,258627 [2,474408]		
HiatoPIB _{t-6}	-0,00000379 [-1,738404*]	-0,0000037 [-1,677804*]	-0,00000424 [-1,712533*]	-0,00000417 [-1,674989*]	-0,00000419 [-1,909303*]	-0,00000392 [-1,771429*]
ImpExt _{t-4}	1,170267 [2,57801]	1,504138 [3,019933]	1,043831 [2,0273]	1,477693 [2,602938]	1,002989 [2,20824]	1,424304 [2,869552]
ICC _{t-1}	0,006263 [2,777426]					
ICI _t		0,004587 [2,49419]				
IEC _{t-4}			0,009987 [2,761517]			
IEi _{t-1}				0,005596 [2,596576]		
ISAc _t					0,002599 [2,436828]	
ISAi _t						0,003821 [2,237853]
R ²	0,628736	0,621911	0,524021	0,518875	0,62059	0,616179 Continua

Tabela 8 – Equações da curva de Phillips Ampliada com o sentimento de consumidores e empresários e tratamento de sazonalidade

	Equação 11	Equação 12	Equação 13	Equação 14	Equação 15	Equação 16
	Phillips Ampliada Sentimento do consumidor	Phillips Ampliada Sentimento do empresário	Phillips Ampliada Índice de expectativas (IE - consumidores)	Phillips Ampliada Índice de expectativas (IE - empresários)	Phillips Ampliada Índice de situação atual (ISA - consumidores)	Phillips Ampliada Índice de situação atual (ISA - empresários)
R ² ajustado	0,554484	0,546294	0,428825	0,42265	0,544708	0,539415
Estatística F	8,467517	8,224408	5,504665	5,392307	8,178355	8,026908
EQM	0,015049	0,012750	0,017092	0,015938	0,015252	0,012754

Nota: (*) Variáveis significativas apenas a 10% / (†) Variáveis não significativas / Os valores e as estatísticas relacionadas às variáveis de sazonalidade foram omitidas.

Fonte: Elaboração do autor

Tabela 9 – Resultados de um exercício de previsão in sample de modelos VAR

Os valores representam o EQM calculado para cada equação						
	Ampliada Sentimento do consumidor	Ampliada Sentimento do empresário	Ampliada Índice de expectativa (IE - consumidores)	Ampliada Índice de situação atual (IE - empresários)	Ampliada Índice de expectativa (ISA - consumidores)	Ampliada Índice de situação atual (ISA - empresários)
IPI	0,016718183	0,015117443	0,016174938	0,015825919	0,016712735	0,015333137
PIB	0,016549395	0,015634060	0,016104230	0,015742760	0,016465216	0,015582885

Fonte: Elaboração do autor