

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EM GESTÃO E TECNOLOGIA
CAMPUS SOROCABA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

ANDRESSA PORTO CASTRO

**EFEITOS DA VARIAÇÃO DA TARIFA DE ENERGIA ELÉTRICA SOBRE A
INFLAÇÃO BRASILEIRA: 1996 - 2015**

Sorocaba - SP
2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EM GESTÃO E TECNOLOGIA
CAMPUS SOROCABA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

ANDRESSA PORTO CASTRO

**EFEITOS DA VARIAÇÃO DA TARIFA DE ENERGIA ELÉTRICA SOBRE A
INFLAÇÃO BRASILEIRA: 1996 - 2015**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Economia, para obtenção do
título de mestre em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Maria Aparecida da Silva
Oliveira.

Co-orientador: Prof. Dr. Adelson Martins
Figueiredo.

Sorocaba - SP
2017

ANDRESSA PORTO CASTRO

**EFEITOS DA VARIAÇÃO DA TARIFA DE ENERGIA ELÉTRICA SOBRE A
INFLAÇÃO BRASILEIRA: 1996 - 2015**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação, para obtenção do título de mestre em Economia. Área de concentração Economia. Universidade Federal de São Carlos. Sorocaba, 22 de agosto de 2017.

Co - orientador (a)

Prof. Dr. Adelson Martins Figueiredo.
Universidade Federal de São Carlos

Examinador (a)

Prof. Rodrigo Vilela Rodrigues
Universidade Federal de São Carlos

Examinador (a)

Prof. Christiano Alves Farias
IBMEC

Porto Castro, Andressa

Efeitos da Variação da Tarifa de Energia Elétrica sobre a Inflação Brasileira: 1996 - 2015 / Andressa Porto Castro. -- 2017.
135 f.: 30 cm.

Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de São Carlos, campus Araras, Araras

Orientador: Maria Aparecida da Silva Oliveira, Adelson Martins Figueiredo

Banca examinadora: Adelson Martins Figueiredo, Rodrigo Vilela Rodrigues, Christiano Alves Farias

Bibliografia

1. Tarifa de Energia Elétrica. 2. Inflação de Custos. 3. Séries Temporais.
I. Orientador. II. Universidade Federal de São Carlos. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pelo Programa de Geração Automática da Secretaria Geral de Informática (SIn).

DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Claudionir e Marister.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ser minha fortaleza e refúgio em todas horas e por sempre atender às minhas orações.

Agradeço aos meus pais, Claudionir e Marister pela oportunidade de me dedicar exclusivamente aos estudos e principalmente pelo apoio incondicional que sempre demonstram. Ao meu irmão, Darson, pelo suporte e exemplo de dedicação e perseverança. Aos meus tios e primos, Edileusa, Rubi Nei, Gabriel e Melissa, por todo incentivo, compreensão e companheirismo a mim dedicados.

Agradeço à minha orientadora, Maria Aparecida, por ser exemplo de profissionalismo, pela disposição e dedicação que sempre demonstrou comigo, mesmo a distância. Também agradeço ao meu co-orientador, Adelson, pela disponibilidade e contribuições, que foram decisivas para a conclusão deste trabalho.

Agradeço aos colegas de Mestrado pelo companheirismo, em especial, aos amigos que levarei para a vida Camila, Guilherme, Josiane, Mariana e Augusto, a companhia de vocês tornou essa caminhada mais fácil e alegre. Agradeço aos amigos, Tiago e Gregório, cujas visitas em Sorocaba sempre alegraram e trouxeram alívio para os dias de estudos.

Agradeço aos meus amigos de infância, de adolescência e dos tempos de faculdade, que mesmo a distância ou sem saber contribuíram para que eu chegasse até aqui.

Agradeço à Universidade Federal de São Carlos e todos os professores que tive ao longo do Mestrado, por todo conhecimento compartilhado. Agradeço à secretária Manoela, pela disposição e boa vontade com que sempre me atendeu.

Agradeço, aos Professores Rodrigo e Christiano por gentilmente terem aceito gastar seu precioso tempo com a leitura deste trabalho, que certamente resultará em contribuições para aperfeiçoá-lo.

Agradeço a Capes pela concessão de Bolsa de Estudos.

Agradeço à Biblioteca Municipal Dr. Otávio Santos e todos os seus funcionários por permitirem que este espaço seja um local de estudos e aprendizado, que passou a ser minha segunda casa nestes últimos meses.

A todos vocês o meu mais sincero muito obrigada!

RESUMO

No Brasil, adotou-se o Sistema de Metas de Inflação desde 1999 sendo a inflação mensurada através do Índice de Preços Amplo ao Consumidor (IPCA), o qual em sua cesta de bens possui produtos com preços livres e administrados. A inflação ocorrida nos últimos anos no Brasil, pode ser em parte explicada como uma inflação de custos causada por choques na oferta, bem como por uma inflação de componente inercial causada pela indexação dos produtos de preços administrados. Dentre os preços administrados a tarifa de energia elétrica é um dos itens de maior peso e que mais contribui para a variação do IPCA monitorado. A energia elétrica é um dos insumos mais importantes da matriz energética nacional, estando presente não apenas nas residências, mas também é um insumo primordial para os demais setores da economia. O presente trabalho visa analisar os efeitos que as variações da tarifa de energia elétrica provocam no IPCA e nas categorias de bens e serviços que o compõe ao longo do período de janeiro de 1996 até junho de 2015. Para melhor compreender o comportamento da tarifa de energia elétrica estima-se qual o efeito dos seus possíveis determinantes na variação do preço da energia. A análise dos modelos econométricos se dá por meio da metodologia de séries temporais multivariadas. De modo geral, choques positivos na tarifa de energia levam a aumento na variação de preços da maioria das categorias do IPCA. Aumentos na tarifa de energia elétrica também impactam de forma positiva sobre o IPCA dos preços monitorados e de serviços.

Palavras-chave: Inflação de Custos. Tarifa de Energia Elétrica. IPCA desagregado. Séries Temporais.

ABSTRACT

In Brazil, the inflation targeting system has been adopted since 1999, with inflation measured through the Extended Consumer Price Index (IPCA), which in its basket of goods has products with free and administered prices. Inflation in recent years in Brazil can be explained as an inflation of costs caused by supply shocks, as well as an inertial component inflation caused by the indexation of administered prices. Among the administered prices, the electricity tariff is one of the items with the highest weight and that contributes most to the variation of the monitored IPCA. Electricity is one of the most important inputs of the national energy matrix, being present not only in the residences, but also is a primordial input for the other sectors of the economy. The present work aims at analyzing the effects that the variations of the tariff of electric power cause in the IPCA and in the categories of goods and services that compose it during the period of January of 1996 until June of 2015. To understand the behavior of the tariff of energy are estimated their determinants. The analysis of the econometric models are based in the methodology of multivariate time series. Overall, positive energy price shocks lead to an increase in the price variation of most IPCA categories. Increases in electricity tariffs also have a positive impact on the IPCA of monitored prices and services.

Keywords: Cost Inflation. Electric Energy Tariff. IPCA disaggregated. Time Series.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Decomposição da Variância do Erro de Previsão (%)	73
Tabela 2: Função Impulso Resposta – Resposta da Tarifa de Energia ao Impulso dos Determinantes do Preço da Energia Elétrica	81
Tabela 3: Decomposição da Variância do Erro de Previsão (%)	87
Tabela 4: Função Impulso Resposta – Resposta das categorias do IPCA ao Impulso na Tarifa de Energia Elétrica	97
Tabela 5: Decomposição da variância do erro de previsão (%)	101
Tabela 6: Função Impulso Resposta – Impulso na variável Tarifa de Energia Elétrica e Resposta nas variáveis IPCA monitorado, serviços e livre	106

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Variáveis utilizadas no modelo econométrico	64
---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Potência Instalada das Usinas em Operação (%) no Brasil em 2015.....	17
Figura 2: Tarifa de Energia Elétrica por Classe de Consumo no Brasil entre 2003-2016.	29
Figura 3: Consumo de Energia Elétrica por Setor no Brasil em 2015.	30
Figura 4: Evolução da Participação da Eletricidade no Consumo Total de Energia no Brasil entre 1994-2015 (tep).	30
Figura 5: Consumo de Energia Elétrica por Setor Industrial no Brasil em 2015 (%).	31
Figura 6: Evolução do Consumo de Energia Elétrica por Setor no Brasil entre 1994- 2015 (%).	32
Figura 7: Resposta da tarifa de energia elétrica ao impulso na taxa de câmbio.	77
Figura 8: Resposta da tarifa de energia elétrica ao impulso em IGP-M.	77
Figura 9: Resposta da tarifa de energia elétrica ao impulso em hidrelétricas.	79
Figura 10: Resposta da tarifa de energia elétrica ao impulso em termelétricas.	79
Figura 11: Resposta da tarifa de energia elétrica ao impulso no consumo de energia.	80
Figura 12: Resposta de IPCA artigos de residência e IPCA habitação ao impulso na tarifa de energia elétrica.	92
Figura 13: Resposta de IPCA vestuário e IPCA artigos de residência ao impulso na tarifa de energia elétrica.	93
Figura 14: Resposta de IPCA vestuário e IPCA artigos de residência ao impulso na tarifa de energia elétrica.	94
Figura 15: Resposta de IPCA alimentos e bebidas ao impulso na tarifa de energia elétrica.	95
Figura 16: Resposta de IPCA comunicação e IPCA transportes ao impulso na tarifa de energia elétrica.	96
Figura 17: Resposta de IPCA livre ao impulso de tarifa de energia elétrica.	103
Figura 18: Resposta de IPCA monitorado ao impulso de tarifa de energia elétrica.	104
Figura 19: Resposta de IPCA serviços ao impulso de tarifa de energia elétrica.	105

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 Objetivos	15
2. SETOR DE ENERGIA ELÉTRICA BRASILEIRO	16
2.1 Estrutura do Setor de Energia Elétrica	16
2.2 Regulamentação do Setor de Energia Elétrica	19
2.3 Precificação do Setor de Energia Elétrica e Evolução da Tarifa	24
2.4 Consumo de Energia Elétrica	29
3. INFLAÇÃO: reflexões teóricas acerca de suas causas	33
3.1 Inflação de Custos	35
3.2 Inflação Sob a Ótica Keynesiana	37
3.3 Inflação sob a ótica Pós-Keynesiana	40
3.3.1 Inflação de Salários	41
3.3.2 Inflação de Lucros ou de Grau de Monopólio	43
3.3.3 Inflação de Rendimentos Decrescentes	46
3.3.4 Inflação Importada	48
3.3.5 Inflação de Impostos	49
3.3.6 Inflação de Choques de Oferta	50
3.4 Inflação Inercial	51
3.5 Novo Consenso Macroeconômico	56
4 METODOLOGIA	62
4.1 Modelo específico e variáveis	62
4.2 Modelo Econométrico	65
5 RESULTADOS	69
5.1 Modelo 1	69
5.2 Modelo 2	82
5.3 Modelo 3	98
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	107
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	110
APÊNDICE	119

1. INTRODUÇÃO

A inflação figura no topo da lista de prioridades de problemas macroeconômicos a serem combatidos, porém tal combate requer sacrifícios, como menor crescimento econômico. No Brasil a inflação é caracterizada por alguns autores não só como uma questão conjuntural, mas sim um problema estrutural, e nos últimos anos têm se mantido mais próxima da meta ou até mesmo acima da meta estipulada pelo Banco Central. Essa questão inflacionária ainda não foi resolvida por completo mesmo depois de 20 anos do Plano Real e da adoção do Sistema de Metas em 1999, o qual já vigora há mais de 15 anos (MERKI *et al*, 2014).

Para o balizamento do sistema de metas brasileiro a inflação é medida através do IPCA (Índice de Preços ao Consumidor Amplo)¹, o qual é composto por preços livres e preços administrados. Os primeiros são os preços que flutuam livremente e não sofrem regulamentação por parte do governo. Já os últimos representam uma parcela de preços que não apresentam uma relação direta com as leis de oferta e demanda e o índice de reajuste destes preços é apontado pelo governo. Atualmente os preços administrados representam 23 bens e serviços da cesta do IPCA. Estes preços podem ser regulados em nível federal, pelas agências reguladoras, como os preços de serviços telefônicos, eletricidade e planos de saúde ou estipulados no âmbito municipal e estadual, como a maioria das tarifas de transporte público, como ônibus municipais e serviços ferroviários (FIGUEREDO; FERREIRA, 2002).

De acordo com Gomes e Aidar (2005) os preços administrados representam o coeficiente de persistência do IPCA e influenciam de forma significativa na condução da política econômica do país. Em geral o nível de preços administrados se mantém acima do nível de preços livres, isto ocorre devido ao fato de parte desses preços monitorados apresentar sensibilidade às variações de câmbio e estarem indexados à índices gerais de preços. Como forma de controlar o aumento da inflação a autoridade monetária utiliza como instrumento a taxa de juros. Contudo, uma parte importante do IPCA, os produtos de preços administrados, é insensível à taxa de juros, pois a maioria dos preços administrados depende de contratos e da inflação passada (MENDONÇA, 2007).

Desde novembro de 2014 até novembro de 2015 a inflação medida pela variação do IPCA atingiu a marca de 10,48%, estando 3,92 p.p. acima da registrada entre novembro de 2013

¹ Este índice foi escolhido por ser do tipo cheio e considerar os choques temporários e mudanças de preços relativos que ocorrem na economia, e também devido à presença de memória inflacionária, pois para garantir a credibilidade das metas de inflação não poderia haver suspeitas de que o índice escolhido não considerasse qualquer alteração nos preços (GOMES; AIDAR, 2005).

a novembro de 2014, e ultrapassando o teto estipulado pelo Banco Central. De um lado, os preços livres acumulam variação de 8,28% em doze meses, já, os preços administrados por contrato e monitorados variaram 17,95%. O índice de preços administrados, considerando as variações ocorridas até novembro chegou ao patamar de mais de 50%, tal aumento pode ser justificado, ao menos em parte, pelo fato de estar ocorrendo um processo de inflação corretiva e pelas alterações da tarifa elétrica devido a implementação do regime de bandeiras tarifárias, em virtude do aumento nos custos de geração de energia (BANCO CENTRAL, 2015).

Ao analisar-se o IPCA de forma desagregada é possível acompanhar as variações de preços que cada categoria apresenta ao longo do período analisado, e assim perceber que a dinâmica inflacionária se comporta de forma distinta em cada categoria. Entretanto, sabe-se que a economia é composta por cadeias produtivas que são interdependentes entre si, ou seja, há insumos que são utilizados ao longo da cadeia e seus preços acabam impactando no preço do produto final. Assim, percebe-se que embora as categorias do IPCA desagregado possam apresentar comportamentos distintos, no que diz respeito às oscilações de preço, há uma dependência entre essas categorias, por exemplo, aumentos na tarifa de energia elétrica, contribuem diretamente para o aumento da inflação dos bens de preços monitorados e também provoca impactos indiretos uma vez que implica em aumento dos custos dos produtos industriais, dos alimentos e dos serviços podendo levar a variações da inflação dos bens que compõe essas categorias (SUMMA; BRAGA, 2014).

O setor de energia elétrica é crucial para o desempenho da economia brasileira, pois além de estar presente nas residências e representar um importante indicador de desenvolvimento social, a energia elétrica também se configura como um dos mais importantes insumos para o setor industrial. De acordo com o Balanço Energético Nacional (2015), a eletricidade é uma das fontes de energia mais consumida no Brasil, estando atrás apenas do óleo diesel e seguida pela gasolina. Por exemplo, 90% da energia consumida pelo setor comercial em 2015 é elétrica, em relação ao setor agropecuário pelo menos 20% da força energética utilizada em 2014 pelo setor advém da eletricidade. Já quanto as residências 45,8% da energia utilizada é oriunda da eletricidade.

Segundo o Balanço Energético Nacional (2015), embora no ano de 2014 tenha ocorrido uma redução de 2% no consumo de eletricidade por parte das indústrias, a energia elétrica ainda continua sendo a maior fonte de energia utilizada pelo setor. Aproximadamente 20,2% da energia utilizada pelas indústrias advém da energia elétrica. Dentre os diversos setores industriais, o setor têxtil é um dos que mais utilizam eletricidade como fonte de energia,

aproximadamente 61,1%. Outras indústrias como química, mineração e pelletização e ferroligas consomem cerca de 28,71%, 40,7%, 10,2% respectivamente, de energia elétrica em sua produção. Em relação as indústrias de papel e celulose e de alimentos e bebidas, entre todas as fontes de energia utilizadas a energia elétrica é a segunda fonte de energia mais consumida 15,6% e 10,5%, respectivamente.

Desta forma, percebe-se a relevância do setor de energia elétrica para a atividade produtiva do país, logo alterações na tarifa de energia elétrica além de impactarem o IPCA por meio de oscilações na categoria dos produtos de preços monitorados, também afeta indiretamente as demais categorias do IPCA, já que é o preço de um insumo de ampla utilização na cadeia produtiva nacional, impactando no setor industrial, de serviços e até mesmo agropecuário. Ressalta-se ainda a relevância de se realizar análises desagregadas do IPCA e assim conhecer a dinâmica inflacionária de cada categoria do índice, principalmente conhecer como insumos importantes da cadeia produtiva, como a energia elétrica, são capazes de alterar os custos de produção, trazendo consequências para o preço final do produto e para o IPCA.

Sabe-se que os produtos com preços administrados apresentam um peso de aproximadamente 24% em relação ao IPCA, dentre os preços administrados a energia elétrica apresenta peso de aproximadamente 14% atrás somente da gasolina e derivados do petróleo que apresentam peso de cerca de 17% (ALVES et al, 2013). Já ao considerar o peso da energia elétrica em relação ao IPCA, os relatórios de inflação emitidos pelo Banco Central do Brasil (2015) apresentam que nos últimos anos tem sido entre 3% a 4%.

Assim, dado que a economia comporta-se de forma encadeada e certos insumos são utilizados ao longo da cadeia de produção, alterações nos preços desses insumos afetam não só a inflação da categoria a qual pertencem no IPCA como as demais categorias para a qual é utilizado como forma de insumo produtivo, fazendo com que o impacto sobre o IPCA seja ainda maior. Então, o trabalho buscará analisar os efeitos que a variação no preço da tarifa de energia elétrica pode causar sobre as demais categorias, pois a energia elétrica é utilizada por quase todos os setores da economia, assim, variações no preço da energia acarretam em mudança nos custos de produção, o que pode levar a alteração no preço do produto final.

Embora, gasolina e derivados do petróleo possuam um peso maior no IPCA e na categoria dos monitorados, além de também serem considerados insumos produtivos de extrema importância, cuja variação de preços provoca impactos direto e indireto sob o índice de preços, optou-se por realizar a análise dos efeitos provocados pela energia elétrica, pois gasolina e derivados do petróleo já foram explorados em Cunha (2015). A escolha desse setor

também justifica-se devido ao comportamento recente do preço da tarifa de energia elétrica e, principalmente, por esse setor servir de base para muitas outras atividades econômicas. Segundo Passe e Rocha (2010), dentre os setores de infraestrutura do país, a energia elétrica é um dos pilares mais importantes da área de infraestrutura, já que afeta desde os indivíduos até o setor industrial.

1.1 Objetivos

O objetivo geral do trabalho será verificar os efeitos da variação da tarifa de energia elétrica sobre os demais bens e serviços incluídos no IPCA. Para que tal análise seja realizada, será considerado o IPCA de forma desagregada, ou seja, verificar-se-á os efeitos da variação da tarifa de energia elétrica sob as categorias que compõem o índice². O período de análise será desde janeiro 1996 até junho de 2015, a escolha do período temporal baseou-se no fato de que a partir da segunda metade da década de 1990 o setor de energia elétrica sofreu modificações estruturais devido às privatizações, bem como mudanças regulatórias, como a criação da Agência Nacional de Energia Elétrica e regime tarifário do tipo *price-cap*, os quais visavam dar suporte à nova estrutura do setor.

Assim, para uma melhor compreensão do setor de energia elétrica e o impacto da tarifa sobre a inflação brasileira, o trabalho busca atingir os seguintes objetivos específicos: i) sintetizar a estrutura do setor elétrico brasileiro, buscando compreender as suas características institucionais, regulatórias e de formação do preço da tarifa de energia elétrica; ii) analisar os diferentes tipos de inflação de custos e como se relacionam com a formação e variação de preços do setor de energia elétrica; iii) analisar por meio de técnicas econométricas o comportamento da tarifa de energia elétrica a fim de identificar quais as variáveis afetam o seu preço.

Portanto, após compreender sobre o funcionamento do setor de energia elétrica e principalmente sobre a tarifa de energia elétrica e seus determinantes será possível verificar os efeitos da variação da tarifa sobre as demais categorias de bens e serviços que compõem o IPCA. Para isso o trabalho será dividido em capítulos, o primeiro refere-se à a estrutura do sistema elétrico nacional e a formação da tarifa de energia elétrica. O segundo capítulo aborda a inflação de custos, analisando os tipos de inflação de custos sob a ótica das Escolas Keynesiana, Pós-Keynesiana e Novo Consenso Macroeconômico, o capítulo também abordará o conceito de inflação inercial. O terceiro capítulo dedica-se a explicar a metodologia

² As categorias do IPCA são: alimentação e bebidas, habitação, artigos de residência, vestuário, transportes, saúde e cuidados pessoais, despesas pessoais, educação e comunicação.

econométrica empregada, enquanto que o quarto capítulo discute os resultados encontrados. Por fim, são apresentadas as considerações finais do trabalho.

2. SETOR DE ENERGIA ELÉTRICA BRASILEIRO

2.1 Estrutura do Setor de Energia Elétrica

Uma das variáveis consideradas para avaliar o quão desenvolvido é um país está ligada a facilidade de acesso da população aos serviços de infraestrutura, por exemplo, a energia elétrica. Dentre os diversos segmentos de infraestrutura, segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica – Aneel (2007), a energia elétrica é o mais universalizado. O fato de algumas regiões não serem atendidas por esse serviço se deve às suas localizações e as dificuldades físicas e econômicas de expansão da rede elétrica

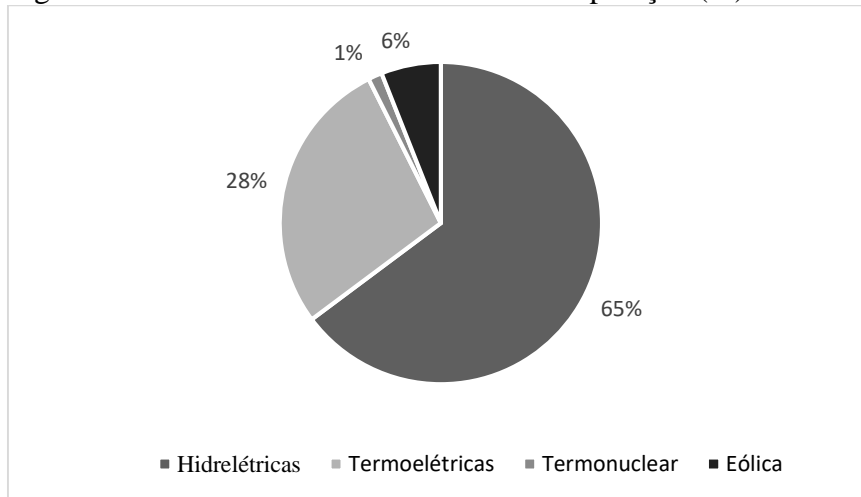
O setor elétrico brasileiro divide-se em três grupos: geração, transmissão e distribuição. Após a geração de energia através das usinas, as quais são responsáveis por conectar a energia gerada ao setor de transmissão, onde a energia passa pelas redes de transmissão até as subestações das concessionárias responsáveis pela distribuição, onde em geral, a energia tem sua tensão rebaixada até destinar-se ao consumidor final. (ANEEL, 2007).

De acordo com dados da Aneel (2016) o segmento de geração no Brasil conta com 4.048 empresas geradoras de energia. Do total de usinas de geração, 2.291 são usinas termoeletricas, cuja principal fonte de energia advém de combustíveis fósseis como carvão mineral, petróleo e gás natural ou de biomassa, totalizando a geração de 38.372.240kW. É importante ressaltar que muitas das termoeletricas são de caráter emergencial e só são acionadas em períodos de seca. Entretanto, a maior fonte de energia do Brasil continua sendo as usinas hidrelétricas, atualmente o país conta com 1.173 empreendimentos destes tipos, incluindo as centrais hidrelétricas e as pequenas centrais hidrelétricas, totalizando cerca de 89.813.109kW, ou seja, 65% da energia gerada. A predominância das hidrelétricas se deve ao fato de que o país possui grandes bacias hidrográficas alimentadas por grandes volumes de chuvas tropicais, o que favorece a implantação de usinas hidrelétricas.

A Figura 1 demonstra que apesar de em números as usinas termoeletricas superarem as usinas hidrelétricas, estas possuem uma potência maior o que acarreta em uma produção de energia superior às termoeletricas. É possível visualizar que aproximadamente 65% da energia produzida no país advém dos empreendimentos hidrelétricos, enquanto que as termoeletricas

correspondem a 28%. As instalações termonucleares e eólicas, em conjunto, representam 7% da capacidade de produção de energia elétrica do país.

Figura 1: Potência Instalada das Usinas em Operação (%) no Brasil em 2015.



Fonte: Aneel, 2016.

O setor de transmissão é responsável pela implantação e operação das redes que conectam as geradoras e as subestações das distribuidoras de energia, isto é, realizam o transporte de longa distância da energia. As concessionárias de transmissão obtêm a licença para operar através de leilões realizados pela Aneel, onde a empresa ganhadora do processo é a que apresentar a menor tarifa e sua licença é de trinta anos podendo ser prorrogada por mais trinta anos. De acordo com dados do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), em 2014 o Brasil possuía mais de 125 mil quilômetros de linhas de transmissão, o que justifica-se pelo fato de que o setor de geração, principalmente as usinas hidrelétricas localizam-se afastadas dos grandes centros consumidores. O setor de transmissão é coordenado pelo Sistema de Interligado Nacional (SIN), entretanto algumas transmissoras de energia da região Norte não fazem parte do SIN e são denominadas de Sistemas Isolados, embora, a tendência é de que estes sistemas sejam gradativamente incorporados ao SIN.

O SIN abrange quase todo o território nacional, compreendendo as regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e parte do Norte, totalizando cerca de 97% da capacidade de produção de energia elétrica do país, provenientes de fontes interna ou de importação da usina hidrelétrica binacional de Itaipu. O SIN é composto por usinas, linhas e ativos de transmissão, cujo objetivo é integrar as linhas de transmissão da maior parte do território brasileiro, conectando as usinas geradoras às subestações das distribuidoras. Logo o SIN, permite a integração entre as diferentes regiões do país, facilitando a permuta de energia entre regiões, o que é muito

importante em um país como o Brasil, onde os índices pluviométricos são tão dispares entre as regiões, o que por sua vez afeta o abastecimento de energia nacional (WALVIS, 2014).

Segundo a Aneel (2007), o setor de distribuição é o mais regulamentado e fiscalizado do setor elétrico, o serviço prestado é regulado e fiscalizado pela Aneel, a qual também edita portarias, resoluções e outras normas para melhor adequar a prestação de serviços das distribuidoras. Os direitos e deveres das companhias de distribuição são pré-estabelecidos por meio do Contrato de Concessão firmado com a União para a exploração do serviço público em sua área de concessão, espaço geográfico em que a companhia detém monopólio do fornecimento de energia. O setor de distribuição é composto por cerca de 63 concessionárias, as quais podem ser estatais ou privadas. No primeiro caso, os acionistas majoritários são o governo federal, estaduais ou municipais. Já nas empresas privadas há presença de investidores nacionais, norte-americanos, espanhóis e portugueses. O setor público é responsável por cerca de 40% da distribuição de energia e o setor privado por aproximadamente 60%. (ANEEL, 2007).

Nos últimos anos a demanda por energia elétrica apresenta um crescimento médio de 4% ao ano. Com este nível de crescimento, a segurança energética é uma questão primordial para o setor, principalmente após a crise ocorrida em 2001. O Programa de Investimento em Energia elétrica (PIEE) lançado em agosto de 2015 prevê uma série de investimentos para o setor, a fim de expandir a oferta de energia elétrica. O PIEE estima que entre agosto de 2015 até dezembro de 2018 seja investido aproximadamente 85 bilhões de reais nos setores de geração e transmissão e após 2018 o PIEE prevê mais 105 bilhões de reais em investimentos.

Para atender de forma adequada o crescimento da demanda por energia elétrica, optou-se por priorizar investimentos em termoelétricas e outras fontes de energia limpa, como as geradoras eólicas. A Aneel em seu Plano Decenal para 2023 salienta que o país também tem incentivado a penetração da geração de energia distribuída, que segundo a Aneel (2013a) é “aquela geração de energia, abrangendo eletricidade e outros energéticos, localizada próxima ao consumidor final, cuja instalação objetiva seu atendimento prioritário, podendo ou não gerar excedentes energéticos comercializáveis para além das instalações do consumidor final.” Dentre as tecnologias disponíveis para serem utilizadas na geração distribuída, no Brasil a mais implementada é a fotovoltaica. Prevê-se um crescimento de aproximadamente 5% ao ano da autoprodução de energia e que ao final de 2023 a parcela de autoprodução represente 12% do consumo total de eletricidade do país.

A oferta interna de eletricidade cresce a uma taxa média de 4,4% ao ano, estima-se que após a realização de investimentos no setor, em 2023 a oferta de energia será cerca de 934TWh (Terawatts- hora)³. A evolução do consumo final de energia é determinante para a expansão do setor e consequente aumento da oferta interna, estima-se que ao final de 2023 o consumo será de mais de 350 milhões de tonelada equivalente de petróleo (tep) com uma taxa anual de crescimento médio de 3,7%. Entretanto, nas últimas décadas a diferença entre demanda total e produção de energia mantém-se em uma trajetória decrescente (ANEEL, 2013a).

2.2 Regulamentação do Setor de Energia Elétrica

No Brasil o setor de energia elétrica surgiu ainda no século XIX, e desde seu surgimento foram criadas normas de regulamentação e normatização do setor mesmo que de forma ainda incipiente. Entretanto, considera-se que foi a partir de 1934 que a regulação do setor elétrico tomou forma, com o Código de Águas que regulamentava a indústria hidrelétrica, desde a concessão até a regulamentação tarifária. Contudo é a partir da década de 1990 que o arcabouço institucional do setor tornou-se mais consistente e elaborado.

De acordo com Jardim (2013), desde a metade dos anos 1990 foi sendo moldado um novo arcabouço regulatório a fim de garantir o novo padrão de concorrência que viria se formar a partir das privatizações do setor elétrico, o qual deixaria de ser um modelo estatal para tornar-se um modelo de participação mista estatal-privado. O processo de privatização do setor elétrico seguiu uma conduta gradualista, objetivando reduzir a dívida pública e promover uma melhora na eficiência produtiva e capacidade de investimento das empresas do setor. O governo priorizou a venda das empresas responsáveis pela distribuição de energia elétrica, pois segundo Gomes *et al* (2002) “difícilmente se conseguiria atrair interessados para os ativos de geração caso não houvesse a perspectiva de um mercado atacadista privado de energia, no qual estariam eliminados os riscos de calote nas transações de venda de energia”.

Em 1990 a lei 8.031/90 instituiu o Programa Nacional de Desestatização (PND) e o Fundo Nacional de Desestatização (FND). O Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) foi o responsável por administrar o FND, onde eram depositadas as ações das empresas que seriam privatizadas. Portanto, o BNDES era quem gerenciava a venda das empresas que compunham o PND. No que tange ao setor elétrico o processo de desestatização

³ 1 TWh equivale a 1×10^9 kWh.

iniciou-se em 1995. Desde 1995, o Banco gerenciou operações que elevaram a capacidade instalada do setor em mais de 12 mil megawatts (GOMES et al, 2002).

Assim, para que o processo de privatização tivesse início fazia-se necessário promover certas mudanças no setor. Então, em 1993 com a lei nº 8.631 durante o governo de Itamar Franco o setor elétrico sofreu novas modificações. A partir de então foi extinguida a equalização tarifária e cada concessionária passou a praticar sua própria tarifa, bem como o regime de remuneração garantida, o qual assegurava que cada concessionária receberia de 10% a 12% do capital investido (JARDIM, 2013).

Dessa forma, em 1995, as Leis 8.987 e 9.074 ajudaram a configurar um novo modelo. A primeira delas definiu as regras gerais para licitação das concessões dos segmentos de geração, transmissão e distribuição de energia. Também instituiu um reajuste tarifário que buscava preservar o equilíbrio financeiro dos contratos. Já a segunda lei estabeleceu o livre acesso aos sistemas de transmissão e distribuição para que dessa forma houvesse competição no segmento de geração de energia elétrica, bem como a criação dos Produtores Independentes de Energia (PIE) e os consumidores livres (JARDIM, 2013).

Já em 1996, no governo do Presidente Fernando Henrique Cardoso, foi criada a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), que é uma agência reguladora do setor elétrico completamente independente do governo, para que esta atendesse aos interesses do Estado e não de partidos políticos (CARÇÃO, 2011). De acordo com Carção, a Aneel tem como função:

[...] regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, sendo um mediador entre os interesses dos consumidores, que querem tarifas baixas e serviço adequado e com regularidade, os interesses dos investidores, que querem maximizar seus lucros, e o Estado, promovendo uma tarifa suficiente para a prestação de um serviço eficiente ao consumidor e uma remuneração justa ao investidor, garantindo o cumprimento dos contratos (CARÇÃO, p. 24, 2011).

A Aneel também foi responsável por planejar e realizar algumas reestruturações no setor de energia elétrica, através do Plano de Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro (RESEB). Tal projeto foi criado, pois até então as empresas de energia elétrica eram muito verticalizadas, ou seja, eram responsáveis pela geração, transmissão e distribuição de energia. O RESEB propunha que ocorresse uma desverticalização das empresas, pelo menos nos custos contábeis, isto é, os custos de geração, transmissão e distribuição seriam contabilizados separadamente (CARÇÃO, 2011).

No ano de 2001 o país enfrentou uma grave crise energética, devido ao período de seca os reservatórios das usinas hidrelétricas encontravam-se abaixo da capacidade. Então, para lidar com os possíveis problemas de oferta de energia o governo adotou medidas emergenciais, como

a criação da Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica (CGCE), a qual visava propor e implementar projetos que mantivessem o equilíbrio entre a demanda e oferta de energia, e assim evitar que houvesse interrupções ou controle do suprimento de energia elétrica (GOMES et al, 2002).

Portanto, devido à crise energética durante o governo do Presidente Lula foram sancionadas novas leis que modificavam novamente a estrutura do setor elétrico. Foi criada a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) com a finalidade de realizar estudos que deem suporte ao planejamento do setor de energia. Também foi instituído com a lei nº 10.848 o Sistema Interligado Nacional (SIN), o qual regulamenta a comercialização de energia elétrica. Outra modificação relevante diz respeito à desverticalização do setor, que deixou de ser apenas contábil, para ser obrigatoriamente uma separação de ativos e corpo funcional, isto foi feito para evitar que agentes com capacidade de geração vendessem energia elétrica para uma concessionária de distribuição pertencente ao mesmo grupo econômico. Também houve modificações na concessão de hidrelétricas e termoeletricas, bem como na comercialização de energia elétrica, a qual deve ser realizada por meio de leilões (GOMES et al, 2002).

Este “Novo Modelo” que vem sendo estabelecido encara como uma das questões centrais a expansão do setor elétrico, a qual deve ser planejada e pensada com metas a serem cumpridas tanto no curto prazo como no longo prazo. O planejamento da expansão do setor é dividido em três etapas: i) a EPE deve realizar um planejamento de longo prazo que contemple um horizonte de até vinte e cinco anos, com períodos de atividades quadriennais, denominado de Plano de Expansão de Longo Prazo do Setor Elétrico (PELP); ii) a EPE também deve estabelecer metas a serem cumpridas em um horizonte de dez anos com ciclos de atividades anuais, os quais são estipulados no Plano Decenal de Expansão (PDE), bem como no Programa Determinativo de Expansão da Transmissão (PDET); iii) o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE) é responsável pelo monitoramento das condições de atendimento eletroenergético (WALVIS, 2014).

Uma das últimas transformações marcantes que o setor elétrico sofreu foi em 2012 devido à Medida Provisória 579, posteriormente transformada em Lei nº 12.873. O foco principal da medida provisória era promover uma reestruturação do setor elétrico com o objetivo de reduzir o custo da tarifa de energia em aproximadamente 20%. Tal redução tarifária seria resultado de três medidas: (i) a desoneração de alguns dos encargos setoriais; (ii) a antecipação da prorrogação das concessões de geração, transmissão e distribuição, que

venceriam a partir de 2015; e (iii) o aporte de R\$ 3,3 bilhões anuais pela União à Conta do Desenvolvimento Energético (CDE) (MARQUES, 2014).

Uma das vias para redução de custos foi através da diminuição de encargos setoriais, a medida provisória decretou o fim da cobrança dos encargos relativos a Conta de Consumo de Combustíveis (CCC)⁴ e Reserva Global de Reversão (RGR)⁵, além de reduzir para 25% o valor da Conta de Desenvolvimento Energético (CDE) cobrado nas tarifas. O argumento para a instituição dessa medida baseia-se no fato de que o setor elétrico não deve ser onerado com encargos cuja a função primordial é social, assim os consumidores de energia elétrica devem arcar apenas com encargos intrinsecamente pertencentes ao setor, enquanto as questões de cunho social sejam custeadas pelo Tesouro Nacional (CASTRO et al, 2013).

A medida provisória também impôs mudanças importantes nas tarifas dos ativos mais antigos de geração e transmissão que tiveram seus contratos renovados, provocando alterações na relação intra mercados de energia elétrica. A medida teve como objetivo promover a antecipação da renovação das concessões que viriam a expirar entre 2015 e 2017, provocando instabilidade no setor e queda na arrecadação das empresas que optaram por antecipar a renovação. Por sua vez, se a concessionária optasse por não antecipar a renovação do contrato poderia continuar praticando a antiga tarifa até o final da vigência do contrato, quando o governo abriria um novo processo licitatório (WALVIS, 2014).

A maior parte dos ativos dessas concessionárias de geração já se encontravam depreciados e amortizados, caso os investimentos ainda não estivessem amortizados, a concessionária receberia uma indenização, pois a intenção era retirar da tarifa a parcela relativa à amortizações e depreciação. Desta forma, a receita final da concessionária de geração não contemplaria os custos de capital, mas em contrapartida as empresas que firmassem acordo com o governo teriam sua concessão renovada por mais trinta anos. Para as concessionárias que aderissem às condições propostas pela MP 579 também haveria uma redistribuição de cotas de energia, ou seja, os contratos antigos entre as concessionárias de geração e distribuição seriam cancelados e contratados pelas distribuidoras como cotas, proporcionalmente ao mercado de atuação de cada concessionária, tais cotas seriam contratadas a um preço mais baixo. O sistema de cotas de energia resultaria em um preço de energia elétrica mais baixo, beneficiando o

⁴ Segundo a Aneel (2014), CCC é um fundo, criado pela Lei nº 5.899/1973, o qual originalmente tinha como finalidade ratear os custos com os combustíveis utilizados para a geração de energia elétrica nos Sistemas Interligados. A partir de 1992, o mecanismo de rateio de custos com combustíveis foi estendido aos sistemas não integrados ao Sistema Interligado Nacional (SIN).

⁵ Segundo a Aneel (2014), a RGR é um fundo utilizado para financiar o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica (Luz para Todos) e para contribuir para a expansão do setor elétrico nas áreas de geração, transmissão e distribuição.

consumidor final. Entretanto, por questões políticas e financeiras parte das concessionárias de geração não aderiu à proposta, cerca de 60% do volume de energia estimado pelo governo optou pela renovação antecipada. Assim, aproximadamente 10.000 MW de energia não entraram no novo sistema de cotas de energia, fazendo com que a medida não tivesse o efeito esperado pelo governo (MARQUES, 2014).

A partir das mudanças promovidas pela MP 579 os setores de geração e transmissão de energia passaram a posição de prestadoras de serviços, sem mais comercializar a energia a preço de mercado. Recebendo tarifas que cobrem apenas os custos de manutenção e operação das usinas e linhas de transmissão, cujo cálculo foi definido com base na fórmula já utilizada pela Aneel para estipular a tarifa de energia das distribuidoras. É importante ressaltar que a MP 579 causou um impacto maior nas concessões relativas à geração e transmissão de energia, visto que as distribuidoras são reguladas de forma que o reajuste tarifário periódico tenha mecanismos de transmitir os ganhos de produtividade aos consumidores finais. (CASTRO et al, 2013).

Devido a não adesão à MP 579 por parte de algumas geradoras de energia, a tarifa de energia elétrica não sofreu a redução esperada pelo governo. Somado a este fato, nos ano seguinte a Medida Provisória usinas térmicas tiveram de ser acionadas, elevando o custo de geração de energia elétrica. Então, para que o governo cumprisse o anúncio feito em relação à redução da conta de energia elétrica, foi instituído o Decreto 7945, o qual permitia que o governo realizasse aportes para as concessionárias distribuidoras de energia quando o custo adicional do acionamento das térmicas gerasse um aumento superior a 3%, através da Conta de Desenvolvimento Energético. Desta forma, as tarifas de energia poderiam manter-se baixas por um determinado período, conforme anunciado pelo governo federal (COSTELLINI; HOLLANDA, 2014).

O setor elétrico vem sofrendo modificações ao longo do tempo em busca de uma regulamentação e normatização que priorize um modelo que visa à segurança da expansão e aperfeiçoamento técnico, garantindo o suprimento de energia elétrica. Este novo modelo também objetiva promover a inserção social através do setor elétrico por meio de programas que buscam garantir à universalização do atendimento, ou seja, levar eletricidade à todas localidades e residências. Assim, como a garantia de uma prática tarifária justa que garanta a remuneração dos envolvidos na geração, transmissão e distribuição de energia, porém sem onerar o consumidor final

2.3 Precificação do Setor de Energia Elétrica e Evolução da Tarifa

A partir do início da década de 1990, a precificação das tarifas de energia elétrica passou por diversas modificações. No ano de 1993 houve o fim da equalização das tarifas de energia elétrica para diferentes regiões e as empresas prestadoras de serviço em cada região passaram a cobrar suas tarifas com base nos custos e serviços (FIGUEIREDO; FERREIRA, 2002).

Segundo Pires (2000), antes de 1996 as tarifas de energia elétrica eram calculadas a partir dos custos dos serviços de geração, transmissão e distribuição. Porém, a partir de 1996 os contratos de concessão das distribuidoras de energia seguem o regime de ajuste tarifário denominado *price-cap*, tal regime estabelece um preço limite para a tarifa. Nesta modalidade a Aneel deve estipular um preço máximo inicial que poderá ser cobrado pela empresa distribuidora, e tal preço deve ser mantido até a revisão tarifária seguinte. O preço limite será reajustado de acordo com o vencimento estipulado pela agência reguladora segundo um índice de preços menos um fator – X de produtividade. Tal fator, é um índice que mede os ganhos de produtividade, as estruturas de custos e receitas, as condições do mercado de energia e os níveis de preços observados em cada empresa do país. O fator – X é calculado pela Aneel e cada concessionária de energia elétrica possui um fator próprio de acordo com sua produtividade. Na maioria das vezes o fator – X funciona como redutor do índice de reajuste das tarifas cobradas aos consumidores, pois o percentual do fator – X é deduzido do IGP-M, logo concessionárias mais produtivas possuem um fator – X maior, acarretando em um reajuste tarifário menor, o que beneficia os consumidores atendidos por essa firma (ANEEL, 2007). Segundo Jardim (2013), a fórmula básica do fator- X pode ser expressa da seguinte forma:

$$X = (X_e + X_c) * [(1 + IGPM) - X_a] + X_a$$

Onde X_e representa os ganhos de produtividade que serão repassados aos consumidores, X_c equivale aos resultados obtidos da pesquisa de satisfação quanto aos serviços oferecidos pela distribuidora de energia e por fim X_a é a diferença entre o IPCA e o IGP-M.

De acordo com Pires (2000), este regime de reajuste tarifário apresenta duas consequências. Uma delas é que permite que a concessionária se aproprie dos ganhos de produtividade maiores que os medidos pelo fator – X auferidos durante o intervalo do reajuste tarifário, estimulando assim que as concessionárias busquem uma maior eficiência técnica em suas atividades. A outra consequência diz respeito aos consumidores, pois permite que estes se beneficiem dos ganhos de produtividade, já que quanto maior a produtividade da empresa, maior será o valor do fator – X e conseqüentemente menor será o reajuste tarifário anual.

Adicionalmente, também é importante ressaltar que o regime *price-cap* transmite para a tarifa qualquer custo gerado por algum evento econômico não previsto pela concessionária. Assim, a forma generalizada do *price-cap* pode ser descrita como $\text{INDICE DE PREÇO} - \text{FATOR} - X - Y$, onde Y são os custos não previstos (PIRES, 2000). Segundo Pires e Piccini (1998) o regime tarifário do tipo *price-cap* é um dos mais adequados para os bens públicos, é um método simples e claro capaz de estimular a eficiência das firmas, pois repassa ganhos de produtividade e redução de custos para os consumidores e para a empresa. Contudo, é importante ressaltar que no Brasil esse regime é adotado apenas no âmbito das distribuidoras de energia elétrica.

No que diz respeito à regulação de preços das empresas geradoras de energia elétrica entre 1993 até 2003 era realizada, de modo geral, por meio de contratos entre as firmas de geração e distribuição. Então, no ano de 2003 foi proposto um novo modelo de regulação para o setor de geração. Foi instituído o ambiente de contratação regulada (ACR) e o ambiente de contratação livre (ACL). O primeiro diz respeito ao mercado atacadista e o segundo sobre a competição dos consumidores livres. O ACL conta com uma estrutura de leilões para a comercialização de energia, tais leilões são do tipo simultâneo, onde o vendedor é a empresa geradora de energia, a qual deseja vender o excedente de energia elétrica. Enquanto que os compradores são as concessionárias distribuidoras de energia (LEITE; MARTIGNAGO; FIATES, 2006).

Então, a partir da regulamentação do setor as tarifas de energia elétrica passaram a ser determinadas de acordo com os contratos assinados entre as empresas concessionárias e a Aneel. O setor também passou a ser segmentado entre as atividades de geração, transmissão e distribuição/comercialização de energia elétrica. No índice de inflação, IPCA, o que é contabilizado é a tarifa estipulada pelo setor de distribuição, pois é a que afeta o consumidor final (FIGUEIREDO; FERREIRA, 2002).

Os consumidores de energia elétrica nas faturas que recebem da concessionária responsável pela distribuição de energia pagam um valor referente a quantidade de energia consumida durante um período de tempo preestabelecido, o qual, em geral, varia de 15 a 45 dias, os quais correspondem aos intervalos mínimos e máximos estipulados pela Aneel, e tal consumo é medido em kWh (quilowatt-hora) e multiplicado por um valor unitário, denominado tarifa, medido em R\$/kWh (reais por quilowatt-hora). Para a aplicação da tarifa correta os consumidores são identificados por classes de consumo, são elas: residencial, industrial, comercial, serviços e outras atividades, rural, poder público, iluminação pública, serviço

público e consumo próprio (CARÇÃO, 2011). De acordo com a Aneel (2006) as tarifas de energia elétrica são definidas levando em consideração a demanda de potência e o consumo de energia.

Os contratos estabelecidos pela Aneel para a regulação tarifária estabelecem reajuste tarifário anual, revisão periódica e revisão extraordinária. De maneira geral, os contratos de reajustes tarifários anuais são estabelecidos para cada concessionária, e tal reajuste ocorre em dois âmbitos. O primeiro capta os custos não gerenciáveis incorridos pela empresa, este tipo de custo está relacionado aos serviços de geração e distribuição contratados pela empresa, ou seja, custos sobre os quais a empresa não possui controle e não estão sujeitos à barganha, a chamada Parcela A, cujos componentes são:

- i) **Compra de Energia:** Para a distribuidora atender a demanda de energia dos consumidores da sua área de concessão, ela precisa efetuar compras de energia de diferentes empresas geradoras por meio de leilões. Segundo a Aneel o dispêndio com compra de energia dentre os itens de custos não gerenciáveis é o que possui maior peso relativo para as distribuidoras (ANEEL, 2006).
- ii) **Encargos Setoriais:**
 - a) Taxa de Fiscalização de Serviços de Energia Elétrica (TFSEE): criada com a finalidade de compor a receita da Aneel para prover a cobertura de suas despesas administrativas e operacionais e é paga mensalmente pelos agentes que atuam na geração, transmissão e distribuição (ANEEL, 2006).
 - b) Rateio de Custos do PROINFA⁶: é um encargo pago por todos os agentes que compõem o SIN que comercializam com o consumidor final bem como pelos consumidores livres que utilizam a rede elétrica. Tal encargo serve para auxiliar nos custos da energia produzida por pequenas empresas cuja fonte energética é eólica, pequenas centrais hidrelétricas e biomassa (ANEEL, 2006).
 - c) Conta de Desenvolvimento Energético (CDE): é um encargo setorial que tem seu valor anual calculado pela Aneel e é arrecadado através de cotas pagas pelos agentes que comercializam com o consumidor final. O propósito deste encargo é promover a universalização do serviço de energia elétrica no Brasil, prover recursos para a CCC, bem como auxiliar na promoção da competitividade da energia produzida a partir de

⁶ De acordo com o Ministério de Minas e Energia o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), conforme descrito no Decreto nº 5.025, de 2004, foi concebido com o intuito de aumentar a participação da energia elétrica produzida por empreendimentos cujas fontes energéticas são eólica, biomassa e pequenas centrais hidrelétricas (PCH) no Sistema Elétrico Interligado Nacional (SIN).

fontes como carvão mineral, eólica, termossolar, fotovoltaica, biomassa e outras fontes renováveis. Recentemente a alíquota deste encargo sofreu modificações pela Lei 12.783/2013 (ANEEL, 2006).

- iii) **Encargos de Uso da Rede Elétrica:** Todas as empresas de geração, transmissão, distribuição e os consumidores livres que fazem uso da Rede Básica⁷ devem pagar encargo a fim de ressarcir parte dos custos de distribuição incorridos pela administração e operação do ONS, que é o órgão responsável pelo funcionamento da Rede Básica (ANEEL, 2006).

Além disso, uma outra parcela do reajuste tarifário advém dos custos gerenciáveis, denominados Parcela B, estes custos são assim denominados pois de alguma forma eles podem ser controlados pelas distribuidoras. Tais gastos estão relacionados ao funcionamento da firma, como dispêndios com funcionários, materiais e manutenção das redes, remuneração do capital, cota de depreciação, além das despesas com investimentos em pesquisa e desenvolvimento e com o PIS/Cofins (ANEEL, 2006).

O reajuste do preço da tarifa elétrica é baseado no índice de preços IGP-M e ocorre anualmente para cada concessionária. É estabelecido contratualmente que nas revisões tarifárias, o preço da tarifa de energia elétrica poderá ser alterado para mais ou para menos, isso se deve ao fato do cálculo do fator – X (ANEEL, 2006).

Assim, para determinar a magnitude do reajuste tarifário a Aneel calcula um Índice de Reajuste Tarifário (IRT). A cada reajuste anual, a distribuidora tem o valor consolidado de sua Receita Anual referente aos doze meses passados (RA_0) e dos custos gerenciáveis no período inicial (PA_0). O novo valor da parcela de custos gerenciáveis (PA_1) é um somatório dos custos e encargos que a compõe. Já a parcela B (PB_0) é um multiplicador aplicado a variação IGP-M que deverá ser somado ou subtraído do fator X, cujo valor é estipulado pela Aneel a cada revisão (JARDIM, 2013b).

$$IRT = \frac{PA_1 + PB_0 (IGPM + X)}{RA_0}$$

A partir de 2015, instituído pela Aneel por meio da resolução normativa n° 547, a tarifa de energia elétrica sofreu modificações devido à adoção do sistema de bandeiras tarifárias. Tal sistema foi implementado com a finalidade de refletir as alterações de custos da geração de energia elétrica, dessa forma, se houver aumento nos custos de geração de energia são rapidamente repassados ao consumidor final por meio da alteração da bandeira tarifária,

⁷ Rede Básica são as linhas de transmissão do Sistema Interligado Nacional que transportam energia elétrica em tensão igual ou superior a 230 kW.

gerando um aumento da tarifa de energia. Assim, mudanças nos custos de geração, que antes só eram repassadas ao consumidor final quando ocorriam os reajustes anuais de tarifação, são agora repassados logo que a estrutura de custos se altera.

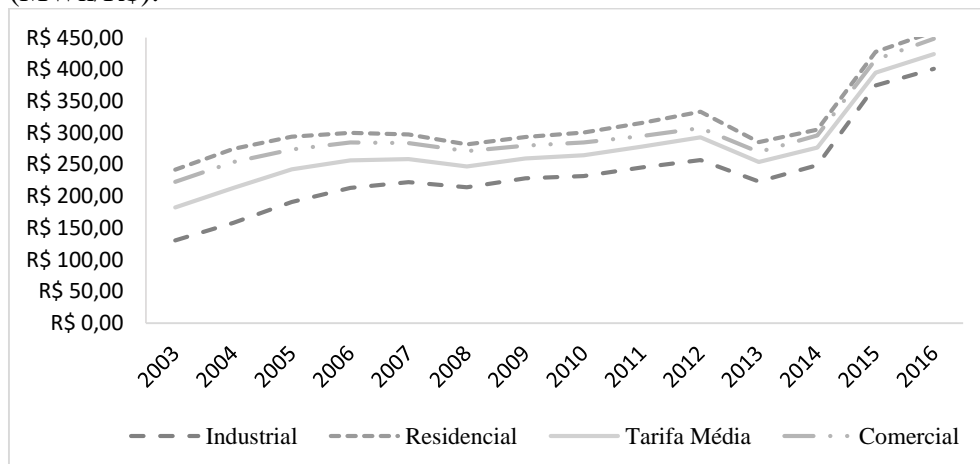
Segundo Kirchner (2015), uma das razões da necessidade de implementação do sistema de bandeiras tarifárias é o incompleto sucesso da MP 579. Embora, as tarifas de energia tenham sofrido uma redução, o custo da energia elétrica para as concessionárias de distribuição aumentou. Portanto, a redução tarifária sustentou-se de forma artificial até o final de 2014, já que foi sustentada através subsídios e financiamentos bancários tomados pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica. Entretanto, a alta conta dos empréstimos associado ao custo crescente da energia devido ao acionamento de usinas termoelétricas emergenciais fez com que fosse necessário implementar o sistema de bandeiras tarifárias e assim possibilitar o repasse de custos adicionais aos consumidores antes do reajuste tarifário anual.

Há três tipos de bandeiras tarifárias, verde, amarela e vermelha, indicando se as condições de geração de energia estão favoráveis ou desfavoráveis, o que por sua vez pode acarretar em alterações nos custos variáveis das empresas. Se a bandeira vigente for verde, não há alterações tarifárias, pois as condições hidrológicas são propícias à geração de energia. Já se a bandeira é amarela, houve aumento nos custos de geração de energia, o que é repassado ao consumidor final de forma proporcional, isto é, há uma cobrança adicional de R\$ 0,025 a cada kWh. Por sua vez, se a bandeira é vermelha, há um alto custo de geração de energia e a taxa adicional é de R\$ 0,045 por kWh consumido (ANEEL, 2013b).

As condições de geração de energia são reavaliadas mensalmente pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), o órgão avalia as condições hidrológicas e demais variáveis que possam vir a alterar os custos de geração, bem como a demanda por energia elétrica. A partir dessa avaliação, define-se se as térmicas deverão ser acionadas. Se o custo variável da térmica for inferior a R\$ 200/MWh, a bandeira será verde. Se o custo estiver entre R\$ 200/MWh e R\$ 388,48/MWh, a bandeira é amarela. E se for superior a R\$ 388,48/MWh, a bandeira será vermelha. Já os valores das bandeiras tarifárias serão reavaliados anualmente pela Aneel, considerando as estimativas dos custos de geração de energia termoelétrica e a previsão das variações de custos que possam vir a ocorrer devido mudanças climáticas, e que, por sua vez, venham a afetar os agentes responsáveis pela distribuição de energia elétrica (ANEEL, 2013b).

A Figura 2 apresenta a evolução das tarifas médias de energia elétrica no Brasil durante os últimos onze anos para as três principais classes de consumo, bem como a tarifa média, a qual abrange todas as classes de consumo.

Figura 2: Tarifa de Energia Elétrica por Classe de Consumo no Brasil entre 2003-2016 (MWh/R\$).



Fonte: Aneel, 2016.

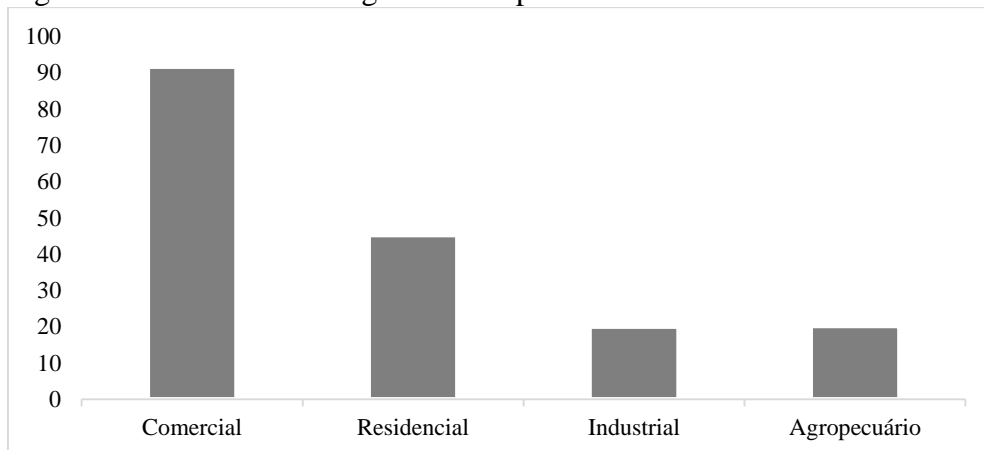
Ao analisar a Figura 2 percebe-se que as tarifas das três classes apresentaram significativos aumentos, a queda mais acentuada apresenta-se no ano de 2013, o que é explicado pelas medidas adotadas pela MP 579 e as desonerações fiscais concedidas pelo governo federal às concessionárias de energia a fim de evitar o aumento das tarifas elétricas. Entretanto, a partir de 2014 verifica-se a recuperação das tarifas de energia elétrica, as quais encontram-se em trajetória ascendente. Entre as tarifas visualizadas na Figura 2, os segmentos residencial e comercial apresentam as taxas mais elevadas, mantendo-se acima da tarifa média ao longo de todo o período. Enquanto que a tarifa industrial mantém-se abaixo da tarifa média, mas a partir de 2014 o preço cobrado pela energia utilizada pelas indústrias tem se aproximado da média.

2.4 Consumo de Energia Elétrica

O setor de energia elétrica é crucial para o desempenho da economia brasileira, pois além de estar presente nas residências é um importante insumo presente na cadeia produtiva de vários produtos. Assim, a expansão e aprimoramento dos segmentos que compõem o setor de energia elétrica, em conjunto com o crescimento econômico acarretam em um consumo crescente de energia elétrica. A eletricidade é a segunda fonte energética mais consumida, representando 17,2% do total de energia consumida, atrás apenas do óleo diesel que representa 18,4% do consumo final de energia (ANEEL, 2016).

A Figura 3 mostra o consumo de energia elétrica entre os principais setores da economia durante o ano de 2015. O setor comercial é o que mais utiliza energia elétrica, cerca de 91% de toda energia consumida pelo setor advém da eletricidade. Já as residências, de toda energia consumida 45,2% é proveniente da eletricidade. A energia elétrica também se constitui um importante insumo para os setores industrial e agropecuário, aproximadamente 20% da força energética destes setores vêm da eletricidade (EPE, 2016).

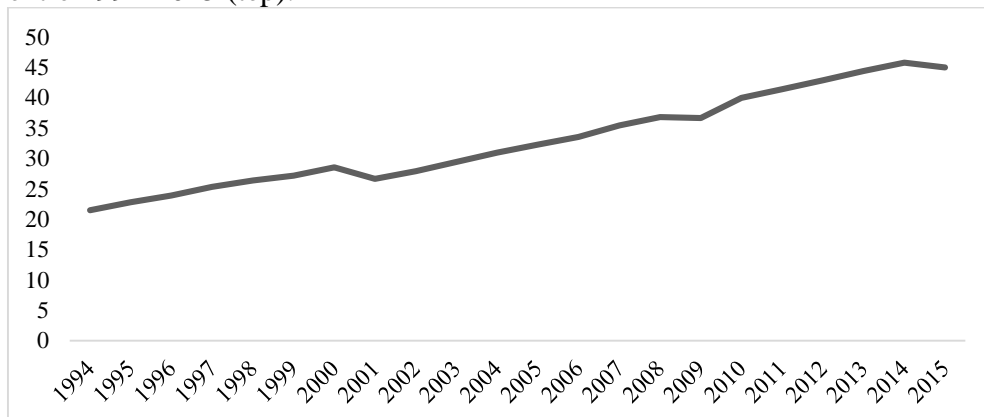
Figura 3: Consumo de Energia Elétrica por Setor no Brasil em 2015.



Fonte: EPE, 2016.

A Figura 4 mostra a evolução da participação da eletricidade no consumo total de energia no Brasil entre 1994-2015, medido em tonelada equivalente de petróleo (tep).

Figura 4: Evolução da Participação da Eletricidade no Consumo Total de Energia no Brasil entre 1994-2015 (tep).



Fonte: EPE, 2016.

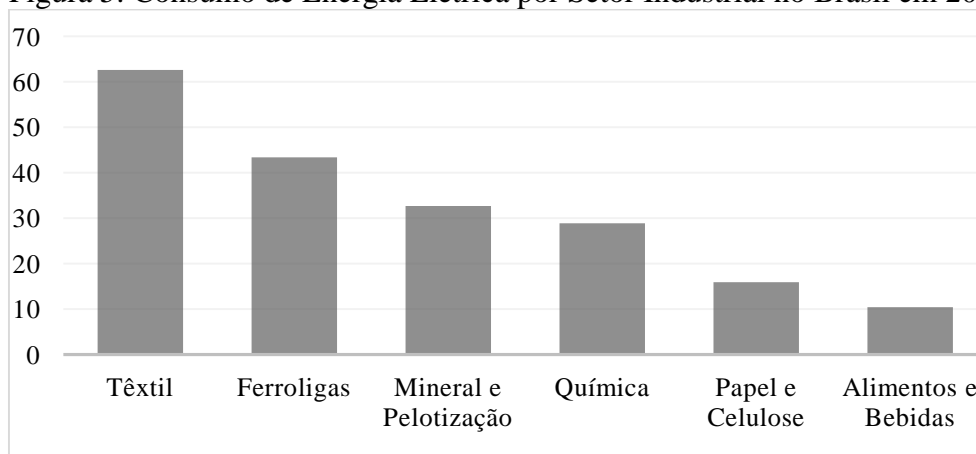
Como pode ser visto na Figura 4, a participação da eletricidade no consumo total de energia apresenta uma trajetória crescente. No biênio 2000-2001, período em que foi adotado o programa de racionamento de energia, houve uma redução da participação da energia elétrica

no consumo total de energia do país devido a substituição por outras fontes de energia e pelo uso mais consciente e eficiente da energia elétrica. Pela figura percebe-se que em 2009 também houve uma queda da participação da energia elétrica em relação ao consumo energético total, o que pode ser parcialmente explicado pelo fato das indústrias intensivas em energia terem reduzido sua produção física. A partir de 2010 a participação da eletricidade no consumo energético total mostrou-se ascendente, entretanto, em 2015 o consumo energético voltou a cair no Brasil, afetado principalmente pela queda na demanda de energia elétrica, o que pode ser explicado pela crescente elevação da tarifa de energia. (EPE, 2016).

Segundo o Balanço Energético Nacional (2016), em 2015 o consumo de energia elétrica por parte das indústrias sofreu uma variação negativa de 5% em relação ao ano de 2014, uma das causas é a queda na produção dos setores automobilístico e indústria do aço. Contudo, ainda assim a eletricidade é a principal fonte energética do setor industrial, aproximadamente 20% da energia utilizada pelas indústrias advém da energia elétrica. No ramo industrial, apenas os setores de papel e celulose, mineração e pelotização e química apresentaram uma variação positiva de 4,7%, 3,7% e 0,9% respectivamente em relação a 2014.

A Figura 5 mostra o consumo de energia elétrica por cada setor industrial no Brasil para o ano de 2015.

Figura 5: Consumo de Energia Elétrica por Setor Industrial no Brasil em 2015 (%).



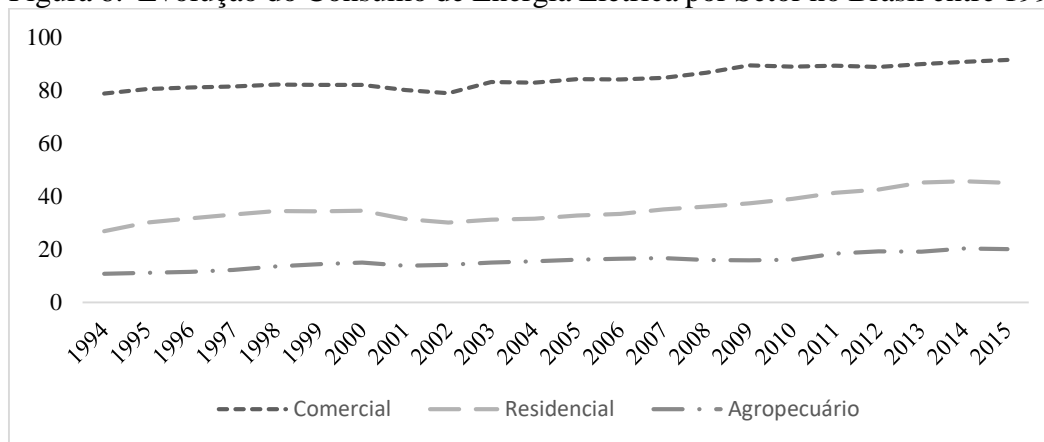
Fonte: EPE, 2016.

Conforme a Figura 5, dentre os diversos setores industriais, o setor têxtil é um dos que mais utilizam eletricidade como fonte de energia, aproximadamente 62,6%. Outras indústrias como química, mineração e pelotização e ferroligas consomem cerca de 28,9 %, 32,7%, 43,4% respectivamente, de energia elétrica em sua produção. Em relação as indústrias de papel e

celulose e de alimentos e bebidas, entre todas as fontes de energia utilizadas a energia elétrica é a segunda fonte de energia mais consumida 15,9% e 10,6%, respectivamente (EPE, 2016).

A Figura 6, mostra a evolução do consumo de energia elétrica nos setores residencial, comercial e agropecuário. Evidenciando a trajetória ascendente do consumo de eletricidade por esses setores, à exceção dos últimos anos em que o setor residencial e agropecuário demonstram um recuo no consumo de energia elétrica. Uma das explicações para tal queda no consumo de energia é o aumento da tarifa de energia elétrica ocorrido nos últimos anos.

Figura 6: Evolução do Consumo de Energia Elétrica por Setor no Brasil entre 1994- 2015 (%).



Fonte: EPE, 2016.

O setor residencial é um dos que mais utiliza energia elétrica, sendo esta a principal fonte energética do setor, cerca de 45,2%. De acordo com Mattos (2005), a demanda residencial por energia elétrica é resultado da demanda por outros serviços, como aquecimento de água, resfriamento, preparação e acondicionamento de alimentos e lazer, ou seja, atividades que necessitam da utilização de aparelhos elétricos. Para o autor o fator que mais influencia na demanda por energia é o preço da tarifa, mas variáveis como estrutura residencial e características climáticas também influenciam no número de aparelhos elétricos e na forma como serão utilizados, o que por sua vez impacta o consumo final de energia. De acordo com o Balanço Energético Nacional (2016), nos últimos anos o consumo residencial de energia elétrica tem aumentado, devido a melhora do poder de compra da população e desenvolvimento tecnológico. Entretanto, com o aumento recente da tarifa de energia elétrica, o consumo caiu 0,7% em relação a 2014, interrompendo a trajetória de crescimento.

O setor comercial é o segmento que mais utiliza eletricidade como fonte energética, aproximadamente 91%. A utilização da energia elétrica como principal fonte energética cresce a cada ano, mesmo com o aumento da tarifa de energia. Entre 2014 e 2015 o consumo de

eletricidade aumentou 1,3%. Tal fato é explicado pela expansão do setor de comércio e serviços (EPE, 2016).

A eletricidade é a terceira fonte energética mais consumida pelo segmento agropecuário, atrás do óleo diesel e da lenha respectivamente. O consumo de energia elétrica do setor agropecuário expandiu-se bastante nos últimos anos, devido aos investimentos do setor e dos programas governamentais, cujo objetivo era ampliar as redes de distribuição, de modo a levar energia elétrica às áreas rurais. Entretanto, com o aumento da tarifa de energia nos anos de 2014 e 2015 o consumo de energia elétrica decaiu no setor cerca de 0,3% (EPE, 2016).

3. INFLAÇÃO: reflexões teóricas acerca de suas causas

Dentre os diversos fenômenos econômicos, a inflação ocupa um lugar de destaque, sendo não apenas preocupação para os formuladores de política econômica, mas também para os teóricos da área. É sabido que em um cenário de inflação crescente ou de difícil controle, tal elevação do nível de preços pode provocar diversos danos à economia de um determinado país. Segundo Teixeira (2002, p. 214) “[...] A persistência de processos inflacionários comumente implica, dentre outros fatores, a redistribuição perversa de riqueza, redução do nível e alocação ineficiente dos investimentos produtivos”.

Há diferentes linhas teóricas que se ocupam de investigar as causas e impactos do aumento generalizado de preços, cada uma destas linhas de pesquisa aponta fatores distintos para o gatilho inflacionário e, conseqüentemente, apresenta políticas de combate distintas ao fenômeno. Por exemplo, a corrente monetarista que tem como um dos principais teóricos Milton Friedman (1956), considera a inflação como um fenômeno monetário causado por excesso de oferta de moeda, em geral provocado por políticas monetárias expansionistas. Já, as correntes de pensamento keynesiano e pós-keynesiano, não consideram a inflação como um fenômeno puramente monetário, a “verdadeira inflação” ocorre quando incrementos na demanda efetiva não geram variação do produto real, mas sim crescimento dos preços, e em geral acontece quando a economia encontra-se próximo do pleno emprego. Ao contrário dos monetaristas a solução para a inflação não é a implementação ou ajuste de políticas monetárias, mas sim de políticas fiscais (MARQUES, 1987).

Assim, diagnosticar corretamente a causa do processo inflacionário é essencial para um combate efetivo do problema, porém, não é uma tarefa fácil já que as fontes causadoras da inflação variam entre os países e ao longo do tempo devido as condições econômicas e estruturais. Desta forma, não é possível aplicar um receituário pré-estabelecido fazendo-se

necessário analisar cada caso para identificar as causas da inflação e as políticas anti-inflacionárias a serem implementadas.

Em geral, os países apresentam origens distintas para o fenômeno inflacionário, pois este é afetado por diversos fatores. As taxas de inflação podem ser afetadas pela estrutura trabalhista de um determinado país, neste caso o fenômeno constitui-se em um conflito distributivo entre as classes de trabalhadores e capitalistas e o poder de barganha dos sindicatos na luta salarial poderá contribuir para a inflação.⁸ O grau de abertura comercial do país também é capaz de influenciar no aumento generalizado dos preços, devido as oscilações cambiais e ao efeito *pass – through*⁹ (MARQUES, 1987).

Outra distinção necessária é entre inflação de demanda e de custos, há ainda a possibilidade de ser uma inflação de custos provocada por uma inflação de demanda. O primeiro caso ocorre quando há um excesso de demanda em relação a produção de bens e serviços disponíveis na economia. A inflação de custos induzida pela inflação de demanda ocorre quando, por exemplo, uma inflação de demanda provoca aumento nominal no lucro das empresas, conseqüentemente as empresas visam aumentar sua produção, gerando um aumento da procura por mão-de-obra. Caso a economia encontre-se no nível de pleno emprego ou em um patamar próximo, a escassez de mão-de-obra disponível levará a um aumento dos salários, o que por sua vez eleva os custos de produção. Entretanto, neste caso o aumento dos custos de produção ocasionado pelo aumento dos salários foi provocado devido à inflação de demanda pré-existente (MARQUES, 1987).

Contudo, a inflação de custos pode manifestar-se de forma autônoma, ou seja, quando ocorrem aumentos independentes nos preços de oferta para um dado nível de atividade (SOUZA, 2001). Segundo a abordagem pós keynesiana, o Brasil está passando por uma inflação de custos, cujo cerne está relacionado ao comportamento dos preços administrados, por meio de contratos e poder de oligopólio (SICSÚ; OREIRO, 2003). Os autores ainda ressaltam o efeito do câmbio sobre a inflação, já que muitos insumos são importados e possuem relação intrínseca com a taxa de câmbio, bem como o caráter inercial da inflação devido aos contratos de reajuste dos itens de preços administrados, os quais são indexados a algum tipo de índice geral de preços.

Desta forma, o presente trabalho baseia-se na hipótese de inflação de custos, dado que a energia elétrica é um insumo importante para a manutenção da cadeia produtiva, aumentos na tarifa de energia acarretam em mudanças nos custos de produção, que podem ser repassados

⁸ Ver mais em Arida (1982), Giambiagi (1988), Moutinho (1989) e Serrano (2010).

⁹ Ver mais em McCarthy (2000), Goldfajn e Werlang (2000) e Couto e Fraga (2014).

para o preço dos consumidores. A tarifa de energia elétrica também apresenta um componente inercial, pois sua fórmula de reajuste baseia-se no índice Geral de Preços do Mercado (IGP-M), isto é uma forma de indexação.

A seção a seguir discutirá as fontes e os diferentes tipos de classificação da inflação de custos sob a ótica das Escolas Keynesiana e Pós Keynesiana. Dado que a energia elétrica possui preço administrado, cuja fórmula de reajuste pauta-se em indicadores de preços, considera-se que o preço da energia elétrica também possui um caráter inercial. Portanto, a fim de compreender a inflação inercial é apresentada uma discussão sobre o assunto. Como a abordagem seguida é vista como uma linha alternativa ao *mainstream* macroeconômico, o Novo Consenso Macroeconômico (NCM) também será discutido, como forma de apresentar um contraponto.

3.1 Inflação de Custos

Como já salientado, o sucesso da estabilização econômica de um país parte inicialmente do diagnóstico correto do tipo de inflação vigente, pois é isso que levará ao melhor tratamento das causas da inflação, determinando qual a melhor política anti-inflacionária a ser aplicada. De acordo com Marques (1987), se a inflação é de demanda a melhor forma de combate é por meio de políticas monetária e fiscal contracionistas. Já se o diagnóstico apontar para inflação de custos, podem ser políticas de preços e renda. Contudo, como dito anteriormente alguns teóricos defendem que a inflação persistente que o Brasil vem enfrentando pode ser diagnosticada como uma inflação de custos que também carrega um forte componente inercial.

Conforme Sicsú (2003) de forma geral, a inflação de custos pode ser caracterizada como um aumento generalizado dos preços motivado pelo aumento da quantidade ou dos preços de insumos utilizados na fabricação de bens, e tal aumento dos custos é repassado para os consumidores causando inflação.

A origem da inflação de custos pode estar ligada, por exemplo, com choques de oferta provocados por quebras de safras, aumentos no preço de matérias-primas de ampla utilização ou ainda elevação de preços de insumos importados. Entretanto, o impacto de aumentos de preços setoriais sobre a taxa de inflação depende do peso que possuem no índice geral de preços, assim os efeitos diretos e indiretos serão maiores sobre o comportamento do índice conforme o peso que possuem (SICSÚ, 2003).

Porém, é necessário ressaltar que a origem da inflação de custos não está relacionada somente a elevação de preços de matérias-primas, o processo inflacionário também pode estar

atrelado à questões de aumentos salariais. Reajustes salariais acima do nível de demanda ou da produtividade da mão-de-obra podem causar inflação, pois os salários maiores elevam os custos de produção e como consequência, os empresários iniciam um processo de reajuste dos preços finais de seus produtos, gerando inflação do tipo *wage-push*. Além da questão salarial, a fonte da inflação de custos também pode estar associada ao lucro dos empresários. Estruturas de mercado monopolizadas ou oligopolizadas propiciam uma inflação de custos do tipo *profit-push*, ou seja, por meio de políticas de mark-up os empresários escolhem aumentar sua margem de lucros e para que isso seja alcançado elevam o preço de seus produtos, provocando inflação. Possivelmente, um impacto inflacionário do tipo *wage-push* será superior ao do tipo *profit-push*, já que os lucros representam uma parcela menor dos preços em comparação aos salários (JORGE, 2012).

No Brasil, o Banco Central (BCB) é o principal responsável pela condução da política monetária e controle da inflação. Desde 1999, o BCB adotou o Regime de Metas de Inflação (RMI)¹⁰ e como principal instrumento de política monetária utiliza-se a taxa de juros. Desde a adoção deste sistema de metas, a taxa de juros tem sido alta, o que é explicado pelo grau de rigidez da política monetária praticada, a qual busca principalmente o controle da inflação. Entretanto, estudos apontam que a manipulação da taxa de juros não tem sido utilizada apenas para controle direto da inflação, mas também para influenciar a trajetória da taxa de câmbio (ARESTIS; PAULA; FERRARI FILHO, 2009).

Desta forma, as elevadas taxas de juros auxiliam no combate à inflação, mas também acarretam em outras consequências que podem ser prejudiciais à economia, como: i) aumento do custo do crédito, o que, por sua vez, pode causar alguma restrição ao crescimento econômico, pois o elevado custo dos empréstimos provoca uma revisão nas expectativas dos empresários quanto as decisões de investimento e aumento da produção; ii) taxas de juros elevadas acabam por aumentar a dívida pública, já que no Brasil, a maior parte dos títulos públicos são indexados à taxa Selic (ARESTIS; PAULA; FERRARI FILHO, 2009).

Serrano (2010), ressalta as questões distributivas que envolvem a política de alta dos juros. Os juros reais elevados acarretam um alto custo de oportunidade para o capital, além de elevarem as margens de lucros aceitáveis por parte dos empresários. Assim, para os empresários optarem por investir em capital produtivo, o retorno deste precisa ser igual ou superior ao retorno do capital especulativo, então com os juros elevados o capital financeiro torna-se mais

¹⁰ Mais informações sobre o Regime de Metas de Inflação e o Novo Consenso Macroeconômico estão na seção 3.5 deste capítulo.

atrativo, tornando-se a opção escolhida pelos empresários, o que contribui para a concentração de renda. O autor também ressalta que juros reais elevados limitam o acesso ao crédito para o consumo e para construção civil, desestimulando o investimento produtivo e gerando consequências negativas no crescimento econômico do país.

A autoridade monetária brasileira para combater o fenômeno inflacionário se vale do arcabouço teórico do RMI e do NCM, utilizando a taxa de juros como principal instrumento de combate à inflação, de forma que o processo inflacionário é considerado como de demanda. Todavia, autores como Serrano (2010) considera que a inflação brasileira deve ser caracterizada como uma inflação de custos, cuja origem advém do lado da oferta. Tais autores também ressaltam que outras peculiaridades da economia brasileira, como a indexação de alguns bens de preços administrados, devem ser analisadas para que se obtenha um diagnóstico preciso da origem da inflação e, assim, implementar medidas mais adequadas para combatê-la.

Desta forma, as seções a seguir abordam sob a perspectiva do pensamento keynesiano e pós-keynesiano os diferentes tipos de inflação de custo, bem como a teoria da inflação inercial a fim de olhar o fenômeno inflacionário sob a perspectiva da inflação de custos. Uma seção também é dedicada a realizar uma breve discussão sobre o Novo Consenso Macroeconômico, a fim de mostrar a visão do *mainstream* macroeconômico sobre o choque de oferta e inflação, contrapondo com o enfoque da inflação de custos.

3.2 Inflação Sob a Ótica Keynesiana

A partir de 1936, com a Teoria Geral do Emprego, do Juro e da Moeda, Keynes distancia-se ainda mais da ortodoxia e da teoria clássica. O autor passou a expandir sua visão de que a economia funciona como uma economia monetária de produção, onde os agentes tomam decisões sob incerteza em relação ao futuro e que a moeda não é neutra, contrariando os principais pressupostos da Economia Clássica (ALMEIDA, 2012).

Segundo Marques (1987), o trabalho de Keynes não possuía como foco central explicar o fenômeno inflacionário, mas sim explicar a questão do desemprego, contudo é possível identificar a presença de alguns elementos que compõe a chamada “visão keynesiana” da inflação. Para Keynes a inflação “verdadeira” só existe quando a economia não se encontra com capacidade ociosa, logo, aumentos na demanda efetiva não provocam alterações no produto real e sim aumento dos preços. Caso a economia não esteja no estágio de pleno emprego, incrementos na demanda efetiva geram aumento no produto e alguns preços, porém, para o

autor esta alteração nos preços não pode ser considerada um fenômeno inflacionário verdadeiro já que é só um ajuste ao novo nível de demanda efetiva.

Keynes no capítulo 21 da Teoria Geral do Emprego, do Juro e da Moeda desenvolve uma teoria dos preços, discutindo como os mesmos são formados, bem como a origem do processo inflacionário. A base central desta teoria é que o aumento dos preços é resultado das pressões de custos existentes na economia (LEITE, 2015). O autor assume que o nível geral de preços da economia é reflexo do nível de preços de cada indústria, o qual depende da remuneração dos fatores de produção. Assim, para Keynes (1996) o nível geral de preços depende tanto da taxa de remuneração dos fatores de produção quanto da produção e do emprego.

Assumindo que a inflação está relacionada com pressões nos custos de produção, bem como com o volume de produção e o emprego, Keynes (1996) adota algumas hipóteses básicas para desenvolver sua teoria sobre os preços: i) a remuneração dos fatores de produção que compõe o custo marginal varia na mesma proporção que os salários; ii) os recursos desempregados são homogêneos e intercambiáveis, logo possuem a mesma eficiência produtiva e iii) enquanto existir desemprego na economia os fatores de produção que compõem o custo marginal aceitam o mesmo nível de salário nominal.

Contudo, Keynes (1996) admitiu que as hipóteses eram simplificadas e nem sempre correspondiam ao real comportamento econômico, assim listou alguns fatores que podem causar complicações no comportamento do nível de preços. Por exemplo, a demanda efetiva pode não variar na mesma proporção que a quantidade de moeda, já se os recursos não forem homogêneos poderá verificar-se rendimentos decrescentes e aumento gradual do desemprego. Por outro lado, se os recursos não são perfeitamente intercambiáveis, a oferta de certos bens irá tornar-se inelástica mesmo que haja recursos disponíveis para sua produção. O autor também ressalta que os fatores que compõem o custo marginal não variam na mesma proporção, e que em geral, os salários nominais tendem a elevar-se antes que o nível de pleno emprego seja atingido, embora tal elevação não se dê na mesma proporção que o aumento na demanda efetiva.

A teoria dos preços, isto é, a análise da relação entre as variações na quantidade de moeda e no nível dos preços, permitindo a determinação da elasticidade dos preços em relação às variações da quantidade de moeda, girará, portanto, sobre os cinco fatores de complicação acima descritos (KEYNES, 1996 p. 280).

Antes de atingir plena capacidade produtiva, Keynes atribui as oscilações de preços aos custos que compõem o preço de oferta: custo de uso e custo com fatores variáveis. O custo com fatores variáveis não é tão significativo sobre a oscilação dos preços, seu efeito deve-se apenas

à ação da lei dos rendimentos decrescentes. Já o custo de uso, está relacionado com à variação dos estoques de bens de capital ou de matérias-primas. As expectativas afetam diretamente o custo de uso, pois se há expectativa de um futuro aumento nos preços dos insumos ou dos bens de capital, isto eleva o custo de uso e, conseqüentemente, o preço dos bens produzidos (NICOLAU, 1993).

Além destes fatores, Keynes acrescenta que os salários também são responsáveis pelas alterações nos preços. O autor afirma que os salários nominais podem sofrer aumentos antes da economia atingir o nível de pleno emprego. Para Keynes, os trabalhadores sentem-se beneficiados por aumentos nominais dos salários, *ceteris paribus*, logo exercem uma pressão sobre os empresários para conquistar tais ganhos. Assim, aumentos na demanda efetiva antes do nível de pleno emprego são em partes destinados a satisfazer a tendência crescente da taxa salarial (KEYNES, 1996).

Segundo Keynes (1996), aumentos salariais antes do pleno emprego dependem da interação entre patrões e trabalhadores e do poder de barganha dos sindicatos trabalhistas, entretanto, quando estes aumentos ocorrem podem causar pontos de “semi-inflação”, já que o aumento dos preços dos bens de consumo não ocorre na mesma proporção. A inflação “verdadeira” só ocorre quando a economia encontra-se no nível de pleno emprego.

Quando um novo acréscimo no volume de demanda efetiva não mais produz aumento na produção e se traduz apenas numa alta da unidade de custos, em proporção exata ao aumento da demanda efetiva, teremos alcançado um estado que se pode adequadamente qualificar de verdadeira inflação. Até esse ponto, o efeito da expansão monetária é apenas uma questão de grau, e não há ponto anterior em que possamos traçar uma linha definida e declarar que um estado de inflação se revelará. Cada aumento anterior na quantidade de moeda, à medida que aumente a demanda efetiva, traduz-se, em parte, numa elevação da unidade de custos e, em parte, num aumento da produção (KEYNES, 1996 p. 285).

Na teoria keynesiana, as variações de preços não são associadas somente à demanda agregada, mas principalmente a fatores de custos e institucionais. Em resumo, aumentos nos preços, decorrem de pressões nos custos de produção o que origina processos inflacionários, os quais são explicados por fatores que afetam o lado da oferta. A demanda agregada é um elemento secundário no fenômeno de aumento dos preços, pois afeta a variação dos preços somente se for capaz de provocar mudanças nas expectativas dos empresários em relação aos custos futuros de produção. Neste caso, a variação na demanda pode alterar os custos correntes e como consequência impactar os preços, assim, tem-se uma relação indireta entre demanda e preços. Contudo, pode-se dizer que em última instância, a teoria de preços desenvolvida por Keynes considera a inflação como sendo de custos (ALMEIDA, 2012).

Sob a visão keynesiana, uma das formas de garantir a estabilidade dos preços é por meio de salários nominais estáveis, o que pode ser atingido através de contratos. Assim, é possível dizer que pelo menos em parte, a estabilidade dos preços está relacionada à instituições e convenções pré-estabelecidas que minimizem a incerteza e assegurem um certo grau de confiança aos agentes durante a tomada de decisão. A longo prazo a estabilidade dos preços depende da velocidade de ajustamento entre a unidade de custos e a eficiência do sistema produtivo (CARDIM, 1990).

3.3 Inflação sob a ótica Pós-Keynesiana

Keynes desenvolveu sua teoria baseada no fato de que as economias capitalistas modernas caracterizam-se por serem economias monetárias de produção, sendo que alguns dos fatores centrais que regem o funcionamento desses mercados e a tomada de decisão dos agentes é a incerteza e a preferência pela liquidez. Os pós-keynesianos revisitam os principais conceitos desenvolvidos por Keynes, expandindo a análise de economia monetária e desenvolvendo mecanismos de análise que subsidiem a visão keynesiana de economia monetária (CARDIM, 1990). No que tange ao fenômeno inflacionário alguns dos autores pós-keynesianos que contribuíram para a formação e organização da teoria são: Davidson, Eichner, Minsky e Weintraub.

Para os autores da Escola pós-keynesiana, a preferência pela liquidez interfere na inflação antes que os custos de produção. Por exemplo, em cenários de inflação baixa-moderada, quanto maior o grau de preferência pela liquidez dos agentes, menor será a demanda agregada, acarretando em uma menor pressão desta sobre os custos (SILVA, 2015). Na visão pós-keynesiana o sistema monetário por si só não é capaz de conter a inflação, já que a mesma tem origem do lado real da economia, logo é necessário que se identifique em quais setores surgem as pressões inflacionárias, identificar a causa e, assim, suprimir o problema (CARVALHO, 1988).

Diagnosticar corretamente a origem do processo inflacionário é uma preocupação latente para os economistas desta escola, autores com Machlup (1960) enfatizam a necessidade de diferenciar se a inflação é de demanda ou de custos. Tal autor vai além, recomendando que ao abordar esse fenômeno deve-se sempre deixar explícita a origem da inflação, ou seja, não se deve denominar apenas de inflação, mas sim de inflação de salários, caso esta seja a fonte causadora do aumento do nível de preços. Para Machlup (1960) são estas diferenciações que indicam quais as políticas mais adequadas para lidar com o aumento dos preços.

É importante apresentar uma tipificação da inflação, já que é necessário identificar quais os fatores que contribuem para gerar pressões nos custos e, conseqüentemente elevar os preços. Assim, é possível identificar as variáveis que fomentam o processo inflacionário, e elaborar políticas que ataquem a(s) causa(s) da inflação, e não apenas os sintomas. Além da inflação de demanda, os pós-keynesianos, elencaram seis tipos de inflação que têm sua origem no lado da oferta, quais sejam: inflação de salários, inflação de lucros, inflação de rendimentos decrescentes, inflação importada, inflação de impostos e inflação de choques de oferta. As subseções a seguir organizam as ideias destes autores quanto à tipificação proposta para a inflação.

3.3.1 Inflação de Salários

De acordo com Davidson (1978), este tipo de inflação ocorre quando aumentos no salário nominal não ocorrem na mesma proporção que o aumento na produtividade, ou seja, os trabalhadores conseguem aumentos salariais acima do aumento da produtividade.

Os trabalhadores estão preocupados com o salário nominal relativo, assim, devido à disponibilidade de informações acerca da remuneração das demais categorias da economia, isto leva os trabalhadores a buscarem certa equiparação salarial. Contudo, cada setor da economia apresenta sua própria dinâmica e não apresentam crescimento uniforme da produtividade, portanto, este comportamento dos trabalhadores de busca por recomposição salarial pode levar a aumentos dos salários acima da produtividade, gerando pressão sobre os custos de produção o que poderá ser repassado aos preços. O repasse contínuo das pressões salariais aos preços pode levar a um aumento gradual da inflação ao longo do tempo (DAVIDSON, 1978). Keynes, já havia escrito sobre isso, em suas próprias palavras:

Uma vez que cada grupo de trabalhadores tira vantagens, *coeteris paribus*, de uma alta de seus próprios salários, verifica-se naturalmente uma pressão neste sentido da parte de todos os grupos, à qual os empresários estarão mais dispostos a ceder quando estiverem fazendo melhores negócios. (KEYNES, 1985, p.283)

A inflação de salários está associada ao poder de barganha dos trabalhadores em obterem aumentos salariais superiores aos níveis de produtividade, o que independe da economia encontrar-se no nível de pleno emprego. Entretanto, é mais comum que aconteça quando o hiato de emprego é menor e os empresários estão fazendo “melhores negócios”, pois o poder de barganha dos trabalhadores é fortalecido e há uma maior tendência de os empresários cederem à pressão dos trabalhadores e concederem aumentos salariais, já que acreditam que nesta situação o repasse do aumento dos custos decorrente da elevação dos salários, não gera

pressões de demanda, ou seja, queda nas vendas e, conseqüentemente, não há perda de mercado (JORGE, 2012).

Sicsú (2003) argumenta que se o aumento dos salários nominais ocorrer na mesma proporção que incrementos na produtividade não haverá inflação. Mas a produtividade, por sua vez, depende em grande parte de políticas de desenvolvimento tecnológico e qualificação dos trabalhadores. Assim, mesmo com o hiato de emprego elevado, pode haver incidência de inflação de salários desde que um grupo significativo de trabalhadores consigam obter ganhos salariais, mas neste caso é necessário que a indústria em que houve o aumento dos salários possua um elevado grau de monopólio. Contudo, tal situação não é comum, e em geral este tipo de inflação ocorre quando há redução do hiato de emprego, já que sob essas condições os empresários possuem mais liberdade para repassar o aumento de custos aos preços finais.

Sobre a capacidade de repasse de aumentos salariais para os preços, Davidson (1978) diz que depende da “aquiescência” dos empresários e da “truculência” dos trabalhadores. A aquiescência dos empresários depende do quanto eles acreditam na generalização dos aumentos de preço e na manutenção, por parte do governo, de políticas que visam a redução do desemprego, pois tais fatores facilitam o repasse de aumentos de custos aos preços sem perda nas vendas.

Em economias modernas, onde políticas de pleno emprego tem sido constantemente perseguidas pelos governos, a truculência dos empregados (de forma coletiva e individual) e a aquiescência dos empresários em mercados de rápido crescimento têm aumentado o problema da inflação de salários. (DAVIDSON, 1978, p. 343, tradução nossa).¹¹

A inflação de salários, de certa forma, está associada ao poder de barganha das classes trabalhadoras e do nível de crescimento econômico, tais fatores são determinantes na tomada de decisão dos empresários em atender ou não as demandas dos trabalhadores. De forma geral, quando os empresários concedem tais aumentos salariais, eles não optam por comprimir suas margens de lucro, mas sim em repassar o aumento nos custos de produção ocasionado pelos maiores salários para os preços finais, originando o processo inflacionário. Assim, Davidson considera que uma sociedade em que há livre barganha coletiva gera “eutanasia dos economicamente mais fracos e com menos poder” (DAVIDSON 1978, p. 351).

Dessa forma, para combater este tipo de inflação e até mesmo prevenir o surgimento deste fenômeno, recomenda-se a adoção de políticas de renda que tenham por objetivo

¹¹ In modern economies, where near full employment policies have been actively pursued by governments, the truculence of wage-earners (both collectively and individually) and the acquiescence of managers operating in rapidly growing markets has exacerbated the problem of wage inflation (DAVIDSON, 1978, p. 343).

minimizar o conflito distributivo, isto é, as disputas por equiparação das rendas relativas, e implemente uma distribuição de renda compatível com o processo de expansão da economia, estimulando o crescimento (JORGE, 2012).

No Brasil a regra adotada para reajuste do salário mínimo a partir de 2007 é de que o salário deve ser reajustado de acordo com a variação do Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC) do ano anterior mais a taxa de crescimento do produto interno bruto (PIB) real de dois anos anteriores, logo o reajuste do salário mínimo brasileiro é desvinculado ao aumento de produtividade, o que intensifica pressões de custos. O setor de serviços é um dos que mais sofre com os aumentos salariais, no Brasil. Os aumentos do salário mínimo auxiliam no aumento da inflação do setor de serviços, pois a demanda deste setor é crescente e geralmente elástica à renda, assim o aumento salarial gera uma forte tendência de crescimento dos preços relativos de serviços (SANTOS et al, 2016).

Entre 2000 a 2004, os salários nominais médios cresceram cerca de 3,2% a.a, abaixo da inflação. Já a partir de 2005, a variação dos salários médios foi cerca de 8%, ou seja, houve um crescimento acima da taxa de inflação. Em relação ao salário mínimo, com a adoção da nova regra de reajuste a partir de 2007, o ganho foi superior ao do salário médio. Evidências empíricas, indicam que na última década os salários nominais apresentam movimento pró-cíclico, isto é, apresentam uma variação maior em períodos de crescimento econômico (BRAGA, 2013).

A recuperação salarial observada a partir de 2008 pode ser parcialmente atribuída a nova política de ajuste do salário mínimo desvinculado ao aumento de produtividade, bem como a outras políticas de transferência de renda que acabaram por melhorar a distribuição de renda. Tais mudanças acabaram por aumentar o poder de barganha dos trabalhadores, que passaram a realizar um maior número de greves e a formalizar acordos coletivos, e assim, progressivamente grande parte dos trabalhadores obtiveram reajustes salariais reais (SUMMA, 2015). Entre 2003 e 2013 os salários reais cresceram acima da produtividade, o crescimento salarial foi de aproximadamente 5,5%, recuperando seu valor real e atingindo um novo patamar. Entretanto essa elevação salarial acima da produtividade pode acirrar o conflito distributivo, trazendo de volta ao debate questões semelhantes às do início da década de 90, provocando uma nova reestruturação da relação entre capital e trabalho (MEDEIROS, 2015).

3.3.2 Inflação de Lucros ou de Grau de Monopólio

A inflação de lucros é típica de estruturas de mercados concentrados, ocorre quando os empresários decidem que é possível aumentar suas margens de lucro sobre os custos sem que

isso gere uma queda nas vendas ou perda de parcela de mercado. Quando este aumento das margens de lucro é realizado quase que simultaneamente por um grande número de empresários tem-se origem um processo inflacionário. Davidson (1978), ressalta que a inflação de lucros não está necessariamente associada a plena utilização da capacidade produtiva ou do fator trabalho, sendo passível de ocorrência em situações de mudança na elasticidade preço da demanda.

Segundo Davidson (1978), sob um ponto de vista estritamente teórico, um aumento na margem de lucro não precisa estar atrelado a um aumento na demanda efetiva, ou seja, aumento no mark-up não implica em redução do hiato de emprego. Mas assim como Keynes, Davidson concorda que quando os empresários encontram-se numa situação em que realizam melhores negócios, ou seja, em momentos em que é possível repassar aumento nos custos sem queda nas vendas, tais empresários tendem a ceder com maior facilidade às pressões salariais. Portanto, resultando em uma associação entre demanda aquecida e aumento nos preços, sem que ocorra perda da parcela de mercado. Assim, considerando que os salários permaneçam constantes é possível que haja um aumento nas margens de lucro devido à elevação dos preços, indicando a ocorrência de uma inflação de lucros pró-cíclica, ou seja, uma redução do hiato do emprego significa uma economia mais aquecida, o que por sua vez, pode estimular os empresários a aumentarem o mark-up por meio de aumento nos preços, sem que sofram significativa queda na demanda e na parcela de mercado.

Eichner (1973), também discorre sobre a inflação de mark-up em setores oligopolistas. O autor baseia sua análise no fato de que em setores mais concentrados as firmas optam por elevar seus mark-ups a fim de gerar fundos internos de investimento que viabilizem uma proposta de crescimento de longo prazo. Eichner desenvolve um modelo de formação de preços em estruturas oligopolistas, onde a decisão de elevar ou não estes preços, baseia-se na “taxa de juros interna” e na “taxa de juros permanente”. A primeira depende do efeito-entrada, efeito-substituição e uma possível intervenção do governo no setor. Já a segunda, refere-se a menor taxa de juros que as firmas acreditam que será praticada pela economia durante o período de planejamento do investimento, pois devido ao risco de assumir um endividamento, a firma só toma empréstimos externos quando a taxa de juros da economia é mínima. Se a taxa de juros interna associada ao aumento de preço é inferior à taxa de juros permanente, a empresa oligopolista opta por aumentar suas margens de lucro através de aumentos no preço.

Entretanto, uma inflação de lucros só gera um processo inflacionário generalizado se um grande número de empresas oligopolistas assume a estratégia de elevação das margens de

lucros, e em contrapartida, os trabalhadores decidem lutar por uma recomposição salarial. Essa reação por parte dos trabalhadores seria mais plausível em um contexto de expansão econômica, quando há presença de inflação de retornos decrescentes nos setores não oligopolizados da economia. Tais setores não oligopolizados exercem uma pressão altista no custo de vida, provocando um fortalecimento do poder de barganha dos trabalhadores devido à queda no desemprego. Contudo, se a estratégia de elevação das margens de lucro não for adotada por um número significativo de firmas e os trabalhadores não tiverem capacidade de barganha, a inflação de lucros, não irá provocar, necessariamente, um fenômeno inflacionário generalizado na economia (LEITE, 2015).

Assim, observa-se que a causa do processo inflacionário está mais centrada na reação dos trabalhadores à inflação de retornos decrescentes nos setores não oligopolistas, bem como no aumento na massa de lucros do setor oligopolista. O aumento nas margens de lucro pode provocar uma reação nos demais setores da economia, originando um processo de busca por recomposição relativa dos salários, que desencadeia um processo inflacionário, evidenciando o conflito distributivo entre as classes, que é intrínseco ao sistema capitalista. Sob o ponto de vista empírico, a capacidade de aumentar o mark-up sem que haja queda nas vendas não sustenta-se em uma análise agregada de longo prazo e a reação dos trabalhadores em manterem seu poder de compra real, por meio da luta pela recomposição salarial é anexada à análise para explicar a fonte do processo inflacionário. Logo, o potencial da inflação de lucros para provocar um processo inflacionário generalizado, deve ser analisado sob a luz da reação da classe trabalhadora e dos empresários (JORGE, 2012).

A inflação de grau de monopólio também afeta os bens e serviços de preços administrados, pois em geral, esta categoria de bens e serviços é composta por monopólios ou firmas que atuam em segmentos de baixa competitividade. Os preços administrados não apresentam uma relação direta com as leis de oferta e demanda, sendo reajustados automaticamente segundo regras contratuais de indexação ou regulados em negociações com o poder público. Logo, esta categoria é menos sensível às oscilações da atividade econômica, podendo repassar com maior facilidade os seus reajustes ao consumidor final (FIGUEREDO; FERREIRA, 2002).

Os preços administrados exercem uma grande pressão sobre a inflação. As privatizações ocorridas durante a década de 1990 impuseram regras ao processo de venda das empresas nacionais que tinham como objetivo preservar o valor das receitas em dólar, para isso, alguns dos itens vendidos passaram a ter seus preços atrelados de forma indireta ao câmbio. Estas

regras de reajuste admitiam que esses bens e serviços tivessem seus preços reajustados acima da média da inflação durante períodos de desvalorização cambial. Tal aumento contribuía para a ampliação do fenômeno inflacionário e pode ser caracterizado como uma inflação de grau de monopólio, já que proporciona ganhos de lucro maior do que aquele que seria obtido em um cenário de concorrência (BRAGA, 2013).

Desde o período das privatizações até 2005 os preços administrados exerceram forte pressão sobre a inflação, principalmente devido ao preço da energia elétrica, da telefonia e da gasolina. Em relação ao setor elétrico, cada concessionária de distribuição atua como um monopólio em sua região, já que o governo delimita a área de abrangência de cada distribuidora e concede o direito de atuação para apenas uma concessionária, assim, as empresas de distribuição são monopolistas na sua região de atuação. Entretanto, a tarifa praticada por essas empresas é regulada pela Aneel, que permite que os reajustes tarifários ocorram de forma periódica, em geral anualmente, e tais reajustes levam em conta variáveis econômicas como taxa de câmbio, IGP-M e custos de manutenção e operação da concessionária de energia. A fim de aliviar a pressão dos preços administrados sobre o índice de inflação, o setor de energia passou por mudanças regulatórias em 2004, principalmente na compra de energia, a nova regulamentação do setor instalou o sistema de leilões para a comercialização de energia, desta forma, as distribuidoras obtinham a energia a preço mais baixo, ao mesmo tempo em que evitava que estas concessionárias adquirissem energia a preço mais alto de usinas geradoras do mesmo grupo conglomerado (BRAGA, 2013).

3.3.3 Inflação de Rendimentos Decrescentes

Este tipo de inflação parte da ideia de que a indústria está sujeita a lei dos rendimentos decrescentes no curto prazo. Keynes, na Teoria Geral, adotou este princípio marshalliano¹² e conclui que, dados a técnica vigente e o estoque de capital, para que seja possível aumentar a produção é necessário contratar trabalhadores menos habilidosos. Contudo, tais trabalhadores não são estritamente remunerados de acordo com o grau de eficiência que desempenham suas funções, assim à medida que a produção aumenta o trabalho passa a apresentar rendimentos decrescentes (DAVIDSON, 1994).

Cada classe de trabalhadores apresenta uma certa uniformidade salarial, a qual independe da eficiência individual de cada trabalhador, isto faz com que haja um aumento do

¹² Sobre os princípios marshallianos, ver mais em Marshall (1988).

custo do trabalho, independentemente da eficiência do equipamento, à medida que a produção aumenta. Além do mais, equipamentos e máquinas utilizadas na produção, a partir de certo ponto também apresentam um custo crescente por unidade de produção, devido à depreciação e da utilização de equipamentos mais antigos e menos eficientes, assim, o aumento da produção está associado, no curto prazo, a custos crescentes. Então, aceitando-se esta hipótese e o postulado clássico de que o salário real é igual a produtividade marginal do trabalho, para os pós-keynesianos um aumento na produção é seguido por uma elevação nos preços, mesmo que não ocorra variações nos salários (SICSÚ, 2003).

A corrente de pensamento pós-keynesiano também argumenta sobre uma série de pontos de estrangulamentos associados à oferta inelástica de certos produtos, o que dificulta que a demanda seja atendida, logo há um alta de preços direcionando a demanda para outros setores. Para estes autores, as zonas de estrangulamento são uma consequência natural do aumento da produção e vão sendo atingidas à medida que a economia se aproxima do nível de pleno emprego. Quando estes pontos são atingidos provocam um aumento de preços em certos produtos, caso tais bens sejam matérias-primas importantes para a fabricação de outras mercadorias, o efeito da lei de retornos decrescentes será intensificado (JORGE, 2012).

Para Eichner (1976), a inflação de retornos decrescentes é ainda mais evidente em setores não oligopolistas, já que em geral, tais setores não apresentam capacidade ociosa planejada, tampouco são multiplantas como as indústrias de setores oligopolistas. Tais fatores contribuem para o surgimento do fenômeno inflacionário, principalmente em momentos de demanda aquecida e caso as empresas ofertantes de insumos para as indústrias do setor oligopolista sejam caracterizadas como firmas do setor não-oligopolista.

De acordo com Davidson (1978), a inflação de retornos decrescentes depende do nível de emprego, é necessário que haja uma grande redução do hiato de emprego, levando a economia para um nível próximo da sua plena capacidade produtiva. Quando o hiato de emprego é elevado, este tipo de inflação não é tão importante, já que é pouco provável que haja falta de mão de obra qualificada ou escassez de insumos, mas assim que a economia se aproxima do pleno emprego, os retornos decrescentes tornam-se evidentes. No curto prazo este tipo de inflação é difícil de ser combatido e quase não há políticas econômicas capazes de fazê-lo. Entretanto, como forma de combater e prevenir este tipo de inflação, a longo prazo, as firmas podem adotar políticas de formação de estoque, planejamento de capacidade ociosa, bem como investir em tecnologia, inovação, aumento da produtividade e programas de qualificação da mão-de-obra a fim de minimizar os efeitos dos retornos decrescentes.

É possível relacionar a inflação de retornos decrescentes ao setor de energia elétrica. No Brasil, a principal fonte de geração de energia são as usinas hidrelétricas, entretanto em períodos de crise hídrica e crescente aumento da demanda por energia pode ser necessário a utilização das usinas termoeletricas emergenciais. Assim, em situações em que não é possível aumentar a oferta de energia por meio de outras fontes geradoras, as usinas termoeletricas emergenciais são acionadas, porém, estas usinas apresentam custos de produção e manutenção mais elevados, levando a retornos decrescentes de produção (SOARES, 2009).

As usinas termoeletricas apresentam um custo unitário variável (CVU) muito dispares, alguns empreendimentos apresentam um CVU de R\$ 100,00 por MWh enquanto que outras apresentam CVU de R\$ 1100,00 por MWh, este custo depende da tecnologia empregada na usina bem como da matéria prima necessária para ser a força matriz de geração de energia. O CVU mais alto das usinas termoeletricas emergenciais se deve ao fato de a energia ser gerada a base de combustíveis fósseis, os quais muitas vezes precisam ser importados. Em geral, as usinas que apresentam o CVU mais alto tornam-se usinas termoeletricas emergenciais. Além disso, a forma de comercialização deste tipo de energia se dá “por disponibilidade”, ou seja, a usina geradora recebe uma receita fixa mais uma receita variável, oriunda da multiplicação da quantidade de energia efetivamente produzida pelo seu CVU. Tal forma de cálculo de venda de energia para as distribuidoras associado ao CVU mais alto das usinas termoeletricas emergenciais, faz com que quando estas são acionadas haja rendimentos decrescentes. Assim, o aumento do custo de produção de energia pode levar a variações na tarifa de energia elétrica (SAINTIVE; CHACUR, 2006).

3.3.4 Inflação Importada

A inflação importada verifica-se quando há aumento dos preços de mercadorias internacionais, tanto insumos como bens finais, não contrabalanceados por movimentos na taxa de câmbio. Segundo Davidson (1994), a capacidade das transações realizadas com o exterior influenciarem a trajetória de preços internos depende dos preços internacionais, da taxa de câmbio e do peso dos bens importados no produto. Quanto maior a abertura comercial do país, maior poderá ser a inflação importada, já que quanto maior a quantidade de bens importados na cesta das famílias, torna-se mais sensível o nível de preços em relação a choques da moeda estrangeira, logo a probabilidade dos preços estrangeiros influenciarem o nível de preços doméstico é maior.

Caso a taxa de câmbio permaneça constante, mas ocorra elevações nos preços dos produtos importados, cotados em moeda estrangeira, que compõe a cesta de produtos domésticos, se originará um processo inflacionário. Já se o preço cotado em moeda estrangeira dessas mercadorias não se altera, mas há uma desvalorização da moeda doméstica em relação à moeda estrangeira, também haverá inflação. A severidade da inflação importada depende do hiato de emprego e do grau de monopólio da economia. Uma elevação nos preços dos produtos importados, devido a uma variação cambial ou a uma mudança nos preços externos, significa um aumento nos custos de produção para as empresas que utilizam tais produtos como insumos ou que comercializam estas mercadorias no mercado doméstico. Assim como qualquer outro custo, seu repasse torna-se mais fácil em momentos de economia aquecida, ou seja, quando o hiato do produto é baixo, ou ainda em mercados oligopolizados ou de monopólio.

Com a abertura comercial, a partir de 1994, o Brasil tornou-se mais suscetível a ocorrência de inflação importada. Após a implementação do Plano Real e mudança no regime cambial em 1999, o Real sofreu forte desvalorização frente ao Dólar americano, o que por sua vez provocou uma alta de preços, em virtude, principalmente, do aumento de preço das matérias-primas importadas e dos reajustes das tarifas públicas vinculadas ao IGP-M, o qual é influenciado pela trajetória da taxa de câmbio (CASTRO, 2011).

Em relação ao mercado de energia elétrica, a taxa de câmbio exerce certa influência sobre o preço da tarifa. Isto ocorre porque o Brasil tem uma relação permanente com o Paraguai, no que tange a energia elétrica, devido a Usina Binacional de Itaipu, além da energia gerada pela parte brasileira, o país também compra energia do lado Paraguaio (CÉSAR, 2016). Tais transações de energia são cotadas em dólar, logo variações na moeda internacional afetam o preço da energia. Assim, períodos em que a moeda doméstica encontra-se depreciada em relação à moeda internacional, o preço da energia importada aumenta, podendo levar a aumentos da tarifa de energia praticada pelas concessionárias. Uma elevação na taxa de câmbio também pode impactar as tarifas de energia elétrica, por meio do aumento do preço do combustível utilizado na geração de energia por meio de usinas termoelétricas, por exemplo, usinas que necessitam de gás natural para a geração de energia tem seus custos afetados pela variação do câmbio (SAINTIVE; CHACUR, 2006).

3.3.5 Inflação de Impostos

A inflação de impostos é decorrência de uma elevação da carga tributária que cause algum impacto nos custos de produção, o que por sua vez é repassado em alguma medida para

o preço final. O aumento de alíquotas tem um impacto maior sobre os preços, quanto maior a liberdade dos empresários para repassar este aumento de custos aos preços (SICSÚ, 2003).

Embora este tipo de inflação possa ocorrer em níveis abaixo do pleno emprego, é mais comum que a inflação de impostos manifeste-se em um contexto em que o hiato do emprego esteja em um patamar reduzido, pois a percepção dos empresários é que neste contexto é possível repassar aumentos de custos aos preços sem quedas significativas na demanda. Entretanto, ainda que o hiato do emprego não seja tão baixo, a inflação de impostos pode ocorrer, se o aumento da alíquota se der em produtos que são negociados em mercados dos tipos oligopólio e monopólio, onde os empresários facilmente repassam elevação de custos aos preços (SICSÚ, 2003).

Para Sicsú (2003) a inflação de impostos é um dos tipos mais fáceis de combater, já que pode ser evitada pelo próprio governo, que deve estar comprometido em assegurar a estabilidade do poder de compra da moeda. O autor também ressalta que a arrecadação de impostos é destinada a financiar os gastos do governo, assim políticas fiscais e de controle de gastos governamentais evitam que seja necessário aumentar a carga tributária. Por exemplo, em 2012, por meio da MP 579 o governo optou por reduzir alguns encargos do setor de energia elétrica para provocar uma queda na tarifa de energia.

Em relação à tarifa de energia elétrica, um exemplo de inflação de impostos pode ser exemplificado pelo fato de que durante a crise hídrica de 2001, que culminou em racionamento de energia devido à baixa oferta de energia das usinas hidrelétricas, em consequência do baixo nível dos reservatórios e represas que abasteciam tais usinas, foi necessário o acionamento das termoeletricas emergenciais, com o aumento dos custos de geração de energia e consequente elevação do preço da compra de energia por parte das concessionárias foi instituído um encargo, “seguro apagão”,¹³ o que acabou por elevar as tarifas de energia elétrica para o consumidor final residente nas zonas que sofriam racionamento de energia (SAINTIVE; CHACUR, 2006).

3.3.6 Inflação de Choques de Oferta

Davidson (1994) denominou a inflação decorrente de choques de oferta de inflação do tipo spot ou de *commodity*. Consideram-se choques inflacionários somente aqueles que podem provocar aumentos de custos. Este tipo de inflação pode ser caracterizada como uma inflação

¹³ Este encargo foi instituído em março de 2002 para os usuários com consumo mensal acima de 350 KW, o encargo de capacidade emergencial foi sancionado pela Lei 10.438/02 com a finalidade de cobrir o custo adicional da geração de energia através de termoeletricas emergenciais. Esse custo era pago por todos os consumidores do Sistema Interligado Nacional, com exceção dos classificados como baixa renda. O encargo foi extinguido em 2005.

de curto prazo causada por um desajuste entre oferta e demanda agregada, e em geral, estes desajustes podem ser evitados através da manutenção de estoques.

Os choques de oferta adversos causam aumentos de custos, por exemplo, quebra de safra agrícola ou escassez de energia elétrica. O aumento de custos provocado pelos choques será mais facilmente repassado aos consumidores quanto menor for o hiato de emprego. Caso o hiato do emprego não se encontre em um patamar reduzido, mas o setor atingido pelo choque de oferta for caracterizado como um mercado concentrado, o aumento dos custos será repassado aos preços, provocando inflação. Portanto, a possibilidade de manifestação desse tipo de inflação depende do hiato de emprego e do grau de monopólio da economia. Ao considerar que o choque de oferta ocorre em determinado setor da economia, o aumento dos preços setoriais terá efeito maior sobre o comportamento da taxa de inflação quanto maior for seu peso no índice geral de preços (SICSÚ, 2003).

A magnitude e principalmente o impacto do choque de oferta sobre a taxa de inflação e, conseqüentemente, sobre a atividade econômica tende a ser maior e mais prolongado quanto maior for a rigidez para baixo dos preços e quanto maior for a expectativa de inflação (SICSÚ, 2003).

O setor de energia elétrica passou por choques de oferta, em 2001, devido à crise hídrica os reservatórios das usinas hidrelétricas encontravam-se abaixo da capacidade, e como a principal fonte de geração de energia elétrica são as usinas hidrelétricas, houve uma considerável redução da oferta de energia. Durante a crise de abastecimento energético alguns reservatórios de usinas das regiões Sudeste e Centro-Oeste estavam apenas com 34% da sua capacidade. A fim de reduzir os impactos deste choque de oferta foram tomadas algumas medidas, como o racionamento de energia, acionamento de usinas termoeletricas emergenciais e a criação do “seguro apagão” (GIAMBIAGI, 2011).

A crise de abastecimento de energia perdurou até o início de 2002, quando houve a regularização dos índices de chuva. Entretanto, este período entre 2001-2002 foi marcado por uma queda no consumo de energia elétrica, uma redução de aproximadamente 20% na demanda, imposta pelo racionamento de energia. Como saldo deste choque de oferta, o PIB brasileiro sofreu queda por dois trimestres consecutivos em 2001, o faturamento das empresas de energia sofreu uma queda e para suprir o aumento dos custos de geração de energia as tarifas tornaram-se mais elevadas (GIAMBIAGI, 2011).

3.4 Inflação Inercial

A teoria da inflação inercial propriamente dita foi desenvolvida no Brasil a partir do início dos anos 1980, entretanto, desde as décadas de 1960 e 1970 trabalhos científicos discutiam sobre um fenômeno inflacionário persistente e cujo comportamento também estava atrelado à correção monetária e aos aumentos de preços passados, como a ideia do Modelo de Inflação Retroalimentada¹⁴ discutido por Simonsen desde o final dos anos 1960. Considera-se que as ideias sobre inflação inercial foram desenvolvidas por diferentes grupos de economistas, uma das vertentes é atrelada aos economistas da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, cujos alguns dos principais trabalhos são Arida (1982, 1984), Lara Resende (1985, 1989), Lara Resende e Arida (1984), Lopes (1984a, 1984b) e Modiano (1983). Já o outro grupo de economistas responsáveis por disseminar a ideia da inflação inercial são filiados a Fundação Getúlio Vargas e alguns trabalhos seminais que podem ser citados são: Bresser Pereira (1981), Nakano (1982), Bresser Pereira e Nakano (1983, 1984).

Os economistas “inercialistas” afirmavam que processos inflacionários crônicos em geral possuem um componente autônomo, isto é, um componente que se reproduz em função de si mesmo, o que pode ser chamado de tendência inflacionária. Desta forma, o fato de ter havido inflação no período anterior implica em uma tendência de aceleração dos preços nos períodos posteriores, ou seja, uma inércia inflacionária. Para os seguidores da corrente da inflação inercial, a causa do aumento generalizado dos preços não está necessariamente em um excesso de oferta de moeda ou em um aumento expressivo da demanda, mas está relacionado à uma falta de sincronia no processo de reajuste de preços e rendimentos, por conta disso, a inflação ocorrida nos períodos anteriores é transferida para o futuro (BRESSER PEREIRA, 2010).

A origem da teoria da inflação inercial se deve a necessidade de explicar e combater o fenômeno inflacionário do Brasil, o qual agravou-se na década de 1980. Entre 1980 e 1983 a inflação brasileira era caracterizada como um fenômeno crônico, que já carregava um componente inercial, porém a partir de 1980 tal componente inercial torna-se latente e a taxa de inflação se eleva, deixando de ser medida anualmente e passando a ser medida em termos mensais. Na década de 1980, a indexação dos preços era tanto formal quanto informal, ou seja, além dos contratos que regiam o reajuste dos preços, estes também passaram a ser reajustados de acordo com a inflação passada, gerando a indexação informal. Assim, a inflação deste período era de caráter inercial, o que explica a falta de sucesso de planos de estabilização

¹⁴ De forma simplificada, o Modelo de Inflação Retroalimentada advém da prática de indexar contratos que repõem periodicamente o pico do seu valor real do período anterior. Ver mais em Simonsen (1970).

econômica que se valiam de receituários ortodoxos, como ajuste fiscal e política monetária restritiva, para combater o fenômeno inflacionário, o qual era diagnosticado como sendo resultado principalmente do elevado déficit público e do excesso de emissão de moeda. Apesar da recessão de 1983 e a queda do déficit público a inflação continuava em patamares elevados e trajetória ascendente, corroborando o discurso dos economistas inercialistas de que a inflação deveria ser tratada sobre outra ótica e políticas anti-inflacionárias diferentes do receituário ortodoxo deveriam ser adotadas (BRESSER PEREIRA, 2010).

Portanto, a teoria inercialista foi crucial para elaboração de políticas de combate à inflação e estabilização monetária, representando um avanço na forma de explicar o fenômeno inflacionário, já que propiciava um diagnóstico e receituário diferente do preconizado pela teoria ortodoxa predominante na época. Os inercialistas admitiam que a inflação poderia ser um fenômeno vinculado a pressões de custo e preocupavam-se em esclarecer o porquê da inflação manter-se em patamares tão elevados mesmo quando não se verificava pressões na demanda (LEITE, 2015). Assim, explicar a elevação de preços exigia uma teoria que identificasse fatores que atuam sobre os mesmos. Um dos argumentos de Bresser Pereira e Nakano (1983) era de que a inflação vigente era derivada de conflitos distributivos, e era necessário identificar as causas da inflação, isto é, os fatores que aceleram ou desaceleram tal fenômeno, porém os autores foram além e também identificaram os fatores mantenedores da inflação, bem como os fatores sancionadores.

Para analisar o comportamento da inflação, inicialmente, Bresser-Pereira e Nakano (1983) identificaram cinco fatores aceleradores ou desaceleradores da inflação, ou seja, os mecanismos que dão origem ao aumento dos preços e estão ligados a pressões de demanda ou de custos, tais fatores são: i) o aumento dos salários médios reais acima do aumento da produtividade; ii) o aumento das margens de lucro pelas empresas; iii) as desvalorizações reais da moeda; iv) o aumento do custo dos bens importados e v) o aumento dos impostos. Ao considerar uma economia aberta também deve-se avaliar que variações nos preços das matérias-primas importadas medidas em moeda nacional e a variação da quantidade importada de matéria-prima, também se constituem como fatores aceleradores da inflação já que impactam no nível geral de preços. Quando a variação no preço das matérias-primas ocorre em virtude de um aumento de preços em moeda estrangeira, tem-se o fenômeno da inflação importada. Assim, de forma simplificada, se o preço de produção é igual a salários mais lucro, em última instância a aceleração dos preços está vinculada a aumentos das margens de lucros dos capitalistas ou dos salários reais dos trabalhadores. Logo, para os autores, a inflação implica em um conflito

distributivo, o qual também pode se dar intraclasse, principalmente se as empresas mantêm relações interindustriais.

Após conhecidos os fatores aceleradores da inflação, Bresser Pereira e Nakano (1983) discutiram sobre os fatores mantenedores da inflação, os quais estão ligados a capacidade dos agentes econômicos de repassarem aumentos de custos para os preços finais. Os fatores mantenedores são aqueles que mesmo quando os fatores aceleradores deixam de agir mantêm a inflação elevada em determinado patamar. A manutenção do patamar da inflação deriva do conflito distributivo entre as classes, isto é, decorre da necessidade dos agentes econômicos em manter sua participação na renda. Assim, nesse esforço de manter a renda relativamente estável, os agentes aumentam os preços de forma defasada e alternada, repetindo no presente a inflação passada. Desta forma, além da indexação formal que possa existir na economia, cria-se uma indexação informal, que torna-se responsável por manter a inflação estável e em patamares elevados. Nesta situação de inércia inflacionária devido aos mecanismos de indexação formal e informal da economia, políticas de controle da demanda agregada e dos gastos públicos não apresentam êxito em controlar a elevação dos preços. Nas palavras de Bresser-Pereira:

A inflação inercial torna-se, assim, o resultado do conflito entre empresas, capitalistas, burocratas e trabalhadores para manter sua participação na renda. Esse conflito pode ser agressivo — buscar aumento de participação na renda — e então será fator acelerador da inflação. No caso da inflação inercial, porém, esse conflito é essencialmente defensivo. Através da indexação informal, realizada através de reajustes defasados, os preços relativos vão sendo continuamente equilibrados e desequilibrados (BRESSER PEREIRA, 2010 p. 10).

Há ainda os fatores sancionadores da inflação que são aumentos na quantidade nominal de moeda e déficit público. A expansão monetária só se configura em um fator acelerador da inflação quando afeta a demanda agregada ou se provocar aumentos nas margens de lucros ou nos salários em setores onde há estrangulamentos de oferta, de outra forma, a expansão monetária é apenas uma consequência do fenômeno inflacionário. Os autores consideram a moeda como uma variável endógena, contrariando a corrente monetarista. Mas, os autores ressaltam que a oferta de moeda cresce em menor proporção do que a inflação, pois em períodos de alta inflação os agentes tendem a reter a menor quantidade de moeda possível. Em relação ao déficit público, os autores assumem que a inflação elevada exige um aumento da quantidade de moeda, gerando um incentivo ao financiamento inflacionário de despesas públicas através da ampliação do déficit público.

Em síntese, a ideia principal que permeia a teoria da inflação inercial é que a mesma é um fenômeno real com consequências monetárias, já que este tipo de inflação deriva do conflito distributivo, ou seja, os agentes econômicos não alteram os preços somente porque têm

expectativas que os demais também o façam, mas devido a necessidade de recompor permanentemente o equilíbrio dos preços relativos (BRESSER PEREIRA, 2010). Embora os economistas inercialistas, à época do desenvolvimento da teoria, concordassem que a indexação formal e informal da economia deveria ser extinguida e que políticas monetárias e de ajuste fiscal não resultariam em êxito no que concerne à estabilização de preços, divergiam quanto ao receituário a ser aplicado para desindexar a economia.

Lopes (1984) propôs um “choque heterodoxo” para desindexar a economia, o que nada mais é do que o congelamento de preços. De outro lado, Lara-Resende e Arida (1984) propunham outro receituário para eliminar a inflação. Para estes autores fazia-se necessário desindexar a economia por meio da adoção de uma nova moeda, desta forma os agentes conviveriam com duas moedas por algum tempo e o congelamento de preços e salários seria evitado, já que os agentes poderiam redefinir os contratos expressos na nova moeda pela médias dos preços reais dos meses anteriores, o que ficou conhecido como proposta “Larida”.

A década de 1980 e início da década de 1990 foram marcados pela elaboração de planos de estabilização econômica, que dentre as pautas, incluía redução da inflação, a qual pode se dizer que foi o principal foco dos planos Cruzado ao plano Real. A proposta do choque heterodoxo foi utilizada nesses planos de estabilização como forma de eliminar a inflação brasileira. Planos como Cruzado (1986), Bresser (1987), Collor I (1990) e Collor II (1991) diagnosticaram a inflação como de caráter inercial e para combatê-la, entre outras medidas, adotaram o congelamento de preços proposto pelo choque heterodoxo. Entretanto, tais planos não obtiveram êxito em erradicar a inflação, a qual só foi controlada a partir da década de 1990 com a adoção do Plano Real (1994), o qual foi inspirado na proposta “Larida”. Neste plano o combate à inflação se deu em três momentos. Primeiro foi realizado um ajuste fiscal para controlar o déficit público a fim de evitar pressões inflacionárias via desequilíbrios orçamentários. Após, tratou-se da desindexação da economia através da criação da Unidade Real de Valor (URV), que visava eliminar o componente inercial da inflação, e assim instituir uma reforma monetária através da criação de uma nova moeda, o Real. A última fase consistia na âncora cambial.¹⁵

Na segunda fase da implementação do Plano Real foi instituída a URV, uma quase-moeda, que era o mecanismo responsável por eliminar o componente inercial da inflação. Para tanto, tal desindexação foi promovida por meio de uma superindexação, assim por um curto período houve a coexistência de duas moedas, a moeda “velha”, o cruzeiro, com problemas

¹⁵ Sobre os planos de estabilização econômica, ver mais em Giambiagi (2011).

inflacionários e a moeda “nova”, indexada, URV. A URV tinha como objetivo restaurar as funções da moeda, por meio dela, inicialmente se recuperaria a função de unidade de conta, pois a URV era um indexador de contratos e os pagamentos eram realizados com o cruzeiro, posteriormente a URV seria transformada em Real, recuperando a função de reserva de valor, por meio da eliminação da inflação (CASTRO, 2011).

A teoria da inflação inercial foi uma nova interpretação para o fenômeno inflacionário brasileiro da década de 1980 e foi de grande importância para a formulação de políticas econômicas, conseqüentemente tal teoria também representou um avanço para o pensamento econômico à medida que tratava a inflação em última instância como um conflito distributivo e afastava-se das ideias ortodoxas de combate à inflação. Entretanto, para Bresser-Pereira (2010), apesar do sucesso do Plano Real em combater a inflação inercial, a economia brasileira não se encontra completamente desindexada, devido ao fato dos preços administrados, tais como o da tarifa de energia, continuarem apresentando um componente de indexação. Logo, para o autor, tais preços dificultam a baixa da inflação mesmo em momentos de desaquecimento da economia, além de que tais preços não respondem na mesma medida às políticas econômicas promovidas pelo governo em comparação aos preços livres.

3.5 Novo Consenso Macroeconômico

Recentemente inúmeras pesquisas apontam para a formação de um novo consenso na macroeconomia, embora tal ideia não possa ser generalizada, de forma que ainda há debate entre diferentes linhas teóricas do campo macroeconômico. Entretanto, os princípios promovidos pela vertente denominada de Novo Consenso Macroeconômico (NCM) têm sido aceitos tanto por pesquisadores acadêmicos como por bancos centrais de diversos países (SUMMA; MACRINI, 2011).

O NCM está associado ao Regime de Metas de Inflação (RMI), tal consenso é aceito pelos economistas do *mainstream*, mas entre a corrente heterodoxa sofre críticas do ponto de vista teórico e prático. De maneira geral, os países que adotaram o RMI como forma de guia para a condução de determinadas políticas econômicas se utilizam do arcabouço teórico do NCM. O Brasil, por exemplo, adotou o sistema de metas desde 1999 quando passou a ter como base para a adoção de políticas o chamado tripé macroeconômico. Após a crise econômica de 2008 algumas ideias do NCM foram revistas por economistas ortodoxos, mas nenhuma mudança significativa foi realizada (PAULA; SARAIVA, 2015).

O arcabouço teórico do NCM reúne ideias de diversas correntes do pensamento econômico neoclássico, como: monetaristas, novoclássico, ciclo real de negócios e novo-keynesiano. Desta forma, a fundamentação teórica parte de premissas relacionadas às expectativas racionais, taxa natural de desemprego, neutralidade da moeda no longo prazo e inconsistência temporal da política monetária. Para o NCM a política monetária é a principal ferramenta da condução da economia, assumindo ainda que as políticas fiscal, cambial e financeira devem ser subordinadas à política monetária (PAULA, SARAIVA, 2015).

Taylor (1997; 2000) estabeleceu alguns princípios básicos que fundamentam o NCM. Primeiro o produto real de longo prazo é visto da mesma perspectiva do modelo de crescimento neoclássico com tecnologia endógena. Consideram que não existe *trade-off* entre inflação e desemprego no longo prazo, logo, política monetária expansionista resulta em uma maior inflação a longo prazo, à medida que não altera a taxa de desemprego. Portanto, recomenda-se que o banco central defina uma meta de inflação de longo prazo e atenha-se a isso. Entretanto, no curto prazo pode haver *trade-off* entre desemprego e inflação, devido a rigidez dos preços e salários.

De acordo com o NCM, as expectativas dos agentes são extremamente sensíveis às ações de políticas econômicas, portanto, relatórios sobre as ações dos formuladores de política econômica, comportamento dos principais agregados bem como estabelecimento de metas intermediárias são informações essenciais para a tomada de decisão dos agentes econômicos. O último princípio é que a demanda agregada responde às variações da taxa de juros, principal instrumento de política econômica, logo, os formuladores de políticas econômicas devem realizar mudanças graduais sempre guiando-se por uma regra clara e pré-estabelecida ou por uma função de reação (TAYLOR, 1997; 2000).

O Novo Consenso estabelece que para haver crescimento econômico sustentável a longo prazo é primordial que se tenha uma taxa de inflação estabilizada e em patamares baixos. Para tanto, o principal objetivo da política monetária deve ser assegurar a estabilidade de preços. O NCM diz que a discricionariedade na condução da política econômica deve ser a menor possível, preferencialmente o banco central deve ser independente e seu gestor deve ser avesso a inflação, a discricionariedade só é tolerada quando utilizada para combater os efeitos de choques de oferta e evitar a volatilidade exacerbada do produto. Desta forma, no NCM a política monetária deve ser conduzida de forma a estabelecer uma meta para a taxa de juros, sem qualquer ponderação sobre a taxa de crescimento da moeda. (TEIXEIRA; MISSIO, 2009).

Segundo Paula e Saraiva (2015), uma das razões para a adoção do RMI para a combater a inflação, é o fato de que tal regime proporciona discricionariedade limitada, pois gera credibilidade. O Banco Central mostra-se crível, aliado a alguma flexibilidade, permitindo que este reaja a choques não previstos por meio de alterações da taxa de juros. Além do mais, o RMI reduz a liberdade de atuação da autoridade monetária no que diz respeito a surpresas inflacionárias, desta forma, a política monetária com a finalidade de garantir estabilidade de preços passa a ser o objetivo principal da atuação do Banco Central.

Sobre economia aberta o Novo Consenso formula que choques de custos provenientes da economia internacional não têm efeito no longo prazo, pois a taxa de juros segue o postulado da paridade do poder de compra e é neutra no longo prazo. Portanto, o NCM assume que de forma geral, a inflação é resultado de desequilíbrios do lado da demanda e os choques de oferta, que geram inflação de custo, são tratados como eventos aleatórios (SUMMA; MACRINI, 2011). Conforme Paula e Saraiva (2015), choques de oferta que levam a inflação de custo, nos modelos matemáticos da teoria, são computados na variável erro e os erros são serialmente não correlacionados, apresentando média e desvio padrão igual a zero, o que implica que no longo prazo seu efeito sobre o nível de preços é nulo.

Portanto, a hipótese do NCM assume que choques de oferta em média são nulos, e quando choques negativos ocorrem são contrabalanceados por choques positivos. De acordo com os pressupostos do NCM a forma de acomodar choques de oferta negativo é por meio do ajustamento da taxa de juros, entretanto, recomenda-se que a taxa de juros seja ajustada de maneira gradual, já que neste modelo de condução da política econômica a margem para discricionariedade na política monetária é limitada. A calibração gradual da taxa de juros fará com que a taxa de inflação e o PIB convirjam lentamente para suas respectivas metas. As hipóteses assumidas sobre possíveis choques de oferta no modelo do novo consenso geram uma curva de Phillips aceleracionista, desta forma, um choque que ocorra em apenas um período, pode acelerar permanentemente a inflação, caso não seja realizado nenhum tipo de ajuste. Logo choques permanentes tanto de oferta como de demanda levam a uma situação de hiperinflação (ALMEIDA, 2009).

A hipótese de que em média os choques de oferta são iguais a zero advém da hipótese da inércia completa. Dado que há inércia inflacionária total, se os choques de oferta não fossem aleatório e com média zero toda vez que ocorresse um choque ele teria de ser totalmente anulado por uma política monetária, a qual deveria ser implementada de forma abrupta e imediata. Todavia, a adoção deste tipo de política monetária tornaria a taxa de juros e o produto instáveis,

além de prejudicar a credibilidade do Banco Central diante dos agentes econômicos, consequentemente afetando o cumprimento da meta de inflação, já que a hipótese de credibilidade do Banco Central é muito importante para o sucesso da estabilidade econômica ditada pelo NCM (ALMEIDA, 2009).

Embora o NCM tenha se estabelecido como *mainstream* e servir de guia para a condução da política econômica para inúmeros bancos centrais ao redor do mundo, economistas de outras vertentes, como os pós-keynesianos tecem críticas à essa teoria. Uma das críticas está relacionada ao pressuposto da independência do Banco Central, Cardim (1995) diz que uma diretoria com mandato pré-estabelecido não assegura a independência, já que não evita a articulação entre o governo e o Banco Central. Além disso, os pós-keynesianos afirmam que não é possível encarar o Banco Central como completamente independente do governo, ou seja, não é possível garantir que as decisões tomadas pelos *policymakers* não irão afetar outras políticas de governo. Sob a ótica pós-keynesiana ainda que a independência seja apenas operacional, isto é, o governo determina as metas de estabilidade econômica e o Banco Central é responsável por cumpri-las, o instrumento para alcançar tais metas é a taxa de juros, logo alterações nesta variável irão causar impactos em outras políticas, como fiscal, industrial e cambial (CROCCO; JAYME JÚNIOR, 2003; CARVALHO, 2005).

Desta forma, os pós-keynesianos não consideram a completa independência do Banco Central, pois mesmo que haja independência operacional, as ações realizadas pelo banco afetam outras políticas. Por exemplo, uma política monetária baseada em altas taxas de juros a fim de conter a inflação, implica em um elevado custo da dívida pública. Assim, o planejamento financeiro do Tesouro torna-se atrelado às decisões do Banco Central, pois uma política de juros elevados pode vir a causar um desequilíbrio financeiro nas contas públicas, provocando incerteza e alterando as expectativas dos agentes (CROCCO; JAYME JÚNIOR, 2003).

Segundo a teoria do NCM, a credibilidade do Banco Central é um pressuposto importante para garantir a estabilidade econômica, pois os *policymakers* possuem um viés inflacionário. A credibilidade do Banco Central é construída a medida que ele anuncia determinada política e sinaliza ao público que não alterará a política vigente. Ao passo que a credibilidade do Banco Central é alcançada quando as metas anunciadas são cumpridas e a política monetária segue o caminho determinado, tais metas só podem ser atingidas se o Banco Central for crível, caso contrário as expectativas dos agentes serão contrárias ao anunciado pelo Banco Central. Assim, o pressuposto da credibilidade torna-se circular, ou seja é causa e condição para o sucesso da política monetária (CROCCO; JAYME JÚNIOR, 2003).

Para os pós-keynesianos o maior impacto da circularidade da credibilidade está no fato de que ela impede a implementação de políticas alternativas, pois a necessidade de praticar as políticas anunciadas, descarta a priori, possibilidade de se testar políticas alternativas, já que isto pode corromper a credibilidade do Banco Central. De acordo Crocco e Jayme Júnior (2003) a credibilidade para os novos-clássicos é ideológica, pois a política econômica só é crível se segue os pressupostos previamente estabelecidos pelo *policymaker* a respeito do funcionamento da economia. Já para os pós-keynesianos a credibilidade de determinada política está atrelada à percepção de eficiência e consistência por parte dos agentes, sendo determinada por fatores endógenos.

Um dos pontos do NCM que mais sofre críticas, principalmente por parte dos pós-keynesianos, é o RMI. O RMI está baseado no pressuposto da neutralidade da moeda e na existência de uma taxa natural de desemprego, que auxilia no equilíbrio da economia. A crítica dos pós-keynesianos pauta-se no fato de que para esta corrente de pensamento não há neutralidade da moeda, pois as variáveis nominais exercem influência nas variáveis reais mesmo no longo prazo. Tal influência se dá através das alterações da taxa de juros de curto prazo que provoca efeitos permanentes sobre as decisões de investimentos (CROCCO; JAYME JÚNIOR, 2003). Segundo Oreiro (1999) a moeda não é neutra, pois a política monetária pode acarretar em valorização do capital por meio da esfera financeira ao invés da esfera produtiva, levando a uma situação de equilíbrio de longo prazo com desemprego involuntário. Este cenário pode ocorrer devido ao fato de que a política monetária é capaz de alterar a rentabilidade dos ativos financeiros e os capitalistas buscam preservar sua riqueza por meio da diversificação de ativos, logo, podem optar por valorizar e ampliar seus ativos sem gerar aumento na produção e no emprego, ou seja, através de investimentos financeiros.

Os pós-keynesianos também argumentam sobre a assimetria inerente a implementação da política monetária em um sistema de metas de inflação. Tal inconsistência advém do fato de que para controlar uma alta inflação a medida adotada será elevar a taxa de juros, em geral, mais que proporcionalmente à inflação, conduzindo a um cenário altista de taxa de juros. Entretanto, em situações de queda da inflação a taxa de juros não reduz-se tão rapidamente e nem na mesma proporção (LIBÂNIO, 2009).

Ainda relacionado a estabilidade monetária, para o NCM a inflação está relacionada a desequilíbrios na demanda e deve ser combatida preferencialmente por meio de instrumentos de política monetária. Enquanto que os pós keynesianos exploram diversas causas para o fenômeno inflacionário. A teoria do NCM negligencia a hipótese da inflação de custos,

limitando o debate sobre as causas do processo inflacionário, já que há apenas inflação de demanda. Modenesi (2005) salienta que ao reduzir as causas da inflação limita-se as opções de medidas de combate ao aumento generalizado dos preços. Para o autor, os pressupostos impostos pelo NCM e pelo RMI podem levar a um diagnóstico errado da fonte do fenômeno inflacionário, levando a implementação de políticas de combate que podem comprometer o desenvolvimento econômico, elevando o desemprego e o hiato do produto.

A crítica heterodoxa considera que a teoria do NCM é incompatível com a análise da realidade, já que para os pós-keynesianos, a trajetória de crescimento é pautada em expectativas, *path dependence* e equilíbrios múltiplos, pontos estes que não são considerados pelo NCM (LIBÂNIO, 2009).

4 METODOLOGIA

4.1 Modelo específico e variáveis

O objetivo do trabalho é verificar os efeitos provocados pela variação da tarifa de energia elétrica sobre o IPCA. Para alcançar tal proposta será realizado a análise do impacto das variações da tarifa de energia elétrica sob diferentes tipos de desagregação do IPCA. Entretanto, para uma melhor compreensão do comportamento da tarifa de energia elétrica também será analisado quais dos principais determinantes da tarifa exerce maior efeito sobre a variação de preço da tarifa.

Desta forma, o primeiro modelo econométrico ocupa-se de avaliar o comportamento da tarifa de energia elétrica e qual o efeito dos principais determinantes sob a variação do preço da energia. Assim, para alcançar este objetivo o trabalho utilizará dados mensais a partir de 1996 até junho de 2015, os quais foram coletados a partir do IPEADATA. O recorte temporal escolhido se deve ao fato de que neste período foram criadas novas normas de regulamentação e concessão de energia elétrica que dão suporte ao arcabouço institucional e normativo vigente no setor.

As variáveis escolhidas para compreender o comportamento do preço da tarifa de energia elétrica¹⁶ são: i) consumo de energia elétrica (Ce) medido em gigawatt-hora (GWH), ii) geração de energia elétrica por meio de usinas hidrelétricas (HID), iii) geração de energia via termoeletricas (TER) expressa em GWH, as quais representam as principais fontes de oferta de energia elétrica no Brasil, iv) taxa de câmbio (CB), pois a energia elétrica comprada pelo país é precificada em dólares, v) IGP-M, pois a revisão tarifária realizada pelas concessionárias sob supervisão da Aneel é indexada a este índice.

Após a análise do comportamento da tarifa de energia, o segundo modelo busca analisar o efeito das variações do preço da energia elétrica sob as diferentes categorias do IPCA. Logo, serão estimados os efeitos diretos e indiretos causados pelas oscilações do preço da tarifa de energia elétrica sob o IPCA e suas categorias, as quais são: alimentação e bebidas, habitação,

¹⁶ Dado que cada concessionária de energia elétrica pratica um preço diferente para a tarifa de energia elétrica, utiliza-se a variável tarifa média de energia elétrica disponibilizada no portal IPEADATA.

artigos de residência, vestuário, transportes, saúde e cuidados pessoais, despesas pessoais, educação e comunicação. A energia elétrica residencial é computada na categoria habitação.

O período de análise do segundo modelo também é de janeiro de 1996 até junho de 2015. Este modelo compreende as seguintes variáveis: i) tarifa média de energia elétrica (PrE), ii) Índice de Preços Amplo ao Consumidor (IPCA), iii) IPCA alimentação e bebidas (IPCA_ab), iv) IPCA habitação (IPCA_hab), v) IPCA artigos de residência (IPCA_res), vi) IPCA vestuário (IPCA_vest), vii) IPCA transportes (IPCA_transp), viii) IPCA saúde e cuidados pessoais (IPCA_saude), ix) IPCA despesas pessoais (IPCA_desp), x) IPCA educação (IPCA_educ) e xi) IPCA comunicação (IPCA_comunic).

Por fim, o último modelo a ser estimado neste trabalho busca avaliar os efeitos das variações da tarifa de energia elétrica sobre o IPCA desagregado. Contudo, o nível de desagregação utilizado neste modelo é: IPCA dos bens de preços livres, IPCA dos bens de preços monitorados e IPCA de serviços. Optou-se por utilizar esta desagregação, pois é comumente utilizado pelo Banco Central do Brasil em seus relatórios de inflação. O período de análise é de janeiro de 1996 até junho de 2015 e as variáveis que compõe o modelo econométrico são: i) tarifa de energia elétrica (PrE), ii) IPCA dos bens de preços livres (IPCA_livre), iii) IPCA dos bens de preços monitorados (IPCA_monit), iv) IPCA de serviços (IPCA_serv).

Antes da estimação dos modelos econométricos foram realizadas algumas transformações na base de dados, para que os mesmos se adequassem melhor aos objetivos propostos e, dessa forma, sejam gerados resultados mais consistentes. Os dados utilizados foram em sua totalidade extraídos da base de dados IPEADATA. As variáveis relacionadas ao IPCA e seus diferentes níveis de desagregação foram transformados em índice através da seguinte fórmula:

$$\text{Índice} = \left(1 + \left(\frac{\Delta x_t}{100} \right) \right) * x_{t-1} \quad (1)$$

Onde Δx_t representa a taxa de variação mensal e x_{t-1} representa o índice mensal da observação anterior a t .

O Quadro 1 sintetiza as principais informações das variáveis utilizadas para a estimação dos três modelos econométricos que compõem este trabalho.

Quadro 1: Variáveis utilizadas no modelo econométrico.

Variáveis	Descrição	Transformação
Tarifa de Energia Elétrica (PrE)	Tarifa média por hora (R\$)	Logaritmo
Consumo de Energia Elétrica (Ce)	Consumo de energia elétrica mensal (GWh)	Logaritmo
Hidrelétricas (HID)	Geração de energia via hidrelétrica (GWh)	Logaritmo
Termelétricas (TERM)	Geração de energia via termelétrica (GWh)	Logaritmo
Índice Geral de Preços ao Mercado (IGPM)	Taxa de variação mensal da taxa de inflação IGPM	Logaritmo
Taxa de Câmbio (CB)	Taxa de câmbio comercial R\$/US\$	Logaritmo
Índice de Preços Amplo ao Consumidor (IPCA)	Taxa de variação mensal do IPCA	Índice e logaritmo
IPCA alimentos e bebidas (IPCA_ab)	Taxa de variação mensal de alimentos e bebidas	Índice e logaritmo
IPCA artigos de residência (IPCA_res)	Taxa de variação mensal de artigos de residência	Índice e logaritmo
IPCA vestuário (IPCA_vest)	Taxa de variação mensal de vestuário	Índice e logaritmo
IPCA transportes (IPCA_transp)	Taxa de variação mensal de transportes	Índice e logaritmo
IPCA saúde e cuidados pessoais (IPCA_saude)	Taxa de variação mensal de saúde e cuidados pessoais	Índice e logaritmo
IPCA despesas pessoais (IPCA_desp)	Taxa de variação mensal de despesas pessoais	Índice e logaritmo
IPCA educação (IPCA_educ)	Taxa de variação mensal de educação	Índice e logaritmo
IPCA comunicação (IPCA_comunic)	Taxa de variação mensal de comunicação	Índice e logaritmo
IPCA bens de preços livres (IPCA_livre)	Taxa de variação mensal de bens livres	Índice e logaritmo
IPCA bens de preços monitorados (IPCA_monit)	Taxa de variação mensal de bens monitorados	Índice e logaritmo
IPCA de serviços (IPCA_serv).	Taxa de variação mensal de serviços	Índice e logaritmo

Fonte: Elaboração própria.

Notas: Todos os dados foram extraídos do IPEADATA e estão disponíveis no seguinte portal: – <http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>

Todos os modelos econométricos estimados no trabalho utilizarão a metodologia de séries temporais multivariadas de Vetores Autoregressivos (VAR), a qual é descrita na seção a seguir.

4.2 Modelo Econométrico

Para atingir os objetivos propostos serão estimados três modelos econométricos. O primeiro modelo refere-se aos determinantes da tarifa de energia elétrica, através de técnicas econométricas busca-se apontar como os determinantes da tarifa de energia elétrica afetam o comportamento da tarifa. Para identificar o quanto as variações da tarifa de energia elétrica afetam o IPCA e suas categorias é estimado um segundo modelo econométrico, o qual busca compreender o quanto da dinâmica inflacionária de cada categoria é proveniente das variações do preço da energia. O terceiro modelo econométrico também objetiva estimar os efeitos da variação da tarifa de energia elétrica sob determinados grupos do IPCA, porém utiliza outra forma de desagregação do IPCA, dividindo-o em bens livres, monitorados e serviços, tal forma de desagregação é comumente utilizada pelo Banco Central do Brasil em seus relatórios de inflação. Em todos os modelos a metodologia empregada será de series temporais multivariadas.

De acordo com Bueno (2011) neste tipo de modelo VAR/VEC é possível estimar os parâmetros das variáveis sem que haja a necessidade de definir previamente quais delas são endógenas e quais são exógenas, pois tal modelo considera todas as variáveis endógenas, logo a influência entre as variáveis é recíproca e ocorre tanto contemporaneamente como pelos valores defasados. Contudo, para a definição do modelo mais adequado entre VAR e VEC serão seguidos os procedimentos propostos por Bueno (2011) e Enders (1995) – ver Apêndice D.

4.2.1 Modelos de Vetores Autoregressivos (VAR) e Vetores de Correção de Erros (VEC)

Em geral os modelos econômicos são expressos por meio de diversas variáveis, e é visto que um número grande de variáveis econômicas possui relação de simultaneidade. A modelagem de Vetores Autoregressivos (VAR) permite expressar essas relações e ainda obter seus parâmetros. Sims (1980) introduziu a metodologia VAR para desenvolver modelos econômicos com o mínimo de restrições possíveis e onde todas as variáveis fossem tratadas como endógenas.

O modelo de vetores autoregressivos é utilizado para captar a interdependência entre as séries temporais. O modelo VAR nada mais é do que um sistema de equações, em que cada variável que o compõe é função dos seus próprios valores, dos valores das demais variáveis no

presente e defasadas no tempo, além de um termo de erro, o qual é não correlacionado. De modo geral, o modelo pressupõe a existência de um efeito intertemporal entre as variáveis.

Segundo Bueno (2011), o modelo autoregressivo de ordem p , pode ser representado por um vetor com n variáveis endógenas, Y_t , interligadas entre si por uma matriz A .

$$AY_t = B_0 + \sum_{i=1}^p B_i X_{t-i} + B_{\varepsilon t} \quad (2)$$

Onde A é uma matriz de ordem $n \times n$ que define as restrições contemporâneas entre as variáveis que constituem o vetor $n \times 1$, Y_t . Já B_0 representa um vetor de constantes $n \times 1$, enquanto que B_i são matrizes $n \times n$ e B é uma matriz diagonal $n \times n$ de desvios-padrão, ε_t é um vetor $n \times 1$ de perturbações aleatórias não correlacionadas entre si.

A equação (2) define um modelo VAR em sua forma estrutural, contudo, considerando que as relações expressas pela matriz A se originam de um modelo teórico-econômico previamente estabelecido, e que as variáveis são todas endógenas, é possível escrever o modelo em sua forma reduzida, como apresentada por Bueno (2011), expresso na equação (3):

$$\begin{aligned} Y_t &= A^{-1}B_0 + \sum_{i=1}^p A^{-1}B_i X_{t-i} + A^{-1}B_{\varepsilon t} \\ &= \Phi_0 + \sum_{i=1}^p \Phi_i X_{t-i} + e_t \end{aligned} \quad (3)$$

Segundo Bueno (2011) a estimação do modelo VAR em sua forma reduzida acarreta em perda de informações, que dificultam a identificação correta dos parâmetros, por isso que é muito importante que se estabeleçam hipóteses pautadas na teoria econômica.

Em termos matriciais um modelo VAR(p) pode ser escrito da seguinte forma:

$$\begin{aligned} \begin{bmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \\ \vdots \\ y_{nt} \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \pi_{11,1} & \pi_{12,1} & \cdots & \pi_{1n,1} \\ \pi_{21,1} & \pi_{22,1} & \cdots & \pi_{2n,1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \pi_{n1,1} & \pi_{n2,1} & \cdots & \pi_{nn,1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{1t-1} \\ y_{2t-1} \\ \vdots \\ y_{nt-1} \end{bmatrix} + \\ & \begin{bmatrix} \pi_{11,2} & \pi_{12,2} & \cdots & \pi_{1n,2} \\ \pi_{21,2} & \pi_{22,2} & \cdots & \pi_{2n,2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \pi_{n1,2} & \pi_{n2,2} & \cdots & \pi_{nn,2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{1t-2} \\ y_{2t-2} \\ \vdots \\ y_{nt-2} \end{bmatrix} + \cdots + \begin{bmatrix} \pi_{11,p} & \pi_{12,p} & \cdots & \pi_{1n,p} \\ \pi_{21,p} & \pi_{22,p} & \cdots & \pi_{2n,p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \pi_{n1,p} & \pi_{n2,p} & \cdots & \pi_{nn,p} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{1t-n} \\ y_{2t-n} \\ \vdots \\ y_{nt-n} \end{bmatrix} + \\ & \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \vdots \\ \varepsilon_{nt} \end{bmatrix} \end{aligned} \quad (4)$$

O modelo VAR expressa as relações de curto prazo entre as variáveis, por isso, caso as séries de tempo não estacionárias possuam uma dinâmica em comum, é possível estimar um modelo VAR que capta informações dos componentes de curto prazo e de longo prazo, denominando – o de Vetor de Correção de Erros (VEC). Tais relações podem ser expressas devido à inclusão do termo de correção de erros, o qual informa sobre os desvios das séries em relação ao equilíbrio de longo prazo e pode ser escrito como um vetor das variáveis em nível defasadas em um período (BUENO, 2011).

Conforme Enders (1995) se todas as variáveis são estacionárias em nível deve-se estimar um modelo VAR em nível. Porém, se após a realização dos testes de raiz unitária perceber-se que todas as séries são integradas de ordem um (I(1)) o VAR deve ser estimado em primeira diferença, como descrito pela equação (5):

$$\Delta Y_t = \Phi_0 + \sum_{i=1}^{p-1} \Phi_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (5)$$

Já se as séries não estacionárias apresentarem uma relação de equilíbrio de longo prazo, deve-se incluir na equação um termo de correção de erros, assumindo o formato expresso na equação (6). Assim, estima-se um modelo VEC, o qual é uma versão mais completa do modelo VAR (BUENO, 2011).

$$\Delta Y_t = \Phi_0 + \Pi Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Phi_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (6)$$

Onde $\Pi = \alpha\beta'$ é uma matriz de ordem $n \times n$, que corresponde ao número de equações de cointegração. A matriz de cointegração é representada por β , cujos coeficientes representam os estimadores da relação de equilíbrio de longo prazo. Já a matriz α é denominada de matriz de ajustamento, em que os coeficientes em α medem a velocidade de ajustamento do modelo à uma determinada situação de desequilíbrio. Assim, os elementos da matriz de ajustamento podem ser considerados como a importância relativa com que o nível de cada variável cointegrada auxilia na conversão para o equilíbrio de longo prazo após uma situação de desequilíbrio. Já, o termo de erro mede os desvios temporários entre as variáveis que compõem o vetor de cointegração (BUENO, 2011).

Em termos matriciais um modelo VEC(p) é escrito da seguinte forma:

$$\begin{aligned}
\begin{pmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \\ \vdots \\ y_{nt} \end{pmatrix} &= \begin{pmatrix} \Phi_1 \\ \Phi_2 \\ \vdots \\ \Phi_n \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \vdots \\ \alpha_n \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \beta_1 & \beta_2 & \dots & \beta_n & \delta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_{1t-1} \\ y_{2t-1} \\ \vdots \\ y_{nt-1} \\ \text{constante} \end{pmatrix} \\
&+ \begin{pmatrix} \Phi_{11,1} & \Phi_{12,1} & \dots & \Phi_{1n,1} \\ \Phi_{21,1} & \Phi_{22,1} & \dots & \Phi_{2n,1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \Phi_{n1,1} & \Phi_{n2,1} & \dots & \Phi_{nn,1} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Delta y_{1t-1} \\ \Delta y_{2t-1} \\ \vdots \\ \Delta y_{nt-1} \end{pmatrix} \\
&+ \begin{pmatrix} \Phi_{11,2} & \Phi_{12,2} & \dots & \Phi_{1n,2} \\ \Phi_{21,2} & \Phi_{22,2} & \dots & \Phi_{2n,2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \Phi_{n1,2} & \Phi_{n2,2} & \dots & \Phi_{nn,2} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Delta y_{1t-2} \\ \Delta y_{2t-2} \\ \vdots \\ \Delta y_{nt-2} \end{pmatrix} + \dots \\
&+ \begin{pmatrix} \Phi_{11,p-1} & \Phi_{12,p-1} & \dots & \Phi_{1n,p-1} \\ \Phi_{21,p-1} & \Phi_{22,p-1} & \dots & \Phi_{2n,p-1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \Phi_{n1,p-1} & \Phi_{n2,p-1} & \dots & \Phi_{nn,p-1} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Delta y_{1t-n} \\ \Delta y_{2t-n} \\ \vdots \\ \Delta y_{nt-n} \end{pmatrix} \\
&+ \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \vdots \\ \varepsilon_{nt} \end{pmatrix}
\end{aligned} \tag{7}$$

Neste trabalho todas as estimações foram realizadas por meio do *software* estatístico Stata 13.

5 RESULTADOS

O capítulo discute os resultados encontrados na estimação dos três modelos propostos neste trabalho. A primeira seção dedica-se a apresentar os resultados do modelo 1 – Determinantes da Tarifa de Energia Elétrica. A segunda seção discute o modelo 2 – Efeito das Variações da Tarifa de Energia Elétrica sobre as Categorias do IPCA. Por fim, a última seção trata dos resultados encontrados para o terceiro modelo econométrico - Efeitos da Variação da Tarifa de Energia Elétrica sobre o IPCA desagregação Banco Central do Brasil.

5.1 Modelo 1 - Determinantes da Tarifa de Energia Elétrica

Tendo em vista que a energia elétrica é um importante insumo para o funcionamento da economia do país, sendo utilizada desde as residências até o setor industrial, as variações do preço da tarifa de energia elétrica podem gerar efeitos de encadeamento em toda a economia, provocando alterações nos preços dos bens e serviços de outros setores. Assim, o modelo 1 objetiva compreender mais sobre o comportamento da tarifa de energia elétrica, avaliando quais são os principais determinantes da mesma e quais seus efeitos sobre o preço da energia elétrica.

Os possíveis determinantes do preço da tarifa de energia elétrica inclusos no modelo são: Taxa de Câmbio, pois parte da energia vendida no Brasil é importada, além disso a taxa de câmbio também pode exercer alguma influência na tarifa de energia de forma indireta, visto que a instalação e funcionamento de algumas usinas requer a importação de matérias-primas e suprimentos; IGP-M, já que tal indexador compõe a regra de cálculo de reajuste tarifário da Aneel; variáveis relacionadas à capacidade de geração das usinas hidrelétricas e termelétricas, que atualmente são as principais fontes de energia do Brasil, são utilizadas para captar os efeitos da oferta de energia sobre a tarifa; também é incluída uma variável relacionada ao consumo de energia elétrica para avaliar os efeitos que a demanda por energia pode causar na variação da tarifa de energia elétrica .

A metodologia de séries temporais multivariadas requer a realização de alguns testes antes da estimação do modelo econométrico, pois esta metodologia pressupõe que as séries devem ser estacionárias, isto é, devem apresentar média e variância constantes ao longo do tempo (BUENO, 2011). Assim, o primeiro procedimento adotado foi verificar a estacionariedade das séries por meio de testes de raiz unitária. Foram realizados os testes

Dickey-Fuller Aumentado, DF-GLS, Philips e Perron e KPSS¹⁷. Os resultados dos testes apontam que em nível as séries são não estacionárias, logo apresentam raiz unitária, mas ao refazer os testes com as séries em diferença, as mesmas tornaram-se estacionárias, desta forma as séries são integradas de ordem um – I(1) (veja os resultados no Apêndice A – Tabela 1A e Tabela 2A).

Após a constatação de que as séries são integradas de primeira ordem o procedimento seguinte foi a realização do teste de cointegração de Johansen para averiguar se há presença de vetores de cointegração, e, assim, verificar se as séries apresentam a mesma tendência de longo prazo, para então definir qual o modelo mais adequado a ser estimado, VAR ou VEC. O resultado do teste de Johansen aponta para a presença de pelo menos dois vetores de cointegração, indicando que o melhor modelo a ser estimado é um VEC (resultados no Apêndice A -Tabela 3A).

Ao optar-se por estimar um modelo VEC é necessário definir a ordem do modelo por meio de critérios de informação. A escolha pautou-se nos critérios de informação Bayesiano (BIC) e de Akaike (AIC), cujos resultados encontram-se no Apêndice A na Tabela 4A. Após a análise dos critérios de informação, estimou-se um modelo VEC (2) com 1 vetor de cointegração. Embora o teste de Johansen aponte para a presença de mais de um vetor de cointegração, optou-se pela estimação do modelo com apenas 1 vetor de cointegração, a fim de evitar um possível conflito entre as análises dos vetores de cointegração. Em um modelo com mais de um vetor de cointegração poderá haver explicações distintas e conflitantes entre os vetores de cointegração. (BUENO, 2011).

Para verificar se os parâmetros gerados pela estimação do modelo VEC (2) são consistentes, foram realizados testes para averiguar a autocorrelação e normalidade nos resíduos, bem como a estabilidade do modelo. Pelos testes é possível verificar que os resíduos não apresentam autocorrelação, entretanto, não há normalidade nos resíduos. Uma possível via para corrigir a não normalidade é através da inclusão de variáveis *dummy*, entretanto, neste caso ao incluir-se *dummies* para captar mudanças de política econômica acarretou em outros problemas como a não estabilidade do modelo e a inclusão destas variáveis também não foi capaz de corrigir a não normalidade dos resíduos. Contudo, assumiu-se que em modelos, como o VEC, estimados por Máxima Verossimilhança os resíduos tendem à normalidade

¹⁷ Os testes de raiz unitária apresentam características distintas entre si, logo, cabe ao pesquisador identificar qual o mais adequado, isto é, o que melhor capta as características apresentadas pelas séries econômicas a serem captadas. Neste trabalho seguiu-se o procedimento sugerido por Enders (1995).

assintoticamente. Em relação ao teste de estabilidade, o modelo apresenta o inverso das raízes polinomiais dentro do círculo unitário, logo é estável (veja Apêndice A – Tabela 5A).

O modelo VEC (2) é apresentado em sua forma matricial logo abaixo:

$$\begin{array}{l}
 \left| \begin{array}{c} \Delta CB \\ \Delta IGPM \\ \Delta HID \\ \Delta TERM \\ \Delta Ce \\ \Delta PrE \end{array} \right| = \\
 \left| \begin{array}{c} -0,009 \\ 0,0002 \\ -0,011 \\ 0,16^{**} \\ 0,013^{**} \\ 0,048^{**} \end{array} \right| * \left| \begin{array}{cccccc} 1 & 1,10 & -3,02 & -0,741 & 4,136 & -1,24 & -5,907 \\ (0,00) & (0,13) & (0,020) & (0,00) & (0,001) & (0,013) & - \end{array} \right| * \left| \begin{array}{c} CB_{t-1} \\ IGPM_{t-1} \\ HID_{t-1} \\ TERM_{t-1} \\ Ce_{t-1} \\ PrE_{t-1} \\ constante \end{array} \right| + \left| \begin{array}{c} 0,011^{**} \\ 0,001^* \\ 0,005 \\ -0,0002 \\ 0,003^{***} \\ 0,005 \end{array} \right| + \\
 \left| \begin{array}{cccccc} 0,008 & 1,26^{***} & 0,014 & -0,001 & -0,203 & 0,05 \\ 0,038^* & 0,707 & 0,003 & 0,0002 & -0,003 & 0,001 \\ -0,039 & -0,132 & -0,59^* & -0,073^* & 0,083 & 0,183^{**} \\ -0,086 & 2,274 & -0,120 & 0,110 & -0,463 & 0,058 \\ -0,017 & 0,296 & 0,226^* & 0,005 & 0,201^{**} & -0,035 \\ -0,08 & 1,409^{**} & 0,033 & 0,018 & -0,157 & -0,42^* \end{array} \right| * \left| \begin{array}{c} \Delta CB_{t-1} \\ \Delta IGPM_{t-1} \\ \Delta HID_{t-1} \\ \Delta TERM_{t-1} \\ \Delta Ce_{t-1} \\ \Delta PrE_{t-1} \end{array} \right| + \\
 \left| \begin{array}{cccccc} 0,067 & 0,479 & 0,106 & -0,0004 & -0,071 & 0,014 \\ 0,015^{**} & -0,048 & 0,002 & 0,0005 & 0,029^{**} & 0,003 \\ 0,085 & 0,120 & -0,16^{***} & -0,024 & 0,111 & -0,084 \\ -0,41^{***} & -3,157 & 0,342 & -0,019 & 0,481 & -0,231 \\ -0,010 & -0,155 & 0,104^{**} & -0,003 & -0,030 & -0,002 \\ -0,0006 & -1,447^{**} & 0,040 & 0,015 & 0,082 & -0,172^{**} \end{array} \right| * \left| \begin{array}{c} \Delta CB_{t-2} \\ \Delta IGPM_{t-2} \\ \Delta HID_{t-2} \\ \Delta TERM_{t-2} \\ \Delta Ce_{t-2} \\ \Delta PrE_{t-2} \end{array} \right|
 \end{array}$$

*** Significativo a 10% ** Significativo a 5% *Significativo a 1%

A metodologia de vetores de correção de erros permite que se analise as relações de longo prazo entre as variáveis. O modelo VEC também fornece informações sobre a velocidade de ajustamento das variáveis em relação ao equilíbrio de longo prazo, por meio dos parâmetros contidos na matriz de ajustamento (BUENO, 2011).

Ao analisar-se os parâmetros da matriz de ajustamento percebe-se que apenas os coeficientes relacionados às termoeletricas, consumo de energia e tarifa de energia elétrica foram estatisticamente significativos.

Valores pequenos para estes coeficientes significam que a variável em questão levará mais tempo para voltar à trajetória de equilíbrio de longo prazo, enquanto que valores maiores indicam que esse ajustamento se dá de forma rápida. Os valores dos coeficientes de ajustamento

das termelétricas e consumo de energia são respectivamente 0,16 e 0,013, enquanto que o coeficiente da tarifa de energia elétrica equivale a 0,048. Tais valores significam que em caso de desajustes transitórios na variável termelétricas 0,16% da discrepância entre o valor efetivo e o valor de longo prazo é corrigido no período seguinte, assim, serão necessários aproximadamente 6 meses para que o desequilíbrio seja corrigido. Para a variável consumo de energia, em caso de desequilíbrios de curto prazo, no período seguinte a este desequilíbrio apenas 0,013% teria sido corrigido e para que ocorra o ajustamento completo serão necessários 76 meses. Já, a velocidade de ajustamento da tarifa de energia elétrica indica que 0,048% dos desequilíbrios de curto prazo são corrigidos a cada período, e serão necessários cerca de 21 meses para que o desvio seja corrigido completamente. Os baixos valores dos coeficientes de velocidade de ajustamento, indicam que ao sofrerem desequilíbrios estas variáveis demoram a retornar à trajetória de equilíbrio de longo prazo.

Assim, percebe-se que caso ocorra um desajuste na tarifa de energia elétrica, a mesma leva vários períodos para voltar a sua trajetória de equilíbrio. Tal fato pode contribuir para a persistência inflacionária, reforçando o caráter inercial e de custos da taxa de inflação.

O modelo de Vetor de Correção de Erros também permite que se analise as relações de longo prazo entre as variáveis por meio do vetor de cointegração. Ao analisar o vetor de cointegração verifica-se que a exceção de IGP-M os coeficientes das demais variáveis são estatisticamente significativos. O sinal positivo do coeficiente estimado para a variável consumo de energia indica que um aumento na demanda por energia leva a um aumento da tarifa de energia.

Os coeficientes de longo prazo das variáveis hidrelétricas e termelétricas indicam que uma expansão da oferta de energia elétrica, a longo prazo, leva a uma queda na tarifa de energia elétrica. Já o coeficiente de longo prazo da variável câmbio é positivo, indicando que um aumento na taxa de câmbio leva a um aumento da tarifa de energia elétrica. Um aumento na taxa de câmbio resulta em um custo mais alto na compra de energia elétrica da Usina Binacional de Itaipu, bem como um aumento nos custos de aquisição de matérias-primas necessárias para os funcionamentos das usinas instaladas no país

Uma outra forma de explorar as relações entre as variáveis do modelo é por meio da análise de decomposição da variância do erro de previsão, esta técnica tem como objetivo explicitar qual porcentagem da variância do erro de previsão é proveniente de cada variável endógena do modelo ao longo do horizonte de previsão. Assim, esta análise permite verificar o quanto da mudança é resultado de choques na própria variável e o quanto é proveniente das

demais variáveis do sistema (ENDERS, 1995). A Tabela 1 mostra a análise de decomposição da variância para cada uma das variáveis que compõe o modelo.

Tabela 1: Decomposição da Variância do Erro de Previsão (%).

Varição de Câmbio						
Período	Câmbio	IGPM	Hidrelétricas	Termelétricas	Consumo Energia	Tarifa Energia
1	100	0	0	0	0	0
6	96,97	2,19	0,17	0,006	0,46	0,19
12	95,58	3,27	0,28	0,01	0,63	0,21
18	94,98	3,72	0,32	0,02	0,71	0,22
Varição de IGPM						
Período	Câmbio	IGPM	Hidrelétricas	Termelétricas	Consumo Energia	Tarifa Energia
1	1,22	98,78	0	0	0	0
6	28,49	70,84	0,51	0,01	0,05	0,07
12	33,16	65,96	0,69	0,03	0,03	0,10
18	34,10	64,94	0,73	0,06	0,02	0,11
Varição de Hidrelétricas						
Período	Câmbio	IGPM	Hidrelétricas	Termelétricas	Consumo Energia	Tarifa Energia
1	0,27	0,86	98,85	0	0	0
6	1,02	0,55	93,67	3,10	0,25	1,37
12	2,29	0,55	93,72	1,78	0,74	0,89
18	3,61	0,49	92,67	1,45	1,08	0,67
Varição de Termelétricas						
Período	Câmbio	IGPM	Hidrelétricas	Termelétricas	Consumo Energia	Tarifa Energia
1	0,35	0,02	1,53	98,10	0	0
6	0,56	0,09	2,38	94,10	1,37	1,46
12	2,66	0,09	2,02	88,66	3,55	3,00
18	5,45	0,06	1,84	83,23	5,30	4,09
Varição de Consumo de Energia						
Período	Câmbio	IGPM	Hidrelétricas	Termelétricas	Consumo Energia	Tarifa Energia
1	0,19	0,09	46,78	5,02	47,89	0
6	2,05	0,47	69,20	5,89	22,16	0,19
12	4,11	0,46	66,87	10,96	17,48	0,09
18	5,77	0,40	64,70	13,83	15,12	0,06
Varição de Tarifa Média de Energia Elétrica						
Período	Câmbio	IGPM	Hidrelétricas	Termelétricas	Consumo Energia	Tarifa Energia
1	0,29	0,02	0,12	0,46	0,89	98,18
6	2,43	0,82	0,44	5,23	3,40	87,66
12	5,23	0,48	0,23	12,97	5,17	75,88
18	7,37	0,38	0,15	17,83	6,01	68,47

Fonte: Elaboração própria.

Neste modelo, a principal variável de interesse é a tarifa de energia elétrica, a fim de captar o quanto cada uma das demais variáveis explica a variância do erro de previsão da tarifa de energia em um horizonte temporal de 18 meses. Ao analisar-se a variância de previsão da tarifa de energia elétrica percebe-se que no início do período um choque não explicado nesta variável explica 98,18% da sua flutuação, já ao longo do horizonte de previsão as demais variáveis do sistema também passam a ter um peso maior na explicação das flutuações da tarifa de energia elétrica diante de um choque exógeno não esperado. Entretanto, a tarifa de energia explica a maior parte da variação do seu erro de previsão, isto pode ser em parte explicado, pela rigidez de preços da tarifa imposta pelas próprias regras de regulação do mercado. A tarifa de energia entre as distribuidoras e o consumidor final é reajustada em períodos pré-definidos, e dependente da variação de um índice geral preços e dos ganhos de produtividade de cada firma. As variáveis que mais ganham importância na explicação da variância do erro de previsão da tarifa de energia são câmbio, termelétricas e consumo de energia elétrica. Enquanto que as variáveis IGP-M e hidrelétricas explicam muito pouco da variação do erro de previsão da tarifa de energia e ainda tem seus valores decrescidos ao longo do período.

Embora, o IGP-M ao final do período de análise explique apenas 0,38% da variação de previsão do erro de previsão da tarifa de energia elétrica, é importante ressaltar que o índice geral de preços está intrinsecamente ligado ao fator $-X$, bem como ao índice de reajuste tarifário (IRT). Tanto o fator $-X$ como o IRT determinam a magnitude da variação da tarifa de energia elétrica praticada pelas concessionárias de distribuição. Assim, o IGP-M também influencia no preço da tarifa de energia elétrica através destes canais.

Ao fim do período, aproximadamente 30% da variância do erro de previsão da tarifa de energia é explicada pelas demais variáveis do modelo. A taxa de câmbio corresponde a 7,37%, as usinas termelétricas por 17,83% e o consumo de energia por 6,01%. A importância da taxa de câmbio para explicar a variação do erro de previsão da tarifa de energia se dá via direta e indireta. Segundo, o Balanço Energético divulgado pela Aneel em 2016, o Brasil importa energia do Paraguai por meio da Usina Binacional de Itaipu, a qual é precificada em dólares, logo variações da taxa de câmbio alteram o preço da energia comercializada. Entretanto, a taxa de câmbio também pode afetar o preço da energia de forma indireta, pois certos materiais para a implementação de novas usinas no país precisam ser adquiridos no exterior, bem como o combustível comprado para a geração de energia por meio de usinas termelétricas, logo a variação da taxa de câmbio exerce influência sobre o preço da energia elétrica. As usinas termelétricas também são importantes para explicar a variação do erro de previsão da tarifa de energia, pois representam a segunda maior fonte de oferta de energia do país e o maior número de usinas instaladas. A Tabela 1 também mostra que o consumo de energia ganha

importância na explicação da variância do erro de previsão da tarifa de energia, evidenciando que a demanda crescente por energia elétrica nos últimos anos afeta a tarifa de energia.

Ao analisar a decomposição da variância do erro de previsão da taxa de câmbio, percebe-se que ao longo do período as variações no erro de previsão desta variável dependem em mais de 90% dela mesma. A segunda variável com maior poder de explicação sobre as variações no erro de previsão da taxa de câmbio é o IGP-M, cerca de 4%. Este efeito pode ser explicado pelo fato de que o IGP-M é um índice geral de preços que reflete as variações dos bens comercializáveis, os quais por sua vez têm seus preços impactados por oscilações no mercado internacional, logo são sensíveis às variações cambiais (SAINTIVE; CHACUR, 2006). As demais variáveis que compõe o modelo, hidrelétricas, termelétricas, consumo de energia e tarifa de energia, cada uma explica menos de 1% da variação do erro de previsão da taxa de câmbio.

Analogamente, ao observar-se a de composição da variância do erro de previsão da variável IGPM no início do período a variação do erro de previsão depende quase que exclusivamente dela mesma, mas ao decorrer dos meses a variável que mais se destaca é a taxa de câmbio, sendo responsável por explicar quase 35% da variância do erro de previsão do IGP-M. Como dito anteriormente o câmbio possui uma elevada correlação com este índice de preços, devido ao preços dos bens comercializáveis sofrerem forte influência do mercado externo (SAINTIVE, CHACUR, 2006).

Em relação à variável hidrelétricas, a análise de decomposição do erro de variação demonstra que a maior parte dos desvios ao longo do tempo de previsão, cerca de 95%, podem ser explicadas por ela mesma. A análise também demonstra que a taxa de câmbio aumenta seu poder explicativo sobre a variação do erro de previsão de hidrelétricas, em parte devido ao fato da comercialização de energia elétrica gerada pela usina hidrelétrica binacional de Itaipu, a qual é cotada em dólares. As variáveis IGP-M, termelétricas e tarifa de energia movimentam-se na direção contrária, tendo seu poder de explicação diminuído ao transcorrer do período. O consumo de energia, ao fim do período, é responsável por explicar apenas 1,08% da variação do erro de previsão da variável hidrelétricas, embora seja um valor relativamente baixo, é possível inferir que a demanda crescente por energia incentive investimentos com a finalidade de aumentar a capacidade de geração de energia elétrica (PIRES; GOSTKORZEWICZ; GIAMBIAGI, 2001).

A análise da decomposição da variância do erro de previsão da variável termelétricas evidencia, que a maior parte das variações do erro de previsão desta variável depende dela própria, cerca de 84% ao fim do período. Entretanto, as variáveis taxa de câmbio, consumo de energia e tarifa de energia elétrica também ganham importância na explicação da variação do erro de previsão das

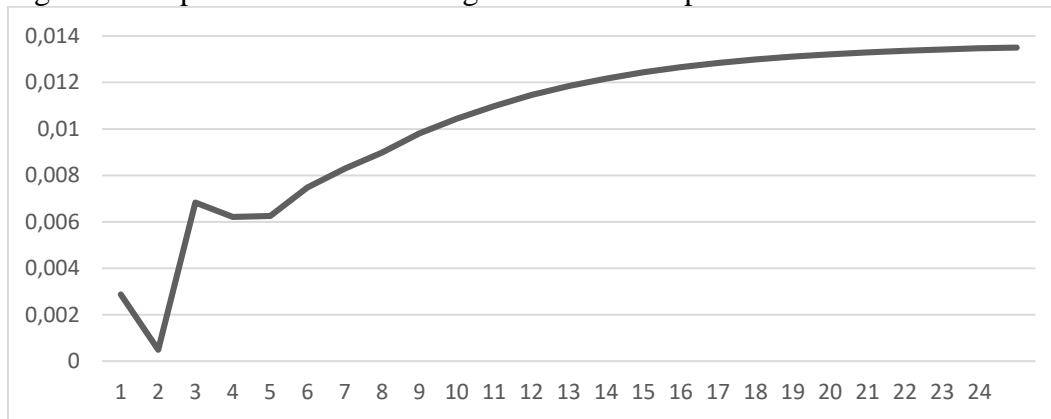
termelétricas, representando ao fim do período 5,45%, 5,30% e 4,09% respectivamente. A importância da taxa de câmbio deve-se ao fato de que parte das termelétricas instaladas no Brasil utilizam combustíveis importados para a geração de energia. Já em relação ao consumo de energia, percebe-se que há relação entre a oferta e demanda por energia, a demanda crescente por energia faz com que em determinados períodos mais usinas térmicas precisem ser acionadas, porém, as usinas termelétricas possuem um custo de geração de energia superior, quando comparadas por exemplo, às usinas hidrelétricas, tal aumento no custo acaba refletindo-se em variações positivas na tarifa de energia elétrica, explicando a relação entre a variância do erro de previsão de termelétricas e tarifa de energia (PIRES; GOSTKORZEWICZ; GIAMBIAGI, 2001).

Ao analisar-se a decomposição da variância do erro de previsão da variável consumo de energia percebe-se que a mesma é bastante explicada pelas demais variáveis do sistema, à exceção de IGP-M e da tarifa de energia, que juntas explicam menos de 0,50% da variação do erro de previsão no fim do período de análise. A Tabela 1, demonstra que a variável que mais explica a variação do erro de previsão de consumo de energia é a variável relacionada às hidrelétricas, cerca de 64,70% ao fim do período, o que pode ser explicado pelo fato da relação existente entre a oferta e demanda de energia, também percebe-se que as hidrelétricas explicam mais sobre as variações do erro de previsão do consumo de energia do que as termelétricas, as quais explicam cerca de 13,83% ao fim do período, a discrepância entre os valores deve-se ao fato de que a maior fonte de energia do Brasil advém das usinas hidrelétricas, representando cerca de 65% da oferta de energia no país (ANEEL, 2016).

A decomposição da variância do erro de previsão do consumo de energia no início do período é explicada cerca de 48% por ela própria, mas ao fim do período de análise explica somente 14,12%. Enquanto que as demais variáveis começam a destacar-se, a variável câmbio ao fim do período explica 5,77% da variação do erro de previsão do consumo de energia, tal relação pode ser explicada principalmente pela relação indireta que a taxa de câmbio possui com o mercado de energia, já que parte da energia consumida no Brasil é importada e que para o funcionamento de certas usinas de geração no país se faz necessário à importação de matérias-primas (ANEEL, 2016).

Conforme Bueno (2011), as Funções de Impulso-Resposta, possibilitam medir o impacto de choques aleatórios não antecipados na trajetória das séries temporais analisadas no modelo, neste caso analisa-se o efeito que choques não antecipados nas variáveis Câmbio (CB), IGP-M (IGPM), Hidrelétricas (HID), Termelétricas (TERM) e Consumo de Energia Elétrica (Ce) causam na tarifa de energia elétrica (PrE).

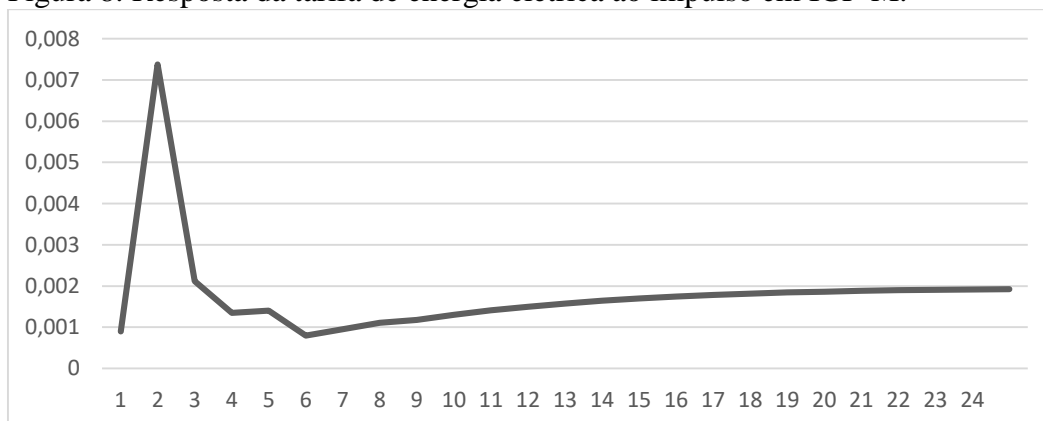
Figura 7: Resposta da tarifa de energia elétrica ao impulso na taxa de câmbio.



Fonte: Resultados da pesquisa.

Ao analisar-se a função impulso-resposta entre câmbio e tarifa de energia, percebe-se que no período seguinte a um choque positivo aleatório não antecipado de um desvio padrão na taxa de câmbio a tarifa de energia responde de forma negativa, mas rapidamente recupera-se e inicia um movimento de alta. A partir do décimo segundo mês após o choque a tarifa de energia estabiliza-se, porém em um patamar superior àquele anterior ao choque. Desta forma, uma depreciação cambial provoca aumento na tarifa de energia, pois a desvalorização da moeda doméstica perante à moeda estrangeira, torna a compra de energia e matérias-primas para o setor de geração mais caros do que no momento anterior ao choque. O resultado observado vai ao encontro da teoria econômica, como discutido na seção sobre inflação de custos via alterações cambiais, a taxa de câmbio é um canal para repasse de aumentos da tarifa de energia elétrica (SICSÚ, 2003).

Figura 8: Resposta da tarifa de energia elétrica ao impulso em IGP-M.



Fonte: Resultados da pesquisa.

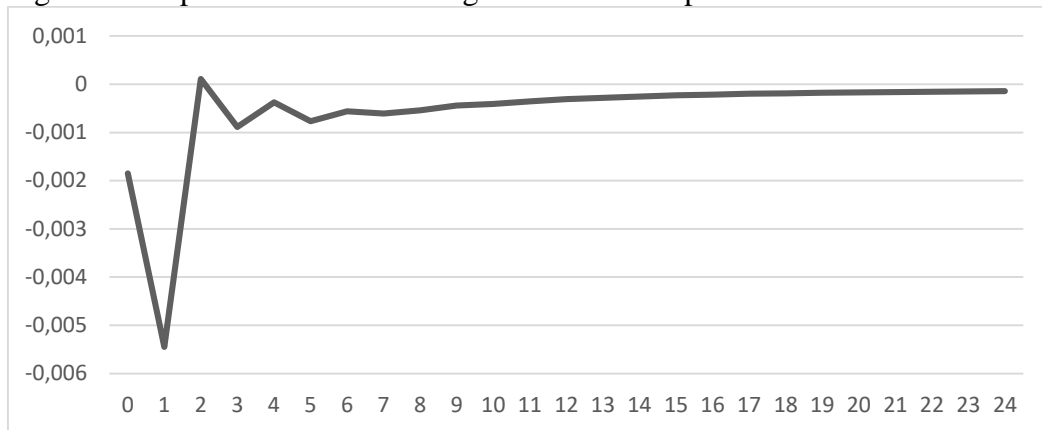
Ao observar a função impulso-resposta entre IGP-M e tarifa de energia elétrica, expressa na Figura 8, percebe-se que um choque positivo não previsto de um desvio padrão sobre o IGP-M causa inicialmente uma trajetória ascendente no preço da tarifa de energia elétrica,

entretanto, dois períodos após o choque a tarifa mostra uma trajetória de queda acentuada. Entretanto, transcorrido aproximadamente 12 meses após choque na variável IGP-M, a tarifa de energia elétrica encontra-se estabilizada em um patamar levemente acima daquele anterior ao choque. Assim, percebe-se que aumentos no IGP-M elevam a tarifa de energia inicialmente, tal resultado está conforme à teoria econômica sobre inflação inercial, pois o IGP-M é um índice indexador na tarifa de energia.

De acordo com Carção (2011), na fórmula de reajuste tarifário utilizada pela Aneel, a parcela correspondente aos custos gerenciáveis é indexada ao IGP-M, logo aumentos deste índice traduzem-se em elevação de custos e por sua vez aumentos no preço da energia. Segundo a teoria da inflação inercial os indexadores levam a uma manutenção constante do aumento dos preços, através de um processo de retroalimentação, assim, conforme o esperado a tarifa de energia elétrica estabiliza-se em um nível acima ao inicial, após um choque positivo no IGP-M. Assim, percebe-se que aumentos no IGP-M elevam a tarifa de energia inicialmente, tal resultado está conforme à teoria econômica sobre inflação inercial, pois o IGP-M é um índice indexador na tarifa de energia. De acordo com Carção (2011), na fórmula de reajuste tarifário utilizada pela Aneel, a parcela correspondente aos custos gerenciáveis é indexada ao IGP-M, logo aumentos deste índice traduzem-se em elevação de custos e por sua vez aumentos no preço da energia. Segundo a teoria da inflação inercial os indexadores levam a uma manutenção constante do aumento dos preços, através de um processo de retroalimentação. No caso da energia elétrica, uma forma de contrabalancear a ação positiva do aumento do IGP-M sob o preço da energia é através de ganhos de produtividade. (FUGIMOTO, 2010)¹⁸. Também é importante ressaltar que a partir de 2004 o IGP-M deixou de ser o indexador do preço de venda da energia gerada por termelétricas, o que reduziu o efeito deste índice de preços sobre a tarifa de energia (MARTINEZ, 2015).

¹⁸ A fórmula base para o reajuste tarifário pode ser visualizada na seção 3.3 deste trabalho.

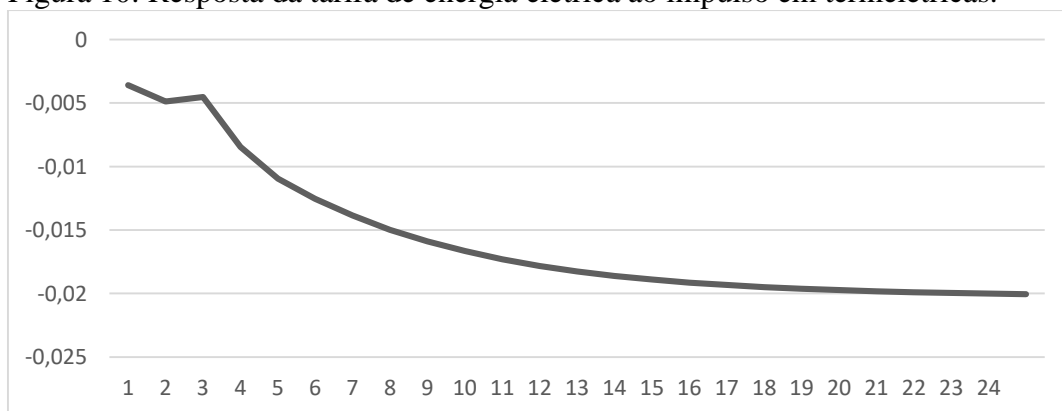
Figura 9: Resposta da tarifa de energia elétrica ao impulso em hidrelétricas.



Fonte: Resultados da pesquisa.

A função impulso-resposta entre hidrelétricas e tarifa de energia evidencia que um choque positivo de um desvio-padrão que ocorra de forma aleatória e não prevista na variável hidrelétrica no período seguinte provoca uma queda na tarifa de energia elétrica, mas rapidamente o preço da energia recupera-se apresentando um pico de elevação. Entre o quinto e nono período após o choque, o preço da tarifa de energia comporta-se de forma oscilante, mas a partir do décimo período depois da ocorrência do choque, a tarifa estabiliza-se em um nível acima do anterior ao desajuste. Desta forma, pela figura da função impulso resposta percebe-se que um aumento na capacidade de geração das usinas hidrelétricas causa um aumento na tarifa de energia. Assim, no curto prazo um aumento da produção de energia elétrica via usinas hidrelétricas levam a um aumento na tarifa de energia, pois as mudanças necessárias para a ampliação da capacidade de geração das usinas implicam em uma maior utilização de recursos produtivos, o que altera os custos de produção e conseqüentemente afetando o preço da tarifa de energia.

Figura 10: Resposta da tarifa de energia elétrica ao impulso em termelétricas.

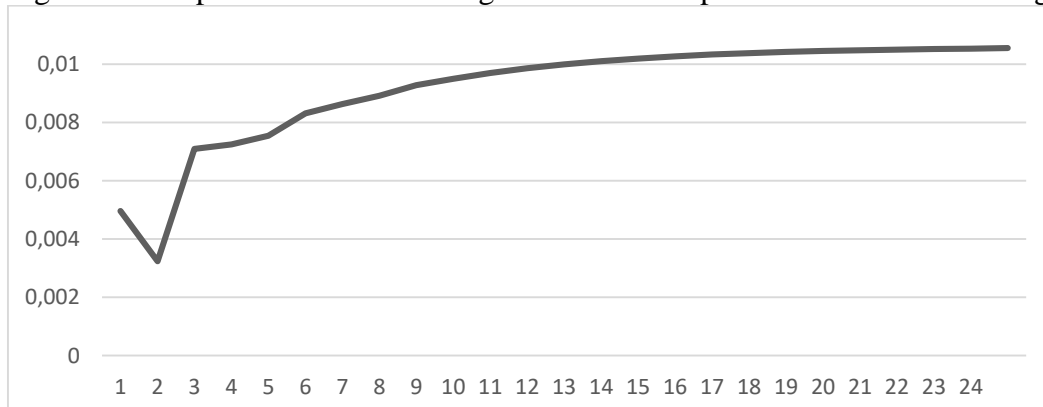


Fonte: Resultados da pesquisa.

A análise da função impulso-resposta das termelétricas sobre a tarifa de energia, expressa na Figura 10, apresenta uma movimentação contrária à função impulso resposta entre hidrelétricas e tarifa de energia. Visualiza-se que um choque positivo exógeno não antecipado de um desvio-padrão na variável termelétricas causa uma queda acentuada no preço da energia elétrica. Desde o primeiro período após o choque até do décimo quinto período o preço da tarifa de energia encontra-se em uma trajetória decrescente, entretanto a partir do décimo sexto mês, o preço da tarifa começa a estabilizar-se em um nível abaixo do anterior ao choque. Assim, a função impulso resposta mostra que um choque positivo na geração de energia elétrica via usinas térmicas leva a uma queda no preço da tarifa de energia.

Autores como Tancredi e Abudd (2013) e Kirchner (2015), ressaltam que o sistema de geração de energia no país segue uma estrutura de custos crescentes, isto é, inicialmente utiliza-se as usinas de menor custo para ampliar a oferta de energia, e apenas em períodos de escassez de energia ou aumento de demanda, que fontes de geração com custo mais elevado são acionadas. O Brasil, devido à sua capacidade hídrica, utiliza primeiro as usinas hidrelétricas, as quais apresentam um custo de geração mais baixo e são menos poluentes, quando comparadas com as usinas termelétricas. A maioria das usinas de geração termelétricas instaladas no Brasil, funcionam à base de queima de combustíveis fósseis e são dependentes de importação de matérias-primas, logo, o custo de geração de energia é maior, fazendo com que as unidades não sejam sempre acionadas para evitar aumento no preço da energia. De acordo com a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica em um leilão de venda de energia ocorrido em 2015, o preço de venda de energia gerada por hidrelétricas é aproximadamente de R\$183,66/MWh, enquanto que o preço de venda da energia gerada por usinas termelétricas é em média R\$278,46/MWh, desta forma, esperava-se que aumento da oferta de energia via termelétrica provocasse aumento na tarifa de energia.

Figura 11: Resposta da tarifa de energia elétrica ao impulso no consumo de energia.



Fonte: Resultados da pesquisa.

A análise da função impulso-resposta entre o consumo de energia e a tarifa de energia elétrica, mostra que um choque positivo não antecipado de um desvio-padrão sobre a variável consumo de energia provoca no período seguinte uma queda na tarifa de energia. Mas, logo o preço da energia recupera-se e têm-se início uma trajetória de ascensão que culmina na estabilização da tarifa de energia aproximadamente doze meses após o choque, porém em um patamar acima daquele visualizado no período que antecede o choque. O resultado encontrado é corroborado pela teoria econômica, as teorias de inflação de demanda, que afirmam que aumentos na demanda levam a aumentos nos preços. Vertentes do pensamento econômico como Novo Consenso Macroeconômico acreditam que no longo prazo o tipo de inflação que predomina é a de demanda, enquanto que choques nos custos são apenas desequilíbrios de curto prazo facilmente acomodados, os quais não são considerados uma causa para o fenômeno inflacionário. Assim, ao espelhar este conceito para o setor de energia elétrica, percebe-se que um aumento demanda e, conseqüentemente, no consumo de energia, levou a tarifa para um patamar bem acima, quando comparado ao período anterior ao choque.

Este resultado pode ser explicado pelo fato de que ao considerar um aumento no consumo de energia não acompanhado por aumento na oferta de energia, tal situação pode gerar crises de abastecimento. Desta forma é possível que haja um aumento da tarifa de energia, para sinalizar que é necessário que se faça uso mais eficiente da energia como forma de evitar escassez de energia elétrica (SOUZA, 2010). Como evidenciado no trabalho de Gomes (2010), nos períodos em que a energia elétrica torna-se mais cara, os indivíduos tendem a utilizá-la de modo mais eficiente, por exemplo, nas residências, as famílias tendem a reduzir o consumo por meio de trocas de aparelhos domésticos antigos por modelos mais novos.

A Tabela 2 sintetiza numericamente os valores das funções impulso resposta medida em desvios-padrão e as funções impulso resposta acumuladas até dezoito períodos após o choque não antecipado.

Tabela 2: Função Impulso Resposta – Resposta da Tarifa de Energia ao Impulso dos Determinantes do Preço da Energia Elétrica.

Função Impulso Resposta					
Período	Câmbio	IGPM	Hidrelétricas	Termelétricas	Consumo de Energia
1	0,0004	0,007	-0,005	-0,004	0,003
6	0,0082	0,0009	-0,00056	-0,013	0,008
12	0,118	0,001	-0,0003	-0,018	0,009
18	0,0131	0,0018	-0,00018	-0,019	0,0104
Função Impulso Resposta Acumulada					
1	0,0034	0,0083	-0,0073	-0,0084	0,0082

6	0,0384	0,0148	-0,0097	-0,0588	0,0470
12	0,1019	0,0229	-0,0124	-0,1597	0,1042
18	0,1781	0,0334	-0,0138	-0,2748	0,1659

Fonte: Elaboração Própria.

*Notas: Desvios-Padrão em Logaritmo: PrE: 0,49; CB: 0,32; IGPM: 0,46; HID: 0,14; TERM: 0,85; Ce: 0,19.
Desvios-Padrão: PrE: 1,64; CB: 1,37; IGPM: 1,58; HID: 1,15; TERM: 2,33; Ce: 1,20.

5.2 - Modelo 2 – Efeito das Variações da Tarifa de Energia Elétrica sobre as Categorias do IPCA.

Dado que a energia elétrica é um importante insumo utilizado por todos os setores da economia, este modelo tem como objetivo observar os efeitos das variações do preço da energia elétrica sobre as categorias que compõe o IPCA e assim verificar se as oscilações da tarifa de energia se refletem nos demais preços da economia.

As variáveis que compõe o modelo são: Tarifa de energia elétrica (PrE), Índice de Preços Amplo ao Consumidor (IPCA), IPCA alimentação e bebidas (IPCA_ab), IPCA habitação (IPCA_hab), IPCA artigos de residência (IPCA_res), IPCA vestuário (IPCA_vest), IPCA transportes (IPCA_transp), IPCA saúde e cuidados pessoais (IPCA_saude), IPCA despesas pessoais (IPCA_desp), IPCA educação (IPCA_educ) e IPCA comunicação (IPCA_comunic).

Como de praxe, antes da estimação do modelo econométrico alguns testes foram realizados a fim de verificar se as séries respeitam os pressupostos da metodologia de séries temporais. Para a estimação de modelos de séries temporais multivariados é necessário que as séries em questão sejam estacionárias, assim, para verificar a estacionariedade das séries foram realizados diferentes testes de raiz unitária, Dickey-Fuller Aumentado, DF-GLS, Phillips e Perron e KPSS. Os resultados destes testes apontam que as séries são integradas de ordem um – I(1), isto é, quando em nível as séries apresentam raiz unitária, mas ao diferenciá-las uma vez tornam-se estacionárias, tais resultados são apresentados detalhadamente no Apêndice B – Tabela 1B e Tabela 2B).

Após a realização dos testes de raiz unitária, foi verificado se há ou não cointegração entre as séries por meio do Teste de Johansen, e assim decidir entre a estimação de um modelo VAR ou VEC. A estatística traço e a estatística do máximo autovalor, que compõe o teste de Johansen, apontam para a presença de pelo menos nove vetores de cointegração, indicando que o melhor modelo a ser estimado é um VEC (resultados no Apêndice B – Tabela 3B).

Ao optar-se por estimar um modelo VEC é necessário definir a ordem do modelo por meio de critérios de informação. Neste caso, a escolha pautou-se nos critérios de informação

Bayesiano (BIC) e de Akaike (AIC), cujos resultados encontram-se no apêndice B na Tabela 4B. Após a análise dos critérios de informação, estimou-se um modelo VEC (2) com 1 vetor de cointegração. Embora o teste de Johansen aponte para a presença de mais de um vetor de cointegração, preferiu-se estimar o modelo com apenas um vetor de cointegração a fim de evitar divergências teóricas entre os vetores.

Para verificar se os parâmetros gerados pela estimação do modelo VEC (2) são consistentes, foram realizados testes para averiguar a autocorrelação e normalidade nos resíduos, bem como a estabilidade do modelo. Pelos testes é possível verificar que em alguns lags há presença de autocorrelação, mas ao tentar corrigir a autocorrelação por meio do aumento do número de lags perdia-se informações sobre a relação de cointegração entre as variáveis, assim, a melhor opção é o modelo VEC (2). Em relação ao teste de estabilidade, o modelo apresenta o inverso das raízes polinomiais dentro do círculo unitário, logo é estável (veja Apêndice B – Figura 1B).

O modelo VEC (2) é apresentado em sua forma matricial logo abaixo:

$$\begin{array}{l}
 \Delta PrE_t \\
 \Delta IPCA_{res}_t \\
 \Delta IPCA_{hab}_t \\
 \Delta IPCA_{transp}_t \\
 \Delta IPCA_{vest}_t \\
 \Delta IPCA_{desp}_t \\
 \Delta IPCA_{saude}_t \\
 \Delta IPCA_{educ}_t \\
 \Delta IPCA_{comunic}_t \\
 \Delta IPCA_{abt}_t
 \end{array}
 =
 \begin{array}{l}
 -0,006 \\
 0,0002 \\
 0,002^* \\
 -0,007^{***} \\
 0,005^{***} \\
 0,004^{***} \\
 -0,0002 \\
 -0,0006 \\
 -0,004 \\
 -0,0009
 \end{array}
 +
 \begin{array}{l}
 PrE_{t-1} \\
 IPCA_{res}_{t-1} \\
 IPCA_{hab}_{t-1} \\
 IPCA_{transp}_{t-1} \\
 IPCA_{vest}_{t-1} \\
 IPCA_{desp}_{t-1} \\
 IPCA_{saude}_{t-1} \\
 IPCA_{educ}_{t-1} \\
 IPCA_{comunic}_{t-1} \\
 IPCA_{abt}_{t-1} \\
 constante
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 -0,005 \\
 0,0002 \\
 0,001^{***} \\
 -0,007^* \\
 0,005^* \\
 0,004^* \\
 -0,0002 \\
 -0,0006 \\
 -0,004 \\
 -0,0009
 \end{array}
 +
 \begin{array}{l}
 1 \quad -5,88 \quad -0,53 \quad 5,82 \quad -1,53 \quad -5,34 \quad -15,35 \quad 9,02 \quad -1,35 \quad 10,42 \quad 17,85 \\
 (0,00) \quad (0,00) \quad (0,78) \quad (0,00) \quad (0,35) \quad (0,12) \quad (0,00) \quad (0,00) \quad (0,02) \quad (0,00) \quad -
 \end{array}$$

-0,529*	0,143	2,123**	-0,021	1,088	-0,527	0,887	-0,064	0,13	-0,662
-0,002	0,531*	0,097***	0,063	0,049	0,078	-0,057	-0,015	-0,018	0,087
-0,004	0,088	0,249*	0,14*	0,111	-0,036	0,157	0,042	-0,01	-0,084
0,006	0,153	0,149	0,31*	0,165	0,207***	-0,106	0,092***	0,002	-0,018
0,002	0,068	-0,041	-0,021	0,375*	-0,211*	0,079	-0,098*	0,022	-0,02
-0,006	0,02	-0,019	0,158*	-0,021	0,082	0,003	-0,077*	-0,008	-0,021
-0,003	0,091***	0,109*	0,039	0,049	-0,023	0,37**	0,024	0,013***	0,067
0,004	0,152	0,293***	0,229	-0,821*	0,476*	-0,132	-0,056	-0,043	0,053
0,009	-1,3939*	-0,116	-0,095	0,38	0,38	-1,44*	-0,123	0,322*	0,158
-0,003	0,124	-0,041	0,008	0,16**	0,068	-0,155	0,106*	-0,004	0,853*

*	ΔPrE_{t-1}	+								
	$\Delta IPCA_{res_{t-1}}$									
	$\Delta IPCA_{hab_{t-1}}$									
	$\Delta IPCA_{transp_{t-1}}$									
	$\Delta IPCA_{vest_{t-1}}$									
	$\Delta IPCA_{desp_{t-1}}$									
	$\Delta IPCA_{saude_{t-1}}$									
	$\Delta IPCA_{educ_{t-1}}$									
	$\Delta IPCA_{comunic_{t-1}}$									
	$\Delta IPCA_{abt_{-1}}$									
	-0,225*	0,931	0,762	-0,046	-1,132	0,295***	-0,579	-0,117	-0,079	-0,129
	0,007	0,063	-0,073	-0,044	-0,018	0,046	-0,026	-0,051**	0,015**	0,017
	0,0008	-0,014	0,176**	-0,004	-0,161**	-0,007	-0,082	0,019	-0,004	0,008
	0,022**	0,239***	-0,006	-0,145**	0,051	0,005	-0,024	0,112	0,047*	0,183***
	0,009	0,075	-0,071	0,091**	-0,417*	0,069	-0,037	-0,036	-0,009	-0,087
	-0,003	-0,044	-0,035	-0,054	-0,042	-0,082	-0,111	-0,021	0,003	0,047
	-0,0008	0,058	0,025	-0,002	0,036	0,087**	-0,131**	0,099*	-0,007	-0,035
	-0,008	0,055	-0,092	0,005	0,664*	0,036	-0,118	-0,044	0,009	0,081
	0,0002	1,193	0,75*	0,06	-0,089	0,146	0,391	0,299	0,02	0,267
	0,004	0,072	0,016	-0,059	-0,046	0,128	-0,116	-0,001	0,008	-0,306*
*	ΔPrE_{t-2}									
	$\Delta IPCA_{res_{t-2}}$									
	$\Delta IPCA_{hab_{t-2}}$									
	$\Delta IPCA_{transp_{t-2}}$									
	$\Delta IPCA_{vest_{t-2}}$									
	$\Delta IPCA_{desp_{t-2}}$									
	$\Delta IPCA_{saude_{t-2}}$									
	$\Delta IPCA_{educ_{t-2}}$									
	$\Delta IPCA_{comunic_{t-2}}$									
	$\Delta IPCA_{abt_{-2}}$									

***Significativo a 10% **Significativo a 5% *Significativo a 1%

Pela análise da matriz de velocidade de ajustamento do modelo acima, percebe-se que os parâmetros de ajustamento significativos são apenas os relacionados ao IPCA_hab, IPCA_transp, IPCA_vest e IPCA_desp. O valor do coeficiente de ajustamento de IPCA_hab é de 0,002, logo, em caso de desajustes aleatórios nesta variável, no período seguinte a este desajuste apenas 0,002% da diferença entre o valor efetivo e o valor de longo prazo será corrigido. Já o coeficiente de velocidade de ajustamento da variável IPCA_vest indica que apenas 0,005% dos desequilíbrios não esperados são corrigidos a cada período. Para a variável IPCA_desp, em caso de desajustes não antecipados, no período seguinte à este desequilíbrio apenas 0,004% teria sido corrigido. O coeficiente de desajuste de IPCA_transp é de -0,007, o que significa que passado um período após o desajuste, apenas 0,007% é corrigido.

Segundo Enders (1995), quando há variáveis que são estatisticamente não significativas, tais variáveis não respondem aos desvios de longo prazo, e as demais variáveis estatisticamente diferentes de zero são as responsáveis pela correção do desvio do equilíbrio. Entretanto, os baixos valores dos coeficientes de velocidade de ajustamento, indicam que ao sofrerem desequilíbrios estas variáveis demoram a retornar à trajetória de equilíbrio de longo prazo.

O modelo VEC também permite que se analise o vetor de cointegração, o qual indica as relações de longo prazo existente entre as variáveis. Ao observar-se o vetor de cointegração normalizado para a variável tarifa de energia elétrica (PrE), percebe-se que os coeficientes estatisticamente significativos são apenas IPCA_res, IPCA_transp, IPCA_saude, IPCA_educ, IPCA_comunic e IPCA_ab. Os demais coeficientes relacionados à IPCA_hab, IPCA_vest e IPCA_desp não são estatisticamente diferentes de zero.

O sinal positivo dos coeficientes de IPCA_res, IPCA_hab, IPCA_vest, IPCA_desp, IPCA_saude e IPCA_comunic vão de encontro com a teoria, indicando que a tarifa de energia elétrica relaciona-se positivamente com estas categorias do IPCA, assim aumentos na tarifa de energia refletem-se em aumentos no índice de preços destas categorias. Entretanto, o sinal negativo do coeficiente de cointegração de IPCA_transp, IPCA_educ e IPCA_ab indica que no longo prazo, aumentos na tarifa de energia elétrica são acompanhados de quedas nos índices de preços destas categorias.

Foi calculada a decomposição da variação do erro de previsão para cada variável do modelo em um período de 18 meses, a Tabela 4 sintetiza estes resultados para os períodos 1, 6, 12 e 18. Tal análise permite que se faça referência sobre o poder explicativo de cada variável sobre as demais, evidenciando a importância relativa da participação de cada variável na variância do erro de previsão das demais variáveis do sistema. Por meio da decomposição da variância também é possível verificar quanto da mudança é resultado de choques na própria variável e o quanto é proveniente das demais variáveis do sistema (ENDERS, 1995).

Dado que o interesse deste modelo econométrico é mostrar a relação entre a energia elétrica e as categorias do IPCA, a interpretação da decomposição da variação do erro de previsão seguirá por este caminho, evidenciando a relação entre a tarifa de energia e o IPCA.

Tabela 3: Decomposição da Variância do Erro de Previsão (%).

Varição de Tarifa de Energia					
Período	PrE	IPCA_res	IPCA_hab	IPCA_transp	IPCA_vest
1	100	0	0	0	0
6	82,94	0,82	12,49	0,12	0,39
12	76,47	2,62	17,66	0,43	0,19
18	74,31	3,46	19,26	0,50	0,13
	IPCA_desp	IPCA_saude	IPCA_educ	IPCA_comunic	IPCA_ab
1	0	0	0	0	0
6	0,30	0,27	0,09	0,33	2,24
12	0,15	0,25	0,07	0,21	1,92
18	0,11	0,23	0,05	0,17	1,75
Varição de IPCA Artigos de Residência					
Período	PrE	IPCA_res	IPCA_hab	IPCA_transp	IPCA_vest
1	1,64	98,36	0	0	0
6	3,83	85,21	0,43	1,60	0,96
12	4,63	80,00	0,17	1,55	0,80
18	5,08	76,75	0,11	1,70	0,70
	IPCA_desp	IPCA_saude	IPCA_educ	IPCA_comunic	IPCA_ab
1	0	0	0	0	0
6	1,41	0,52	1,46	0,63	3,91
12	1,71	1,43	1,89	0,81	6,95
18	1,85	2,06	1,71	1,15	8,85
Varição de IPCA Habitação					
Período	PrE	IPCA_res	IPCA_hab	IPCA_transp	IPCA_vest
1	1,15	0,24	98,61	0	0
6	1,43	1,12	88,12	4,82	0,42
12	2,43	3,73	80,87	7,07	0,29
18	2,98	4,66	77,15	7,88	0,28
	IPCA_desp	IPCA_saude	IPCA_educ	IPCA_comunic	IPCA_ab
1	0	0	0	0	0
6	0,30	0,05	2,77	0,77	0,16
12	0,78	0,19	2,85	1,18	0,58
18	1,00	0,42	2,90	1,52	1,17
Varição de IPCA Transportes					
Período	PrE	IPCA_res	IPCA_hab	IPCA_transp	IPCA_vest
1	0,34	1,29	3,95	94,72	0
6	0,92	13,60	9,02	69,63	1,24
12	0,68	20,64	10,27	53,97	1,80
18	0,43	21,64	10,84	44,88	2,09
	IPCA_desp	IPCA_saude	IPCA_educ	IPCA_comunic	IPCA_ab
1	0	0	0	0	0
6	1,25	0,15	0,30	4,30	0,05
12	0,99	0,40	2,13	8,50	0,60
18	0,68	1,36	3,74	11,89	2,44

Varição de IPCA Vestuário

Período	PrE	IPCA_res	IPCA_hab	IPCA_transp	IPCA_vest
1	0,34	0,04	0,52	1,90	97,19
6	5,79	1,21	1,08	7,47	78,57
12	9,48	2,90	1,00	13,14	56,43
18	10,93	3,10	1,18	15,01	41,61
	IPCA_desp	IPCA_saude	IPCA_educ	IPCA_comunic	IPCA_ab
1	0	0	0	0	0
6	3,15	1,21	0,57	0,36	0,55
12	1,40	4,85	1,35	1,90	7,54
18	0,75	7,84	2,21	3,66	13,67

Varição de IPCA Despesas Pessoais

Período	PrE	IPCA_res	IPCA_hab	IPCA_transp	IPCA_vest
1	0,18	0,12	0,05	0,71	0,01
6	0,25	0,02	0,32	10,00	0,16
12	0,75	0,01	0,95	10,95	0,25
18	1,26	0,01	1,27	11,46	0,33
	IPCA_desp	IPCA_saude	IPCA_educ	IPCA_comunic	IPCA_ab
1	98,92	0	0	0	0
6	80,26	2,65	0,20	1,40	4,72
12	65,90	5,94	0,38	3,35	11,49
18	56,17	7,96	0,85	4,88	15,80

Varição de IPCA Saúde

Período	PrE	IPCA_res	IPCA_hab	IPCA_transp	IPCA_vest
1	0,48	0,43	0,005	0,009	0,0055
6	0,31	15,88	8,69	9,25	0,14
12	1,16	28,00	9,26	11,84	0,25
18	1,58	31,03	8,70	12,54	0,24
	IPCA_desp	IPCA_saude	IPCA_educ	IPCA_comunic	IPCA_ab
1	0,77	98,30	0	0	0
6	6,60	49,92	6,98	0,18	2,03
12	8,38	30,44	4,83	0,20	5,62
18	8,97	24,51	4,35	0,33	7,73

Varição de IPCA Educação

Período	PrE	IPCA_res	IPCA_hab	IPCA_transp	IPCA_vest
1	0,18	1,02	2,25	0,02	6,57
6	0,24	1,67	0,52	4,57	10,18
12	0,16	3,46	0,28	5,34	8,32
18	0,13	3,95	0,19	5,50	7,66
	IPCA_desp	IPCA_saude	IPCA_educ	IPCA_comunic	IPCA_ab
1	0,38	0,10	89,48	0	0
6	9,15	0,71	70,48	1,24	1,22
12	10,92	1,37	66,75	1,90	2,24
18	11,51	1,58	65,81	1,08	2,57

Varição de IPCA Comunicação

Período	PrE	IPCA_res	IPCA_hab	IPCA_transp	IPCA_vest
1	0,02	0,001	2,44	8,34	1,35
6	0,05	1,55	4,48	5,60	0,64
12	0,04	1,01	6,79	5,37	0,56
18	0,02	0,77	7,61	4,92	0,50
	IPCA_desp	IPCA_saude	IPCA_educ	IPCA_comunic	IPCA_ab
1	0,18	0,11	0,43	87,10	0
6	2,06	1,60	0,38	83,53	0,08
12	2,04	1,19	0,29	82,65	0,04
18	2,08	0,92	0,20	82,86	0,09

Varição de IPCA Alimentos e Bebidas

Período	PrE	IPCA_res	IPCA_hab	IPCA_transp	IPCA_vest
1	2,19	5,20	0,92	6,85	0,38
6	2,59	11,95	0,12	5,91	1,08
12	2,84	12,11	0,34	4,52	1,01
18	2,93	11,38	0,46	4,23	0,93
	IPCA_desp	IPCA_saude	IPCA_educ	IPCA_comunic	IPCA_ab
1	1,52	0,08	1,80	2,65	78,39
6	5,69	1,44	0,55	2,67	67,99
12	5,40	2,33	1,07	2,66	67,69
18	5,31	2,73	1,00	2,91	68,10

Fonte: Elaboração própria.

Ao analisar-se a decomposição da tarifa de energia elétrica em relação às demais variáveis, percebe-se que a variação do erro de previsão da tarifa de energia é bastante explicada por ela mesma, cerca de 74,31% ao fim do período, o que pode ser explicado pelo fato de que a tarifa de energia elétrica é um preço indexado à um índice de preços, cujo reajuste só ocorre em períodos pré-determinados pela agência reguladora. As categorias do IPCA que ganham certa relevância ao transcorrer do período de análise são IPCA_hab e IPCA_res, aproximadamente, 19,26% e 3,46% respectivamente.

A variação do erro de previsão de IPCA_res mostra que no início do período de análise um choque não antecipado nesta variável é explicado em mais de 98% por ela mesma, entretanto, ao longo do período a variável tarifa de energia ganha importância na explicação da variação do erro de previsão de IPCA_res, explicando aproximadamente 5,08% no décimo oitavo mês, isto ocorre devido ao fato de esta categoria é composta por itens como eletrodomésticos e eletroeletrônicos que dependem da energia elétrica para o funcionamento, logo a demanda destes bens sofre influência do setor de energia elétrica. Por exemplo, em períodos de crise de abastecimento energético e aumentos de tarifa elétrica a demanda por eletrodomésticos que consomem energia de modo mais eficiente aumenta (ACHÃO, 2009).

Ao analisar-se a decomposição da variância do erro de previsão da variável IPCA_hab, se verifica que as variações desta variável são explicadas quase que inteiramente por ela mesma, entretanto ao passar dos meses outras variáveis ganham importância na explicação da variação do erro de previsão de IPCA_hab. Ao fim do período as categorias que mais contribuem para tal explicação são IPCA_transp, IPCA_res e IPCA_educ, cujos valores ao fim do período são 7,88%, 4,66% e 2,90% respectivamente. Em relação a tarifa de energia elétrica, percebe-se que está ganhando relevância sobre a variação dos erros de previsão de IPCA_hab, ao fim do período 2,98% da variação do erro de previsão desta variável é explicado pela tarifa de energia elétrica, o que é explicado pelo fato de que dentre os subitens que compõem esta categoria um deles é a tarifa de energia residencial, logo oscilações no preço da energia afetam de forma direta o IPCA_res.

Como observado na Tabela 4, no início do período a variação do erro de previsão de IPCA_vest é explicado 97,19% por ele mesmo, mas ao longo do período outras categorias do IPCA passam a explicar a variação do erro de previsão de IPCA_vest. Dentre as variáveis do modelo, a tarifa de energia elétrica (PrE), ao fim do período, é a que mais explica a variação do erro de previsão de IPCA_vest, 10,93%. Isto se deve ao fato de que a maioria dos itens e subitens que compõem esta categoria estão relacionados com a indústria têxtil e calçadista, que é o setor industrial que mais utiliza a energia elétrica como força motriz para o funcionamento de suas máquinas e equipamentos, cerca de 60% segundo a Aneel. Dado que a energia elétrica é um insumo importante para este setor da economia, choques na tarifa de energia elétrica terão impacto sobre os bens finais produzidos pela indústria têxtil (GORINI; SIQUEIRA, 2002).

A decomposição da variância do erro de previsão da variável IPCA_desp no primeiro mês é explicada em mais de 98% por ela mesma, entretanto, ao fim do período apenas 56% da variação do erro de previsão é explicado pela própria variável, logo, 44% é explicado pelas demais variáveis do modelo. Em relação a energia elétrica, no décimo oitavo mês, explica 1,26%, o que pode estar relacionado com o fato de que a categoria IPCA_desp engloba atividades do setor terciário, como manicure, cabelereiro, despachante, entre outros. Como evidenciado no trabalho de Summa e Braga (2014), o setor de serviços é afetado pelas variações da tarifa de energia elétrica, pois a energia elétrica é um insumo importante para a realização das atividades deste setor.

A decomposição da variância do erro de previsão de IPCA_saude, mostra que no primeiro mês de análise quase que toda variação do erro de previsão é explicada pela própria variável, 98,30%, mas ao longo do período as demais categorias ganham importância e apenas

24,51% da variação do erro de previsão da variável é explicada por ela mesma. Em relação a energia elétrica, no fim do período, explica 1,58% da variação do erro de revisão de IPCA_saude, tal categoria engloba a prestação de serviços médicos e medicamentos. Embora, a tarifa de energia elétrica não seja a variável que mais impacta sobre a variação do erro de previsão de IPCA_saude, a eletricidade é um importante insumo para o funcionamento do setor, principalmente no que diz respeito à qualidade e regularidade do fornecimento de energia. (SILVA, 2006).

Ao analisar a decomposição da variação do erro de previsão de IPCA_ab, é visto que inicialmente cerca de 30% desta variação é explicada pelas demais variáveis que compõem o modelo, sendo que ao fim do período 2,93% corresponde a tarifa de energia elétrica. A relação entre a variância do erro de erro de previsão de IPCA_ab e a tarifa de energia é explicada pelos itens e subitens que compõem esta categoria. Segundo o Balanço de Energia divulgado pela Aneel em 2017, a eletricidade é a segunda fonte de energia mais utilizada pela indústria de alimentos e bebidas, assim, aumentos no custo de produção devido a variações na tarifa de energia podem ser repassados para o preço do produto final. Além disto a categoria do IPCA_ab também engloba alimentação fora do domicílio oferecida por estabelecimentos como cafeterias, restaurantes e padarias, cuja energia elétrica é uma das principais fontes de energia.

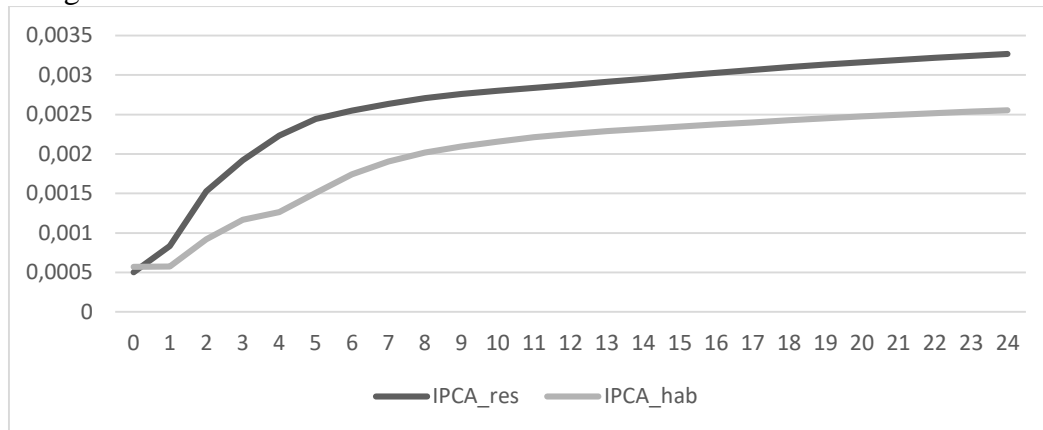
A decomposição da variância do erro de previsão das categorias relacionadas ao IPCA_educ, IPCA_comunic e IPCA_transp mostra que a tarifa de energia elétrica explica muito pouco sobre a variação do erro de previsão destas categorias, apenas 0,13%, 0,02% e 0,4% respectivamente. Em relação as categorias IPCA_comunic e IPCA_transp, ambas são compostas principalmente por produtos de preços monitorados, cujos reajustes são determinados por agência reguladora ou por governo estadual ou municipal, portanto, estes preços estão menos sujeitos às oscilações das variações da tarifa de energia elétrica.

Pela análise da Tabela 4 sobre a decomposição da variância do erro de previsão de cada uma das variáveis que compõem o modelo econométrico, é possível perceber que as categorias do IPCA que mais sofre influência da tarifa de energia elétrica é IPCA_vest, seguido por IPCA_res, IPCA_hab, IPCA_ab, IPCA_saude, IPCA_desp, IPCA_transp, IPCA_educ e IPCA_comunic.

Abaixo, estão dispostas figuras que representam as funções impulso resposta medidas em desvio padrão. Foram calculadas as respostas para cada uma das categorias do IPCA mediante um choque na variável tarifa de energia elétrica. Por meio das funções impulso resposta é possível verificar o impacto que um choque positivo exógeno e não antecipado na

tarifa de energia causa sobre as categorias que compõe o índice de preços e sobre o próprio IPCA.

Figura 12: Resposta de IPCA artigos de residência e IPCA habitação ao impulso na tarifa de energia elétrica.



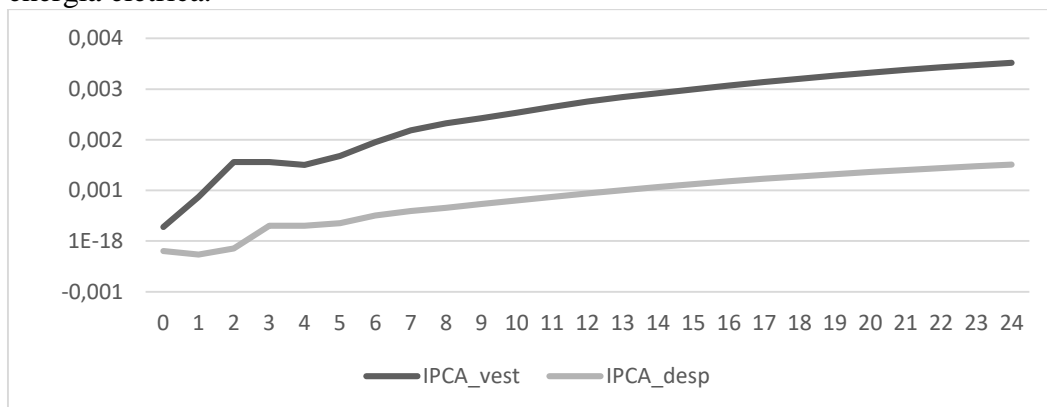
Fonte: Resultados da pesquisa.

Ao analisar-se a função impulso resposta de IPCA_res, expressa na Figura 12, é possível visualizar que um choque positivo não antecipado na tarifa de energia provoca um aumento em IPCA_res acima do patamar anterior à perturbação, também é possível perceber que esta categoria do IPCA começa o processo de estabilização a partir do vigésimo período após o choque. Esta relação é explicada pelo fato de que nesta categoria do IPCA está incluída a tarifa de energia elétrica, logo oscilações no preço da energia são diretamente transferidos a esta categoria, além disso, os efeitos de um aumento da tarifa de energia elétrica podem ser reforçados por outros itens e subitens que compõe a categoria, por exemplo, condomínio, já que em geral, aumentos nos custos da manutenção de condomínios e apartamentos traduzem-se elevação da taxa do condomínio (MARTINEZ, 2011).

A Figura 12 também mostra a função impulso resposta entre IPCA_hab e PrE, percebe-se que um choque positivo exógeno e não antecipado na tarifa de energia elétrica provoca um aumento em IPCA_hab. A partir do décimo segundo mês após o choque a variável começa a estabilizar-se, mas em um nível acima daquele anterior ao choque. Esta dinâmica entre o preço da energia elétrica e o IPCA_hab, ocorre pois, dentre os itens e subitens que compõe esta categoria do IPCA estão os eletrodomésticos e eletrônicos portáteis, os quais têm a demanda influenciada pelo preço da tarifa de energia elétrica, já que em períodos de aumentos tarifários os indivíduos tendem a trocar eletrodomésticos antigos por modelos modernos com consumo de energia menor visando obter uma diminuição em suas próprias contas de luz (SILVA, 2013).

Hollanda, Dias e Dutra (2010) estimaram a elasticidade preço-demanda para energia elétrica residencial em $-0,35$, ou seja, aumento em 1% da tarifa de energia elétrica reduz em 0,35% o consumo de energia elétrica nas residências, entretanto, Achão (2009) diz que o consumo de energia elétrica também está associado ao conforto e comodidade das famílias, assim, em períodos de elevação da tarifa de energia, como na crise de abastecimento em 2001, há um aumento na demanda por aparelhos domésticos com gasto de energia mais eficiente por parte das famílias, visando manter o conforto e consumo de energia e simultaneamente minimizar o efeito do aumento da tarifa de energia.

Figura 13: Resposta de IPCA vestuário e IPCA despesas pessoais ao impulso na tarifa de energia elétrica.



Fonte: Resultados da pesquisa.

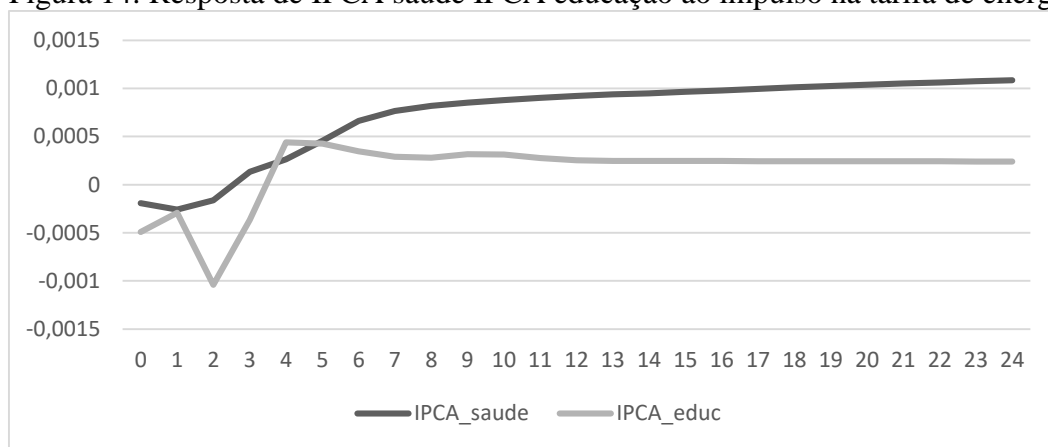
A Figura 13 mostra o comportamento das categorias do IPCA vestuário e IPCA despesas pessoais diante de um impulso na tarifa de energia elétrica. Assim, a função impulso resposta entre IPCA_vest e PrE mostra que um choque exógeno positivo na tarifa de energia provoca um aumento do índice de preços dos produtos relacionados ao vestuário. Cerca de dezesseis meses após o choque a variável IPCA_vest começa a estabilizar-se, porém em um nível acima do anterior a ocorrência da perturbação, indicando que aumentos na tarifa de energia elétrica resultam em aumento do índice de preços da categoria vestuário, este fenômeno pode ser em parte explicado pelo fato que esta categoria é composta por produtos provenientes da indústria têxtil, que é o segmento industrial que mais utiliza a energia elétrica como fonte de energia. Assim, é possível inferir que a eletricidade é um insumo fundamental para o funcionamento da indústria e devido a sua ampla utilização representa um custo importante para as empresas desse segmento, aproximadamente de 6% a 9% dos custos das empresas ligadas ao setor têxtil são relacionados à energia. Portanto, aumentos na tarifa de energia representam aumento nos custos

de produção dessas empresas o que por sua vez traduz-se em aumento no preço do bem final (GORINI; SIQUIERA, 2002).

Como observado na Figura 13, que expressa a função impulso resposta entre IPCA_desp e PrE, um choque na tarifa de energia elétrica inicialmente leva a uma pequena queda no índice de preços referente as despesas pessoais, mas rapidamente a variável entra em uma trajetória de ascensão, a qual dá indícios de estabilização a partir do décimo oitavo mês após o choque. Trinta e seis meses após a ocorrência da perturbação exógena percebe-se que o IPCA_desp se encontra estabilizado em um patamar acima daquele visualizado anteriormente ao choque. A categoria IPCA_desp engloba inúmeros serviços relacionados à cuidados pessoais e atividades de recreação, como visto em Summa e Braga (2014) a energia elétrica é um insumo importante para esse setor, oscilações no preço da energia são em parte repassadas para o preço final destes serviços.

A Figura 14, mostra a resposta das categorias do IPCA saúde e IPCA educação até 36 meses após um impulso na tarifa de energia elétrica.

Figura 14: Resposta de IPCA saúde IPCA educação ao impulso na tarifa de energia elétrica.



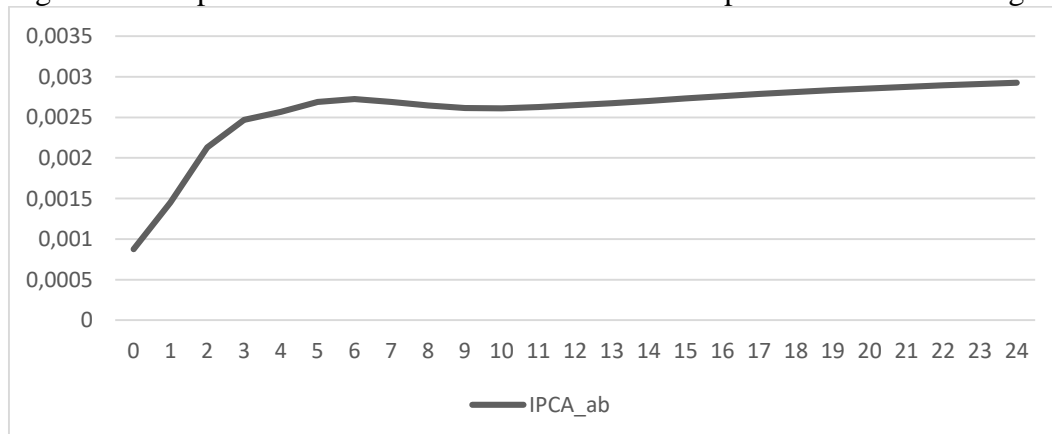
Fonte: Resultados da pesquisa.

A função impulso resposta entre IPCA_saude e PrE, Figura 14, mostra que um choque não antecipado na tarifa de energia elétrica inicialmente provoca uma queda no índice de preços desta categoria, entretanto este movimento logo é convertido em aumento no IPCA_saude, a partir do décimo segundo mês após o choque a variável estabiliza-se acima do patamar anterior ao distúrbio. A categoria IPCA_saude mede a variação de preços de produtos e serviços relacionados à área médica e de cuidados, englobando produtos manipulados pela indústria farmacêutica, serviços de hospitalização, planos de saúde, entre outros. Alguns destes itens que compõe a categoria dependem da energia elétrica para seu funcionamento, por exemplo, as

indústrias farmacêuticas, cuja principal força motriz das máquinas é a energia elétrica. Os hospitais também utilizam altas cargas de energia elétrica, inclusive necessitando de redes elétricas diferenciadas para que sua demanda por energia seja suprida, desta forma, variações na taifa de energia provoca consequências nos custos e no funcionamento destes setores, o que pode ser refletido no valor final dos bens e serviços ofertados pelos segmentos relacionados à área da saúde (SILVA, 2006).

Ao analisar a função impulso-resposta entre IPCA_educ e PrE, na Figura 14, se percebe movimentos oscilantes até que a variável IPCA_educ inicie sua trajetória de estabilização. No primeiro momento após o choque na tarifa de energia elétrica há um leve aumento em IPCA_educ, o qual rapidamente traduz-se em uma queda, entretanto no quarto e quinto mês após o choque a variável apresenta um pico de elevação acima do patamar inicial, para então ter início uma trajetória de queda. A partir do vigésimo período após a perturbação a variável IPCA_educ começa a estabilizar-se e ao fim do período de análise encontra-se em um nível inferior àquele visualizado antes do choque. De acordo com as informações disponibilizadas pelo IBGE, a categoria IPCA_educ incorpora itens e subitens relacionados à educação, como material escolar, assinaturas de jornais e revistas, ensino em cursos do ensino fundamental, médio, superior e pós graduação, entre outros. Pela movimentação apresentada no gráfico infere-se que no curto prazo a aumentos da tarifa de energia provocam aumento no índice de preços, mas os efeitos do choque são contrabalanceados e o IPCA_educ retorna a um nível próximo do anterior ao choque.

Figura 15: Resposta de IPCA alimentos e bebidas ao impulso na tarifa de energia elétrica.



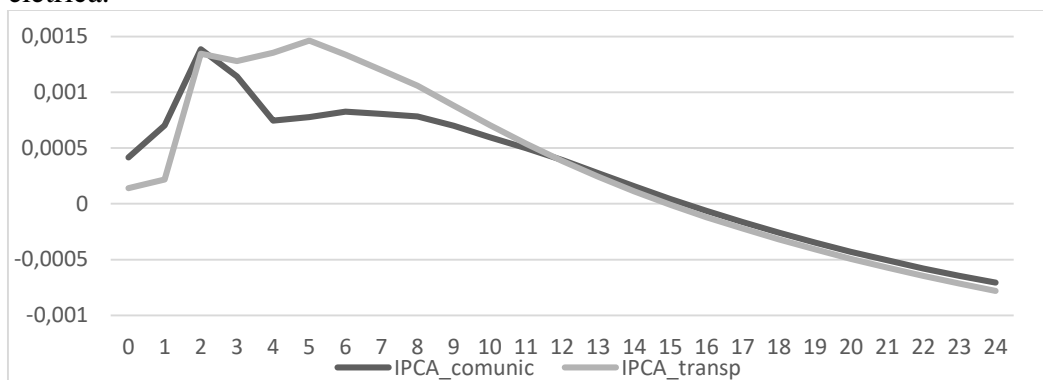
Fonte: Resultados da pesquisa.

A Figura 15, mostra a função impulso resposta relacionada à IPCA_ab e PrE, onde um choque exógeno positivo na tarifa de energia provoca um aumento em IPCA_ab. Nos primeiros períodos após o choque nota-se que há um pico de elevação no índice de preços, entretanto,

transcorrido um ano após o choque a variável estabiliza-se em um patamar acima do registrado antes da incidência da perturbação. Desta forma, aumentos no preço da energia elétrica traduzem-se em aumentos no índice de preços de alimentos e bebidas, tal categoria engloba alimentação dentro e fora do domicílio, bem como peixes, carnes, frutas, hortaliças industrializados e *in natura*. A energia elétrica é um importante insumo para esse setor, tanto para a conservação de produtos como para fabricação e processamento de certos alimentos. A indústria de alimentação e bebidas é o quinto segmento industrial que mais utiliza a energia elétrica como força motriz, aproximadamente 10,6% da energia utilizada para o funcionamento destas indústrias advém da eletricidade, sendo esta a segunda maior fonte de energia das indústrias de alimentação e bebidas. Assim, conseqüentemente aumentos na tarifa de energia elétrica provocam alteração na estrutura de custos do setor, os quais são repassados para os preços dos bens finais, levando a uma elevação no IPCA_ab (ANEEL, 2016).

A Figura 16, mostra a função impulso resposta entre as categorias do IPCA comunicação e IPCA transportes a um impulso na tarifa de energia elétrica para um período de 36 meses após a incidência do choque. Estas categorias do IPCA são as únicas que ao fim do período, apresentam queda do índice de preços, quando comparado ao período anterior ao choque.

Figura 16: Resposta de IPCA comunicação e IPCA transportes ao impulso na tarifa de energia elétrica.



Fonte: Resultados da pesquisa.

Ao observar-se a função impulso de IPCA_transp, expressa na Figura 16, percebe-se que um choque aleatório na tarifa de energia elétrica acarreta inicialmente um aumento em IPCA_transp, mas a partir do segundo mês após o distúrbio o índice de preços começa a cair. A partir do vigésimo mês depois de transcorrido o choque a variável IPCA_transp começa a estabilizar-se, porém em um patamar abaixo do visualizado antes do choque. Embora a categoria que mensura os bens relacionados ao setor de transportes no IPCA possua um peso

relativamente significativo no IPCA, aproximadamente, entre 18% e 20% segundo dados disponibilizados pelo IBGE, entretanto, esta categoria sofre mais influência de outras fontes energéticas, como gasolina e óleo diesel, do que da eletricidade.

Como observado na Figura 16, função impulso resposta entre IPCA_comunic e PrE, um choque positivo aleatório no preço da tarifa de energia elétrica provoca até o terceiro mês após o evento um aumento em IPCA_comunic, mas a partir do quarto período visualiza-se uma trajetória de queda acentuada, a qual começa a estabilizar a partir do vigésimo mês após o choque em um nível abaixo ao anterior a incidência do choque. É visto que um choque na tarifa de energia elétrica não provoca um aumento duradouro no índice de preços referente à comunicação, o que pode ser explicado pelo fato de que a muitos itens que compõe esta categoria são bens e serviços de preços monitorados, como tarifas de telefonia, correios e também por tarifas relacionadas à serviço de internet e telefonia móvel. Os preços monitorados possuem suas regras próprias de reajustes e são controlados por órgãos públicos, logo são menos sensíveis a variação da tarifa de energia elétrica.

A Tabela 4, abaixo, mostra os valores das funções impulso resposta e das funções impulso resposta acumulada medidas em desvio padrão, para cada uma das categorias do IPCA e para o próprio IPCA após a ocorrência de um choque positivo exógeno na variável referente a tarifa de energia elétrica.

Tabela 4: Função Impulso Resposta – Resposta das categorias do IPCA ao Impulso na Tarifa de Energia Elétrica.

Função Impulso Resposta					
Período	IPCA_res	IPCA_hab	IPCA_transp	IPCA_vest	IPCA_desp
1	0,0008	0,0006	0,0002	0,0009	-0,0003
6	0,0025	0,0017	0,0013	0,0019	0,0005
12	0,0029	0,022	0,0004	0,003	0,0009
18	0,0031	0,0024	-0,0031	0,0032	0,0013
	IPCA_saude	IPCA_educ	IPCA_comunic	IPCA_ab	
1	-0,00026	-0,0003	0,0007	0,0014	
6	0,00066	0,0003	0,0008	0,0027	
12	0,0009	0,0002	0,0004	0,0026	
18	0,0010	0,0002	-0,0003	0,0028	
Função Impulso Resposta Acumulada					
Período	IPCA_res	IPCA_hab	IPCA_transp	IPCA_vest	IPCA_desp
1	0,0013	0,0012	0,0003	0,0012	-0,0005
6	0,0120	0,0077	0,0071	0,0094	0,00085
12	0,0286	0,0204	0,0119	0,0243	0,00544
18	0,0466	0,0345	0,0116	0,0424	0,01232
	IPCA_ab	IPCA_saude	IPCA_educ	IPCA_comunic	
1	-0,0004	-0,0008	0,0011	0,0023	

6	0,0009	-0,0009	0,0060	0,0150
12	0,0060	0,0007	0,0098	0,0307
18	0,0119	0,0022	0,0097	0,0472

Fonte: Elaboração Própria.

Notas: Desvios-Padrão em Logaritmo: PrE: 0,49; IPCA_res: 0,19; IPCA_hab: 0,35; IPCA_transp: 0,36; IPCA_vest: 0,34 IPCA_desp: 0,39; IPCA_saude: 0,34; IPCA_educ: 0,38; IPCA_comunic: 0,42; IPCA_ab: 0,38. Desvios-Padrão: PrE: 1,64; IPCA_res: 1,29; IPCA_hab: 1,41; IPCA_transp: 1,43; IPCA_vest: 1,40 IPCA_desp: 1,47; IPCA_saude: 1,40; IPCA_educ: 1,46; IPCA_comunic: 1,52; IPCA_ab: 1,46.

5.3 - Modelo 3 – Efeito da Tarifa de Energia Elétrica sobre IPCA - desagregação Banco Central do Brasil

A fim de analisar o efeito da variação da tarifa de energia elétrica sobre diferentes níveis de desagregação do IPCA optou-se por utilizar neste modelo um tipo de desagregação utilizado pelo Banco Central em seus relatórios de inflação, qual seja: IPCA monitorado, IPCA serviços e IPCA livre. Neste modelo de desagregação o grupo do IPCA monitorado contempla os seguintes bens e serviços: IPTU, taxa de água e esgoto, gás de bujão, gás encanado, energia elétrica residencial, ônibus urbano, ônibus intermunicipal. O grupo do IPCA serviços mede a variação de preços de itens que são classificados como prestação de serviços, englobando consertos e manutenção, pintura de veículo, serviços de saúde, serviços pessoais e cursos. Enquanto que o grupo IPCA livre engloba os demais itens os bens que não tem seus preços regulados pelo Estado.

O modelo apresentado nesta seção segue o mesmo período de análise dos demais, janeiro de 1994 até junho de 2015 e é composto pelas seguintes variáveis: tarifa de energia elétrica (PrE), IPCA livre (IPCA_livre), IPCA monitorado (IPCA_monit) e IPCA serviços (IPCA_serv). Antes da estimação do modelo foram realizados alguns testes para verificação da estacionariedade da série, bem como testes pra avaliar a qualidade dos resultados obtidos pela estimação do modelo de séries temporais.

Para verificar a presença de raiz unitária nas séries temporais foram realizados os testes Dickey Fuller Aumentado, DF-GLS, Phillips e Perron e KPSS. De forma geral, os resultados dos testes apontam que as séries não são estacionárias em nível, porém os testes foram refeitos para as séries em primeira diferença e os resultados mostram que as séries tornaram-se estacionárias, logo são integradas de ordem um – $I(1)$, portanto não apresentam raiz unitária. Todos os resultados dos testes estão dispostos no Apêndice C – Tabela 1C e Tabela 2C.

Dado que as séries são integradas de ordem um também foi realizado o teste de cointegração de Johansen a fim de verificar se as séries são cointegradas, ou seja, se apresentam uma relação de longo prazo. Os testes do traço e do máximo autovalor indicam que há a

presença de pelo menos um vetor de cointegração, assim, optou-se pela estimação de um modelo VEC, o qual possibilita que se estime esse vetor de cointegração (veja Apêndice C - Tabela 3C para os resultados dos testes).

Decidindo-se pelo modelo VEC é necessário escolher o número ideal de defasagens através de algum critério de informação. Neste caso utilizou-se os critérios Bayesiano (BIC) e Akaike (AIC), como pode ser visto no Apêndice C – Tabela 4C ambos os critérios apontam para a utilização de dois lags de defasagens. Contudo para minimizar a autocorrelação, estimou-se um modelo VEC (3) com um vetor de cointegração.

Após a estimação do modelo foram realizados testes para averiguar a presença de autocorrelação entre os resíduos, normalidade dos erros e a estabilidade do modelo. Pelos testes é possível verificar que em alguns lags há presença de autocorrelação, mas ao tentar corrigir a autocorrelação por meio do aumento do número de lags perdia-se informações sobre a relação de cointegração entre as variáveis, assim, a melhor opção encontrada foi estimar o modelo VEC (3). Em relação ao teste de estabilidade, o modelo apresenta o inverso das raízes polinomiais dentro do círculo unitário, logo é estável (veja Apêndice C - Figura 1C).

O modelo VEC (3) é apresentado em sua forma matricial logo abaixo:

$$\begin{aligned} \begin{pmatrix} \Delta PrE_t \\ \Delta IPCA_{monit}_t \\ \Delta IPCA_{serv}_t \\ \Delta IPCA_{livre}_t \end{pmatrix} &= \begin{pmatrix} -0,139^* \\ 0,017^{**} \\ 0,01^* \\ -0,002 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 1 & -2,048 & -1,137 & 2,382 & 0,058 \\ (0,00) & (0,00) & (0,049) & (0,004) & - \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} PrE_{t-1} \\ IPCA_{monit}_{t-1} \\ IPCA_{serv}_{t-1} \\ IPCA_{livre}_{t-1} \\ constante \end{pmatrix} + \\ \begin{pmatrix} 0,0006 \\ 0,004^* \\ 0,002^* \\ 0,0014^* \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -0,428^* & 1,255^* & 0,122 & -2,097 \\ -0,002 & 0,319^* & -0,186 & 0,164 \\ -0,007 & 0,086^{**} & 0,154^{**} & 0,133 \\ -0,0004 & 0,057^{**} & -0,117^{**} & 0,85^* \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} \Delta PrE_{t-1} \\ \Delta IPCA_{monit}_{t-1} \\ \Delta IPCA_{serv}_{t-1} \\ \Delta IPCA_{livre}_{t-1} \end{pmatrix} + \\ \begin{pmatrix} -0,214^{**} & 0,778^{***} & -0,405 & 0,89 \\ 0,011 & 0,001 & -0,024 & 0,103 \\ -0,003 & -0,076^{**} & 0,052 & 0,047 \\ 0,004 & -0,06^{**} & 0,079 & -0,152^{***} \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} \Delta PrE_{t-2} \\ \Delta IPCA_{monit}_{t-2} \\ \Delta IPCA_{serv}_{t-2} \\ \Delta IPCA_{livre}_{t-2} \end{pmatrix} + \\ \begin{pmatrix} -0,080 & 0,271 & 2,487^{**} & -1,716 \\ 0,003 & 0,003 & -0,184 & 0,231 \\ -0,009^{**} & -0,015 & 0,043 & 0,164 \\ -0,001 & 0,033 & 0,030 & -0,036 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} \Delta PrE_{t-3} \\ \Delta IPCA_{monit}_{t-3} \\ \Delta IPCA_{serv}_{t-3} \\ \Delta IPCA_{livre}_{t-3} \end{pmatrix} \end{aligned}$$

*Significativo a 1% **Significativo a 5% ***Significativo a 10%

O modelo de vetor de correção de erros (VEC) permite que se analise as relações de longo prazo entre as variáveis, bem como a velocidade de ajustamento das variáveis para a trajetória de equilíbrio de longo prazo, caso aconteça alguma perturbação temporária (BUENO, 2011).

Ao observar-se a primeira matriz, a qual apresenta os coeficientes de velocidade de ajustamento, apenas os coeficientes relacionados à tarifa de energia elétrica, IPCA monitorado e IPCA serviços são estatisticamente significativos. Os baixos valores do coeficiente de velocidade de ajustamento indicam que caso as variáveis sofram algum distúrbio não esperado, estes são corrigidos lentamente fazendo com que as variáveis levem algum tempo a voltar a trajetória de equilíbrio de longo prazo. Caso a tarifa de energia elétrica sofra algum desvio da sua trajetória de equilíbrio de longo prazo, tal desvio será corrigido 0,14% a cada período, sendo necessários aproximadamente 7 meses para que o desvio seja completamente corrigido. Os coeficientes de velocidade de ajustamento de IPCA monitorado e IPCA livre apresentam valores ainda mais baixos, apontando que apenas 0,017% e 0,01% respectivamente, da diferença entre o valor observado e o valor de longo prazo é corrigida a cada período, ou seja, em caso de desequilíbrios na categoria IPC monitorado são necessários cerca de 58 meses para a correção total, enquanto que a categoria IPCA livre requer 100 meses para completa correção do desvio.

A análise do vetor de cointegração, o qual apresenta a relação de longo prazo entre as variáveis do sistema, mostra que todos os coeficientes são estatisticamente significativos e apresentam p-valor inferior a 0,05. O sinal negativo do coeficiente de IPCA monitorado indica que no longo prazo, um aumento da tarifa de energia elétrica leva a um aumento no índice de preços desta categoria, o que vai de encontro com o resultado esperado, já que um dos itens que compõe a categoria dos preços monitorados é a tarifa de energia elétrica residencial. O grupo IPCA serviços também apresenta uma relação direta com a tarifa de energia elétrica, isto é, um aumento na tarifa de energia pode levar a um aumento no índice de preços dos serviços. Este resultado era esperado, já que a energia elétrica configura-se como um importante insumo para o setor terciário, assim, aumentos no preço da energia significam aumentos nos custos, que podem ser repassados aos preços do consumidor final. O coeficiente que mostra relação entre IPCA livre e tarifa de energia, mostra que um aumento na tarifa de energia elétrica provoca uma queda no IPCA livre, indicando que o aumento da tarifa de energia elétrica é de alguma forma compensado para evitar uma maior elevação do índice de preços. Assim, os resultados encontrados corroboram o fato de que a energia é um insumo relevante cujas as variações de preço afetam o IPCA.

A decomposição da variância do erro de previsão, expressa na Tabela 5, mostra a porcentagem da variância do erro de previsão que decorre de cada uma das variáveis que compõe o modelo, permitindo que se analise a interação entre as variáveis. Assim, pela análise

da decomposição da variância é possível observar o quanto que a tarifa de energia elétrica afeta a variação do erro de previsão de cada um dos grupos do IPCA.

Tabela 5: Decomposição da variância do erro de previsão (%).

Período	Variância da Tarifa Média de Energia				Variância de IPCA monitorado			
	Tarifa Energia	IPCA monitorado	IPCA serviços	IPCA livre	Tarifa Energia	IPCA monitorado	IPCA serviços	IPCA livre
1	100	0	0	0	3,48	96,51	0	0
6	81,40	15,08	0,36	3,14	11,93	84,22	0,66	3,18
12	75,89	21,28	0,21	2,61	15,09	79,73	0,66	4,51
18	72,53	24,84	0,14	2,47	17,02	77,46	0,62	4,88

Período	Variância de IPCA serviços				Variância de IPCA livre			
	Tarifa Energia	IPCA monitorado	IPCA serviços	IPCA livre	Tarifa Energia	IPCA monitorado	IPCA serviços	IPCA livre
1	0,28	1,53	98,18	0	0,13	2,09	14,30	83,45
6	0,46	0,95	86,07	12,51	0,053	7,33	9,91	82,69
12	1,64	0,98	77,50	19,87	0,21	9,31	10,31	80,15
18	2,87	1,09	74,39	21,63	0,57	10,25	10,12	79,04

Fonte: Elaboração própria.

Ao observar a análise de decomposição da variância do erro de previsão da tarifa de energia elétrica, Tabela 5, percebe-se que no primeiro período a variação do erro de previsão é explicada totalmente pela própria variável, mas durante o transcorrer do período os grupos do IPCA também passam a contribuir para a explicação da variância do erro de previsão da variável, principalmente o IPCA monitorado. Ao fim do período o IPCA livre explica 2,47% da variação do erro de previsão da tarifa de energia, já o IPCA livre explica apenas 0,14% e o IPCA monitorado 24,84%. O elevado valor da contribuição do IPCA monitorado na variância do erro de previsão da tarifa de energia deve-se ao fato de que nesta desagregação a tarifa de energia elétrica compõe o índice de preços dos bens monitorados.

A decomposição da variância do erro de previsão do IPCA monitorado mostra que no primeiro período de análise a variação do erro de previsão é explicada em mais de 96% pela própria variável, entretanto ao longo do período as demais variáveis do modelo ganham relevância na explicação da variância do erro de previsão, principalmente a tarifa de energia elétrica e o IPCA livre, os quais ao fim do período contribuem 17,02% e 4,88% respectivamente. Dentre os itens que compõe o IPCA monitorado está a tarifa de energia elétrica residencial, a qual corresponde a cerca de 14% do IPCA monitorado, sendo o segundo

item de maior peso nesta categoria do IPCA, logo um dos que mais contribui para a variação do índice de preços dos serviços monitorados (ALVES, et al, 2013).

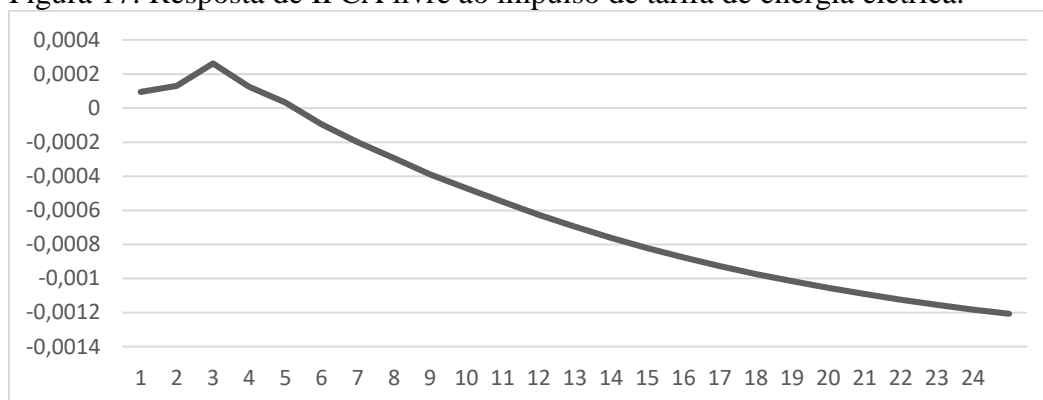
Ao analisar a decomposição da variância do erro de previsão do grupo IPCA serviços visualiza-se que inicialmente o erro de previsão desta variável é explicado quase que inteiramente por ela própria. Contudo, ao longo do período as outras variáveis passam a contribuir mais para a explicação da variância do erro de previsão do IPCA serviços, principalmente o IPCA livre, o qual explica 21,63% ao fim do período. O IPCA monitorado contribui em apenas 1,09% para a variação do erro de previsão, enquanto que a tarifa de energia explica 2,87% ao final do período. Tal contribuição da tarifa de energia para a explicação da variância do erro de previsão do IPCA serviços é devido ao fato de que a energia elétrica é um insumo bastante utilizado pelo setor terciário, entretanto a variável deste modelo que mais contribui para a variação dos erros do IPCA serviços é o IPCA livre.

A variação do erro de previsão do grupo IPCA livre mostra que ao longo do período de análise a própria variável contribui entre 83% e 80% para a variação do seu erro de previsão. Os grupos IPCA serviços e IPCA monitorados contribuem quase que em igual proporção ao longo do período de análise para a explicação da variância do erro de previsão de IPCA livre, entretanto no último período a contribuição do IPCA monitorado é um pouco superior ao IPCA livre, respectivamente, 10,12% e 10,25%. Já a tarifa de energia elétrica explica apenas 0,57% da variação do erro de previsão do IPCA livre, o que pode ser considerando um valor baixo já que a produção e comercialização de muitos bens que compõe esta categoria necessitam da utilização da energia elétrica para a sua fabricação. Entretanto, ressalta-se que a tarifa de energia elétrica residencial é contabilizada na categoria IPCA monitorado, logo a tarifa de energia elétrica contribui de forma direta e indireta para a variação do erro de previsão do IPCA livre.

A metodologia VEC possibilita estimar funções de impulso resposta para as variáveis do modelo. Resumidamente, a análise das funções impulso resposta consiste em dar um choque de um desvio padrão nas variáveis do modelo a fim de verificar o comportamento de determinada variável ao longo de um período de tempo. Dado que o objetivo deste trabalho é ver o comportamento do IPCA diante das variações da tarifa de energia elétrica, deu-se um choque de um desvio padrão na tarifa de energia elétrica, e observou-se o comportamento dos grupos do IPCA ao longo de 48 meses.

A Figura 17, abaixo, mostra o comportamento do IPCA livre diante de um choque exógeno positivo na tarifa de energia elétrica.

Figura 17: Resposta de IPCA livre ao impulso de tarifa de energia elétrica.



Fonte: Resultados da pesquisa.

A função impulso resposta entre IPCA livre e a tarifa de energia elétrica, expressa na Figura 17, mostra que em caso de acontecer um choque exógeno positivo não previsto na tarifa de energia, inicialmente há um aumento no preço da energia, mas a partir do sexto período após o choque tem-se início uma trajetória de queda do IPCA livre, o qual estabiliza-se em um nível inferior ao observado antes do choque. Desta forma, é possível inferir que o choque na tarifa de energia é revertido em uma queda significativa do IPCA livre.

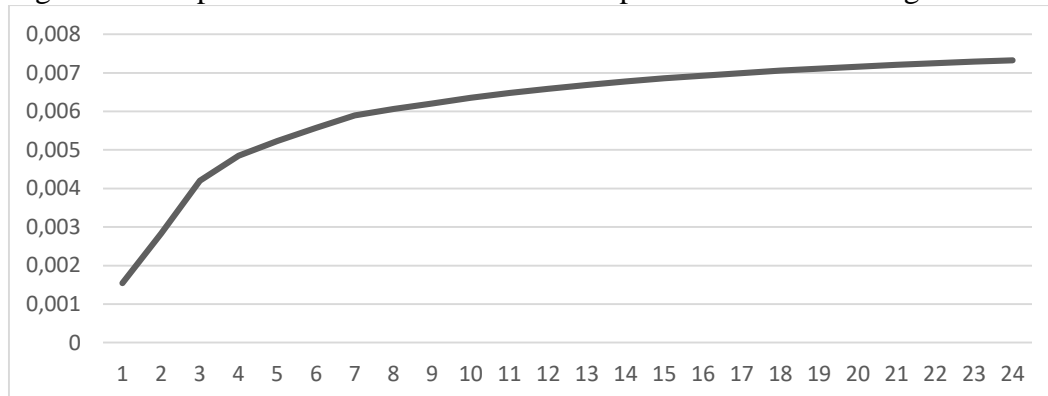
A movimentação do IPCA livre pode ser explicada como consequência da ampla utilização da energia elétrica para a produção e acondicionamento de muitos produtos que compõem o grupo do IPCA livre, assim, o aumento da tarifa de energia elétrica resulta em elevação dos custos, o que por sua vez, é repassado aos preços do consumidor final. Entretanto, é sabido que por vezes o governo se vale de políticas discricionárias para conter a inflação, como discutido em Figueiredo e Ferreira (2002), o governo implementou medidas intervencionistas no setor de energia, por exemplo, mudanças na regulamentação da compra e venda de energia e desonerações fiscais, tais medidas tinham como objetivo conter o aumento das tarifas e por vezes até uma redução da tarifa. A partir da implementação de tais medidas os agentes esperam por uma tarifa de energia menor que leve a uma redução de custos, que poderá ser traduzido em forma de queda nos preços dos produtos finais. (BRAGA, 2011).

Segundo Paes (2014), a variação de preços dos serviços monitorados é um dos fatores responsáveis pelo aumento do IPCA, entretanto, estes serviços são pouco sensíveis à taxa de juros, que é um dos principais instrumentos de política monetária utilizado no Brasil. Assim, os preços livres são contidos como forma de compensar a pressão que os preços administrados exercem sobre o IPCA. No início dos anos 2000 até meados de 2007 o crescimento dos preços administrados foi superior ao crescimento dos preços livres, principalmente devido ao preço da tarifa de energia elétrica, exercendo forte pressão sobre o IPCA deste período. A autora ainda

ressalta que em determinados períodos os preços monitorados podem agir de forma contrária, isto é, puxando o índice de preços livres para baixo, como o que ocorreu ao longo de 2013 devido as intervenções no setor elétrico.

A Figura 18, mostra o gráfico da função impulso resposta entre tarifa de energia elétrica e o IPCA dos bens com preços monitorados.

Figura 18: Resposta de IPCA monitorado ao impulso de tarifa de energia elétrica.



Fonte: Resultados da pesquisa.

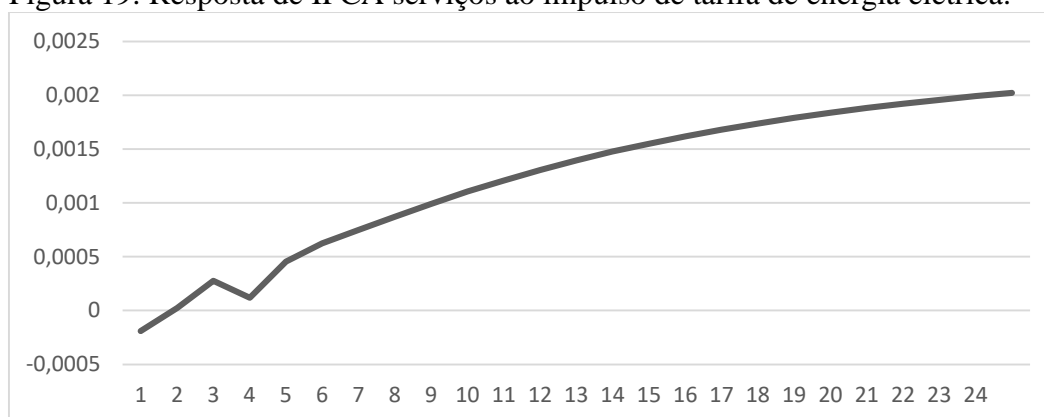
A figura da função impulso resposta entre o IPCA monitorado e a tarifa de energia elétrica mostra que uma elevação da tarifa de energia provoca um aumento neste grupo do índice de preços. Logo após o choque o IPCA apresenta um pico de elevação, já a partir do décimo segundo período depois do distúrbio começa a estabilizar-se. A estabilização do IPCA monitorado se dá em um nível superior ao inicial. Assim, pela análise da função impulso resposta percebe-se que aumentos na tarifa de energia traduzem-se rapidamente em um aumento do IPCA monitorado, o que é explicado pelo fato de que a tarifa de energia residencial é contabilizada neste grupo do IPCA, e além disso a tarifa é um dos componentes com maior peso dentre os itens que compõem o IPCA monitorado, o que significa que o preço da energia também é um dos principais responsáveis pelas variações do índice de preços dos bens monitorados (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2015).

Corroborando os resultados da função impulso resposta, em 2004 com o intuito de conter a elevação da tarifa de energia elétrica foram promovidas duas mudanças na regulação do setor. A primeira destas mudanças refere-se a criação de uma nova lei que estipulava que o valor de repasse dos custos de aquisição de energia termelétrica passaria a ser definido pela Aneel, baseado no preço médio dos leilões de compra de energia elétrica. Já a segunda mudança propôs que o IPCA fosse o novo indexador para os leilões de energia realizados a partir de dezembro de 2004.

Martinez e Cerqueira (2010) e Braga (2011), ao analisar o comportamento da inflação no Brasil concluíram que as políticas não monetárias implementadas no setores dos serviços de preços administrados foram eficazes para atenuar o nível de inflação dos monitorados. De fato, as mudanças na política regulatória do setor elétrico reduziu a participação da tarifa de energia no IPCA entre 2007 e 2011, antes das mudanças a tarifa tinha um peso médio de 3,5% e passou para cerca de 2,7% após as novas regras de regulamentação. As novas regras também contribuíram para a queda na participação dos preços monitorados no índice de inflação que passou de 30% para aproximadamente 24% (PAES, 2014).

Por fim, a Figura 19 mostra por meio da função impulso resposta o comportamento do IPCA serviços diante de um choque positivo não previsto na tarifa de energia elétrica.

Figura 19: Resposta de IPCA serviços ao impulso de tarifa de energia elétrica.



Fonte: Resultados da pesquisa.

A Figura 19 mostra que a resposta do IPCA serviços a uma elevação da tarifa de energia elétrica é positiva imediatamente após o choque e esse aumento permanece até aproximadamente o terceiro mês, quando verifica-se uma leve queda no IPCA, mas logo no período seguinte esse movimento é revertido em uma trajetória de ascensão do IPCA serviços. Um choque na tarifa de energia impacta no IPCA serviços até aproximadamente vinte e quatro meses, a partir de então sua influência diminui e o IPCA serviços estabiliza-se em um patamar acima em relação ao anterior ao choque. Assim, ao analisar-se o comportamento do IPCA serviços percebe-se que o aumento da tarifa de energia elétrica causa impacto positivo no índice de preços, fazendo com que o IPCA serviços estabilize-se em um nível acima do inicial.

Santos (2014) ressalta que os vários serviços que compõem o IPCA são muito heterogêneos, por exemplo, a dinâmica da inflação de serviços de consertos domésticos é bastante distinta da dinâmica inflacionária dos serviços de recreação e educação, logo ao analisar-se o setor de forma geral é possível que se perca informações específicas sobre a

formação de preços de cada um dos serviços que compõem esta categoria do IPCA. Entretanto, a energia elétrica configura-se como um importante insumo para o setor de serviços, desta forma, aumentos na tarifa de energia elétrica representam uma mudança nos custos dos serviços prestados, o que é revertido em aumento no preço final dos serviços.

Segundo Summa (2016) a inflação de serviços depende da variação do *mark-up* e dos custos variáveis do setor. Logo, aumentos nos custos traduzem-se em elevação do preço final do serviço e conseqüentemente no aumento da inflação deste setor, pois como forma de manter o *mark-up* estável, os empresários e prestadores de serviços autônomos tendem a repassar os custos para o consumidor final.

A Tabela 6 mostra os valores das respostas dos grupos do IPCA mediante um choque de um desvio padrão na tarifa de energia elétrica. A tabela também mostra a função resposta acumulada do IPCA monitorado, IPCA serviços e IPCA livre frente a um choque exógeno positivo e não antecipado na variável tarifa de energia elétrica.

Tabela 6: Função Impulso Resposta – Impulso na variável Tarifa de Energia Elétrica e Resposta nas variáveis IPCA monitorado, serviços e livre.

Função Impulso Resposta			
Período	IPCA_monit	IPCA_serv	IPCA_livre
1	0,00287	0,00002	0,0001
6	0,00589	0,00074	-0,00019
12	0,00668	0,00139	-0,00069
18	0,007112	0,00178	-0,00101
Função Impulso Resposta Acumulada			
Período	IPCA_monit	IPCA_serv	IPCA_livre
1	0,00437	-0,00016	0,00022
6	0,03012	0,00205	0,00035
12	0,06850	0,00893	-0,00266
18	0,11023	0,01878	-0,00804

Fonte: Elaboração própria.

*Notas: Desvios-Padrão em Logaritmo: PrE: 0,49; IPCA_monit: 0,45; IPCA_serv: 0,33; IPCA_livre: 0,32.
Desvios-Padrão: PrE: 1,64; IPCA_monit: 1,56; IPCA_serv: 1,39; IPCA_livre: 1,37.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compreender a dinâmica inflacionária do Brasil é um processo importante para o estabelecimento de políticas econômicas mais eficazes, a fim de garantir a estabilidade de preços da economia. Determinar a origem do processo inflacionário, bem como, os seus principais gatilhos, é uma forma de tentar melhor compreender a elevação dos preços. A energia elétrica é insumo para os diversos setores da economia, sendo amplamente utilizada desde as residências, indústria, setor de serviços e agropecuária. Desta forma, aumentos no preço da tarifa de energia elétrica podem traduzir-se em aumentos nas categorias do IPCA, e consequentemente no índice como um todo.

Os principais determinantes da tarifa de energia elétrica são câmbio, consumo de energia, IGP-M e oferta de energia, medida pela geração das usinas hidrelétricas e termelétricas. Um choque positivo em câmbio e consumo de energia levam a aumentos no preço da tarifa. Esta dinâmica deve-se ao fato de que parte da energia elétrica comercializada no Brasil é importada da Usina Binacional de Itaipu e precificada em dólares, desvalorizações na taxa de câmbio aumentam o preço de compra de energia elétrica por parte das concessionárias de energia, este aumento no custo da energia é repassado ao consumidor final através da elevação da tarifa. Além disso, o funcionamento de algumas usinas, principalmente as usinas térmicas, requerem a importação de matérias primas para a geração de energia, portanto, alterações na taxa de câmbio afetam os custos de produção destas usinas. Aumento no consumo de energia também eleva o preço da tarifa, considerando que haja um aumento na demanda por energia não seguido pela oferta. Uma forma de controlar o gasto de energia e estimular o uso consciente para evitar uma crise de abastecimento é através de aumentos tarifários.

Dada a importância da energia elétrica para cadeia econômica e conhecendo alguns dos seus principais determinantes é possível que se criem medidas para evitar grandes variações de preços. Por exemplo, controle cambial, desindexação da tarifa de energia e investimento em energia fotovoltaica são formas de controlar a elevação da tarifa de energia elétrica.

Ao analisar o impacto da tarifa de energia no IPCA desagregado é possível verificar que as categorias que tem seus níveis aumentados após um choque positivo no preço da energia são: artigos de residência, habitação, vestuário, despesas pessoais, educação, saúde e alimentação e bebidas. Enquanto que as categorias relacionadas ao setor de transportes, comunicação apresentam uma queda no nível de preços, após um choque positivo na tarifa de energia. Infere-se que as categorias que têm a energia elétrica como um insumo para a produção e/ou manutenção dos produtos ou ainda indústrias que têm a energia elétrica como uma das

principais fontes de energia são as que apresentam uma elevação no índice de preços após o aumento da tarifa de energia. Portanto, o aumento no custo de produção devido ao aumento do preço da energia elétrica, leva a um aumento de preços dos bens finais e, conseqüentemente, a um aumento da inflação destas categorias.

Já ao desagregar-se o índice de preços em monitorados, serviços e livres, percebe-se que o aumento da tarifa de energia elétrica impacta de forma positiva apenas os bens monitorados e o setor de serviços, enquanto que o IPCA dos bens livres, apresentou uma queda no nível de preços. O aumento do IPCA dos monitorados era esperado, já que a tarifa de energia elétrica é contabilizada nesta categoria e é um dos itens de maior peso da categoria. Já o aumento do IPCA serviços é resultado do fato de que a energia elétrica é um dos principais custos das empresas e trabalhadores autônomos desta categoria, assim, o aumento da tarifa de energia representa um aumento dos custos. Visto que os agentes tendem a preferir manter a taxa de *mark-up* constante, o aumento de custos é repassado para o preço do produto final. O IPCA livre, apresenta uma queda após um choque positivo na tarifa de energia, que pode ser em parte derivado de medidas intervencionistas do governo no setor elétrico. Como forma de conter a inflação e minimizar o contágio das demais categorias do IPCA, o governo implementa medidas regulatórias ou de desoneração no setor elétrico para reprimir ajustes tarifários e, assim, manter a inflação dentro da meta.

Os resultados encontrados apontam para o fato de que em algum grau aumentos na tarifa de energia elétrica impactam o IPCA para além da categoria em que tarifa de energia é contabilizada. Entretanto, é importante ressaltar que a tarifa elétrica difere de região para região dependendo da concessionária distribuidora, além disso, cada classe de consumo também possui uma tarifa de energia própria, mas a pesquisa utiliza a tarifa média de energia nas estimações. Uma limitação do trabalho é em relação aos determinantes da tarifa de energia elétrica, já que o modelo não capta as diferenças regionais da tarifa de energia, ao passo, que as variáveis utilizadas para medir a oferta de energia referem-se apenas a produção de energia via termelétricas e hidrelétricas, atualmente as principais fontes de energia no país, desconsiderando as demais fontes.

Então, por meio dos resultados e análises apresentados no trabalho é possível perceber a importância do setor de energia para o desenvolvimento econômico do país. Nota-se que o preço da energia impacta diversos setores da economia e conseqüentemente o índice de inflação. Ao contrário do receituário previsto pelo Novo Consenso Macroeconômico é necessário que políticas econômicas e monetárias sejam implementadas visando o lado da

oferta, como visto, aumentos no preço de insumos, neste caso energia elétrica, leva a um aumento nos índices de inflação. Desta forma, ao voltar políticas econômicas para o lado da oferta da economia, bem como a desindexação dos preços administrados poderá trazer resultados mais benéficos e duradouros no que compete a estabilidade de preços da economia brasileira.

Por fim, uma sugestão para próximos trabalhos é utilizar outro nível de desagregação, por exemplo, itens e subitens, para melhor captar os efeitos da variação da tarifa de energia, ou ainda medir o impacto das variações de preços de outro insumo de ampla utilização na economia, sobre o preço do bem final e conseqüentemente sobre o índice de preços. Desta forma, poderá se conhecer mais sobre a dinâmica inflacionária e sobre o efeito das variações de custos sobre o IPCA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHÃO, C. C. L. **Análise de Decomposição das Variações no Consumo de Energia Elétrica no Setor Residencial**. Tese de Doutorado. COPPE/Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Perguntas e Respostas Sobre as Distribuidoras de Energia Elétrica**. Brasília, DF 2007. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/biblioteca/perguntas_e_respostas.pdf>. Acesso em: 01 de outubro de 2015.

_____. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2023**. Brasília, 2013a. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/Estudos/Documents/PDE2023.pdf>>. Acesso em: 02 de setembro de 2016.

_____. **Resolução Normativa nº 547**. Brasília, DF 2013b. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren2013547.pdf>>. Acesso em 20 de janeiro de 2016.

_____. **Cadernos Temáticos ANEEL nº 4 – Tarifas de Fornecimento de Energia Elétrica**. Brasília, 2006. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=443> >. Acesso em 5 de novembro de 2015.

_____. **Boletim de Informações Gerenciais**. Brasília, 2016. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/documents/656877/14854008/Boletim+de+Informa%C3%A7%C3%B5es+Gerenciais+-+1%C2%BA+trimestre+de+2016/b25a0697-2f30-4946-b8d5-9bac5931ce10>>. Acesso em 29 de agosto de 2016.

_____. **Nota sobre Leilão de Energia**. Brasília, 2015. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/noticias/Output_Noticias.cfm?Identidade=8528&id_ara>. Acesso em: 03 de abril de 2017.

ALMEIDA, P.R. Metas de inflação, câmbio real e distribuição de renda num modelo pós-keynesiano: uma abordagem teórica e empírica. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais, 2012.

ALMEIDA, T. Uma análise crítica ao modelo do “novo consenso”. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009

ALVES, P. R. S.; FIGUEIREDO, F. M. R.; JÚNIOR, A. N. N., PEREZ, L. P. **Preços administrados: projeção e repasse cambial**. Banco Central do Brasil. Março, 2013. (Trabalho para discussão 305).

ARESTIS, P.; PAULA, L. F. de; FERRARI-FILHO, F. A nova política monetária: uma análise do regime de metas de inflação no Brasil. **Revista Economia e Sociedade**, v. 18 (1), pp. 1-30, 2009. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000121&pid=S01013157201200030000300006&lng=en>. Acesso em: 29 de dezembro de 2016.

ARIDA, P. Reajuste Salarial e Inflação. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 12, n. 1, Abril 1982.

ARIDA, P. A ORTN serve apenas para zerar a inflação inercial. **Gazeta Mercantil**, Outubro 1984.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Preços Administrados. **Série: Perguntas Mais Frequentes**. Brasília, março 2015.

_____. **Boletim Banco Central**. jun, 2015, Brasília. Disponível em:<<http://www.bcb.gov.br/htms/relinf/port/2015/06/ri201506c6p.pdf>>. Acesso em: 20 de setembro de 2015.

_____. **Boletim Banco Central**. dez. 2015 Brasília. Disponível em:<<http://www.bcb.gov.br/htms/relinf/port/2015/06/ri201506c6p.pdf>>. Acesso em: 20 de janeiro de 2016.

_____. **Decomposição da Inflação de 2014**. Brasília. Disponível em:<<http://www.bcb.gov.br/htms/relinf/port/2015/03/ri201503b7p.pdf>>. Acesso em 21 de setembro de 2015.

BRAGA, J. A inflação brasileira na década de 2000 e a importância de políticas não monetárias de controle. **Economia e Sociedade**, v. 22, n. 3, pp. 697-727, 2013. Disponível em:<<http://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/ecos/article/viewFile/8642181/9663>>. Acesso em: 02 de janeiro de 2017.

BRESSER PEREIRA, L. C. A Descoberta da Inflação Inercial. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 14, n. 1, 2010.

BRESSER PEREIRA, L. C.; NAKANO, Y. Fatores Aceleradores, Mantenedores e Sancionadores da Inflação. In: **X Encontro Nacional de Economia**. Belém. 1983.

BRESSER-PEREIRA, L. C. A inflação no capitalismo de Estado (e a experiência brasileira recente). **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 3-41, 1981.

BRESSER PEREIRA, L. C.; NAKANO, Y. **Inflação e Recessão**. São Paulo: Brasiliense, 1984.

BUENO, R. L. S. **Econometria de Séries Temporais**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

CARÇÃO, J. F. C. **Tarifas de energia elétrica no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Potência) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3143/tde-31102011-121410/pt-br.php>>. Acesso em: 30 de julho de 2016.

CARDIM, F. C. de. Alta inflação e hiperinflação: uma visão pós keynesiana. **Revista de Economia Política**, v. 10, n. 4, out./dez. 1990.

_____. A independência do Banco Central e a disciplina monetária: observações céticas. **Revista de Economia Política**, Vol. 15, n. 4 (60), p. 134 – 141, 1995.

CASTRO, N.; BRANDÃO, R.; DANTAS, G.; ROSENTHAL, R. O Processo de Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro e os Impactos da MP 579. **Texto de Discussão do Setor Elétrico nº 51**. Rio de Janeiro, 2013.

COSTELLINI, C; HOLLANDA, L. Setor Elétrico: da MP 579 ao Pacote Financeiro. **Informativo de Energia**. Brasil. FGV Energia, 2014.

CERQUEIRA, L. F. Déficit público, indexação, mudanças de regimes e expectativas inflacionárias: a dinâmica da taxa de inflação no Brasil entre 1960 e 2005. **Perspectiva Econômica**, São Leopoldo, v.3, n. 2, p. 82-126, jul./dez. 2007.

CÉSAR, G. R. C. Integração Produtiva Paraguai-Brasil: novos passos no relacionamento bilateral. **Boletim de Economia e Política Internacional**. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6732/1/BEPI_n22_Integra%C3%A7%C3%A3o.pdf>.

CLEMENTE, J.; MONTANES, A.; REYES, M. Testing for a unit root in variables with a double change in the mean. **Economics Letter**. 1998, 59, 175 -182.

CROCCO, M.; JAYME JUNIOR, F. G. **Independência e Autonomia do Banco Central: Mais Sobre o Debate**. Universidade Federal de Minas Gerais. Cedeplar - Texto para Discussão n.199, 2003. Disponível em:<https://www.academia.edu/396638/Independ%C3%Aancia_e_Autonomia_Do_Banco_Central_Mais_Sobre_O_Debate_Central_Bank_Independence_and_Autonomy_More_on_This_Debate>. Acesso em: 02 de janeiro de 2016.

CUNHA, B. S. L. **Análise da Influência do Óleo Diesel e da Gasolina Automotiva sobre a Inflação Nacional**. Dissertação de Mestrado. UFRJ, 2015

DAVIDSON, P. **Money and the Real World**. Londres: Macmillan, 1978.

DAVIDSON, P. **Post Keynesian Macroeconomic Theory**. 2. ed. Cheltenham: Edward Elgar, 1994.

DICKEY, D. A.; FULLER, W. Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with Unit Root. **Econometrica**, Illinois, v.49, n. 4, p. 1057 – 1079, jul. 1981.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balanco Energético Nacional 2016: Ano base 2015**. Empresa de Pesquisa Energética. – Rio de Janeiro: EPE, 2016. Disponível em: <https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2016.pdf>. Acesso em 01 de setembro de 2016.

ENDERS, W. **Applied Econometric Time Series**. 1. ed. Nova Iorque: John Wiley & Sons, 1995.

EICHNER, A. S. A theory of determination of the mark-up under oligopoly. **The Economic Journal**, London, MacMillan Journals, 83: 1184-1200, 1973.

EICHNER, A. S. **The Megacorp and Oligopoly – micro foundations of macro dynamics**. Cambridge: Cambridge University Press, 1976.

FIGUEIREDO, F. M. R.; FERREIRA, T. P. **Os Preços Administrados e a Inflação no Brasil**. Banco Central do Brasil Working Paper Series, Brasília, n. 59, dezembro 2002.

FRIEDMAN, M. The quantity theory of money – a restatement. In: FRIEDMAN, M. **Studies in the Quantity Theory of Money**. Chicago: University of Chicago Press, 1956.

FUGIMOTO, S. K. **Estrutura de Tarifas de Energia Elétrica: Análise Crítica e Proposições Metodológicas**. Tese de Doutorado em Engenharia Elétrica – Universidade de São Paulo-Escola Politécnica, 2010.

GIAMBIAGI, F. Salário, inflação e conflito distributivo: reflexões acerca da escala móvel, **Revista de Economia Política**, set. pp. 73-87, 1988.

_____. Estabilização, reformas e desequilíbrios macroeconômicos: os anos FHC (1995-2002). In: GIAMBIAGI, F.; VILLELA, A.; CASTRO, L. B. de; HERMANN, J. (Org.). **Economia brasileira contemporânea (1945/2004)**. Rio de Janeiro: Campus, 2011.

GOLDFAJN, I; WERLANG, S. R. C. **The Pass-Through from Depreciation to Inflation: A Panel Study**, Banco Central do Brasil, Working Paper Series nº5, Brasília, 2000.

GOMES, C.; AIDAR, O. Metas Inflacionárias: Preços Livres e Administrados no Brasil: Uma Análise Econométrica. In: **XXXIII Encontro Nacional de Economia**. João Pessoa, 2005.

GOMES, A. C. S.; ALBARCA, C. D.; FERNANDES, H. H. **Histórias Setoriais – BNDES 50 Anos**. Rio de Janeiro, dez. 2002. Disponível em: <http://www.bndespar.com.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/onhecimento/livro_setorial/setorial14.pdf>. Acesso em: 01 de novembro de 2015.

GORINI, A. P. F.; SIQUEIRA, S. H. G. de. **Complexo Têxtil Brasileiro**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, 2002.

HOLLANDA, L.; DIAS, V.; DUTRA, J. A Microdata Approach to Household Electricity Demand in Brazil. In: **Anais do 32º Meeting of the Brazilian Econometric Society**, 2010.

IPEA. A Dinâmica da Inflação Brasileira: Considerações a partir da Desagregação do IPCA. **Comunicados do IPEA**. Brasília, julho 2011. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=939>. Acesso em 19 de novembro de 2015.

JARDIM, P. N. F. M. **Ganhos e perdas com a implementação do atual modelo regulatório do setor elétrico brasileiro**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2013. Disponível em: <www.ppe.ufrj.br/ppes/production/tesis/jardim.pdf>. Acesso em: 01 de novembro de 2015.

JOHANSEN, S. Statistical Analysis of Cointegration Vectors. **Journal of Economic Dynamics and Control**, St. Louis, v. 12, p. 231-254, 1988.

JORGE, C. T. **Análise Desagregada da Inflação por Setores Industriais da Economia Brasileira entre 1996 e 2011**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2012.

KEYNES, J. M. **Teoria Geral do Emprego, do Juro e da Moeda**. São Paulo: Editora Nova Cultural LTDA, 1996.

KIRCHNER, C. A. R. Dimensão da Crise e a Explosão das Tarifas de Energia Elétrica. **Revista USP** n°104, São Paulo, jan-mar, 2015. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/revusp/article/viewFile/106756/105395>>. Acesso em 29 de dezembro de 2016.

KWIATKOWSKI, D. PHILLIPS, P.C.B; SCHMIDT, P; SHIN, Y. Testing the Null Hypothesis of Stationarity Against the Alternative of a Unit Root. **Journal of Econometrics**, North-Holland, v. 54, p. 159-178, 1992.

LARA RESENDE, A.; ARIDA, P. **Inertial Inflation and Monetary Reform**. Pontifícia Universidade Católica (PUC). Texto para Discussão, n° 85. Rio de Janeiro. 1984.

LARA-RESENDE, A. A moeda indexada: uma proposta para eliminar a inflação inercial. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 5, n. 2, abr-jun 1985.

LARA-RESENDE, A. Da Inflação Crônica à Hiperinflação: Observações sobre o Quadro Atual. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 9, n. 1, jan-mar 1989.

LEITE, K. V. B. S. **Formação de Preços e Processos Inflacionários em um Contexto de Elevado Grau de Abertura Comercial e Financeira: O caso do Brasil no período 1999-2013**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2015.

LEITE, A. S.; FIATES, G. S.; MARTIGNAGO, G. Reforma, privatização e regulação no setor elétrico brasileiro: breve análise do período 1996 a 2006. In: **II Encontro Administração Pública e Governança**, 2006, São Paulo. Anais do II Encontro Administração Pública e Governança, 2006.

LIBÂNIO, G. A. Aggregate Demand and the Endogeneity of the Natural Rate of Growth: Evidence from Latin American Economies. In: **Anais do I Encontro da Associação Keynesiana Brasileira**, Campinas, 2009.

LOPES, F. L. Só um Choque Heterodoxo pode Derrubar a Inflação. **Economia em Perspectiva**. Conselho Regional de Economia de São Paulo. São Paulo. 1984a.

LOPES, F. L. Inflação Inercial, Hiperinflação e Desinflação. **Revista da ANPEC**, v. 7, dez 1984b.

MACHLUP, F. Another view of cost-push and demand-pull. **Review of Economics and Statistics**. v. 42, maio, 1960.

MARQUES, M. S. B. Uma resenha das teorias de inflação. **Revista Brasileira de Economia**, v. 41, n° 2, 1987.

MARQUES, P. A. **Os impactos da MP 579, convertida na lei 12.783, nos investimentos em geração de energia do Brasil**. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro, 2014 Disponível em:<<http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/14187/Disserta%C3%A7>

C3%A3o_MFEE_-_Paloma%20Marques.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 29 de dezembro de 2016.

MARSHALL, A. Princípios de Economia. **Coleção os Economistas**. São Paulo: Nova Cultural, 1988.

MARTINEZ, T. S.; CERQUEIRA, V. **Estrutura da inflação brasileira**: determinantes e desagregação do IPCA. Seminários DIMAC, n. 363, IPEA, out. 2010.

MARTINEZ, T. S. **A Dinâmica da Inflação Brasileira: considerações a partir da desagregação do IPCA**. Texto para Discussão, IPEA, 2011. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3549/1/Comunicados_n101_Infla%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 15 de abril de 2017.

_____. **Pressão Inflacionária no Setor de Serviços: decomposição setorial e implicações para o regime de metas**. Texto para discussão, 2015. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/4321>>. Acesso em 12 de abril de 2017.

MATTOS, L. B.; LIMA, J. E. Demanda Residencial de Energia Elétrica em Minas Gerais: 1970 a 2002. **Nova Economia**, Belo Horizonte, V.15, n. 3, p. 31-52, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/neco/v15n3/v15n3a02.pdf>>. Acesso em: 01 de setembro de 2016.

MCCARTY, J. **Pass-through of Exchange Rate and Import Prices to Domestic Inflation in Some Industrialized Economies**, BIS Working Paper n. 79, 2000.

MEDEIROS, C. A influência do salário mínimo sobre a taxa de salários no Brasil na última década. **Economia e Sociedade**, v. 24, n. 2, p. 263-292, 2015.

MENDONÇA, H. F. Metas para Inflação e Taxa de Juros no Brasil: uma análise do efeito dos preços livres e administrados. **Revista de Economia Política**, v. 27, p. 431-451, 2007.

MERKI, M.; MADRUGA, F. G.; BOSCO, R. H.; JÚNIOR, D. S.; MARQUES, N. O. A Inflação Brasileira que Sangra, mas Não Mata. **Análise Mensal**, n. 30, jun. 2014a. Disponível em: <<http://www.economiaetecnologia.ufpr.br/analise/RET%20Analise%20Mensal%202014-06.pdf>>. Acesso em: 22 de setembro de 2016.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Programa de Investimento em Energia Elétrica 2015-2018**. Brasília, 2015. Disponível em: <<http://investimentos.mdic.gov.br/public/arquivo/arq1439399491.pdf>>. Acesso em: 05 de setembro de 2016.

MODENESI, A. M. **Regimes Monetários – Teoria e a Experiência do Real**. Barueri, Editora Manole, 2005

MODIANO, E. A Dinâmica de Salários e Preços na Economia Brasileira: 1966-81. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 13, n. 1, abr 1983.

MOUTINHO, L. M. G. A importância das teorias de salário para as teorias de inflação. **Análise Econômica**, março n.11 p. 41-61. Porto Alegre, 1989.

NAKANO, Y. Recessão e Inflação. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 2, n. 2, abr. 1982.

NICOLAU, J. A. Inflação e Conflito Distributivo. **Textos de Economia**. v.4 n.1 p. 63-76. Florianópolis, 1993.

OREIRO, J. L. Preferência pela Liquidez e Escolha de Portfólio: estabelecendo os microfundamentos da não-neutralidade no longo prazo. **Análise Econômica**, UFRGS, v. 17, n. 32, p. 87-108, 1999.

PAES, T. A. G. **Análise da Eficácia da Política Monetária Brasileira sob o Regime de Metas para Inflação (1999-2013)**. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2014.

PAULA, L. F.; SARAIVA, P. Novo Consenso Macroeconômico e Regime de Metas de Inflação: Algumas implicações para o Brasil. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, v. 36, p. 19-32, 2015.

PASSE, H. L.; ROCHA, H. J. O Governo Lula e as políticas públicas do setor elétrico. **Revista Debates**. Porto Alegre, UFRGS, v. 4, n.2, p. 32- 59, 2010. Disponível em:<<http://seer.ufrgs.br/debates/article/viewFile/16382/10582>>. Acesso em: 10 de novembro de 2015.

PHILLIPS, P. C. B.; PERRON, P. Testing for a unit root in time series regression. **Biometrika**, Oxford, v. 75, n. 2, p. 335–346, 1988.

PIRES, J. C. L.; GOSTKORZEWICZ, J.; GIAMBIAGI, F. **O cenário macroeconômico e as condições de oferta de energia elétrica no Brasil**. Rio de Janeiro: BNDES, mar. 2001. (Texto para Discussão, n. 85). Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000186&pid=S0103-6351200500030000200027&lng=en>. Acesso em: 7 de abril de 2017.

PIRES, J. C. L.; PICCININI, M. **Mecanismos de regulação tarifária no setor elétrico: a experiência internacional e o caso brasileiro**. Rio de Janeiro: BNDES, jun. 1998 (Texto para Discussão, 64). Disponível em:<http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/revista/rev1806.pdf> Acesso em: 03 de novembro de 2015.

PIRES, J. C. L. **Desafios da Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro**. Rio de Janeiro: BNDES, mar. 2000 (Texto para Discussão, 76). Disponível em:<http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/Td-76.pdf>. Acesso em: 01 de novembro de 2015.

SAINTIVE, M. B.; CHACUR, R. S. **A regulação tarifária e o comportamento dos preços administrados**. Brasília: SEAE/MF, documento de trabalho n.º 33, maio de 2006. Disponível em:<http://portal3.tcu.gov.br/portal/page/portal/TCU/comunidades/regulacao/biblioteca_digital/A_regulacao_tarifaria_e_o_comportamento_dos_precos_admin.pdf>. Acesso em: 03 de janeiro de 2017.

SANTOS, C. H. **Pressão Inflacionária no Setor de Serviços: decomposição setorial e implicações para o regime de metas.** Brasília – IPEA, 2014.

SANTOS, C.; AMITRANO, C.; PIRES, M.; CARVALHO, S.; FERREIRA, E.; ESTEVES, F.; YANNICK, K.; LIMA, L. **A natureza da inflação de serviços no Brasil: 1999-2014.** Texto para Discussão, Brasília, 2016. Disponível em: <http://www.en.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_2169.pdf>. Acesso em 28 de dezembro de 2016.

SERRANO, F. Taxa de juros, taxa de câmbio e o sistema de metas de inflação no Brasil. **Revista de Economia Política**, v. 30, p. 1, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010131572010000100004&script=sci_arttext&tln g=pt>. Acesso em: 28 de dezembro de 2016.

SICSÚ, J. Políticas Não-Monetárias de Controle da Inflação: uma proposta pós keynesiana. **Revista Análise Econômica**, v. 21(1), p. 115-136, 2003.

SICSÚ, J; OREIRO, J. L. **Agenda Brasil: Políticas Econômicas para o crescimento com estabilidade de preços.** São Paulo: Manole, 2003.

SILVA, M. Z. **Mensuração dos custos de procedimentos médicos em organizações hospitalares: sistematização de um método de custeio híbrido à luz do ABC e da UEP.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

SILVA, N. R. de. **Demanda de Energia Elétrica no Brasil Segundo os Quantis de Consumo.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, 2013.

SIMONSEN, M. H. **Inflação: gradualismo versus tratamento de choque.** Rio de Janeiro: Anpec, 1970.

SOARES, F. H. N. **Operação de usinas térmicas contratadas por disponibilidade: uma avaliação dos impactos setoriais sob a ótica técnica, econômica e financeira – Dissertação de Mestrado São Paulo, 2009.** Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

SOUZA, L. D. W. Inflação de custos e inflação de demanda: uma discussão acerca da natureza das causas da inflação. **Leituras de Economia Política**. v. 9 dez. p.19-39. Campinas, 2001.

SOUZA, Z. F. de. **A importância da reação da demanda na formação dos preços de curto prazo em mercados de energia elétrica.** Dissertação de Mestrado – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2010.

SUMMA, R. Mercado de trabalho e a evolução dos salários no Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Economia Política**, n. 42, 2015.

SUMMA, R. Uma nota sobre a relação entre salário mínimo e inflação no Brasil a partir de um modelo de inflação de custo e conflito distributivo. **Economia e Sociedade**, v. 25, n. 3. p. 733-756, Campinas, 2016.

SUMMA, R.; BRAGA, J. **Estimação de um modelo desagregado de inflação de custo para o Brasil.** Texto para Discussão nº 14, IE-UFRJ, 2014.

SUMMA, R.; MACRINI, J. L. Estimando a curva de Phillips brasileira no período do sistema de metas de inflação por redes neurais. In: **14 Encontro de Economia da Região Sul**, 2011, Florianópolis.

TANCREDI, M.; ABBUD, O. A. Por que o Brasil está trocando as hidrelétricas e seus reservatórios por energia mais cara e poluente? **Núcleo de Estudos e Pesquisas do Senado**, p. 42, 2013. Disponível em: < www.senado.gov.br/conleg/nepsf1.html >. Acesso em: 10 de abril de 2017.

TAYLOR, J. B. A core of practical macroeconomics. **The American Economic Review**, v. 87, n. 2, p. 233-235, maio 1997.

TAYLOR, J. B. Teaching modern macroeconomics at the principles level. **American Economic Review**, v. 90, n. 2, maio 2000.

TEIXEIRA, E. **Economia monetária**: A macroeconomia no contexto monetário. São Paulo: Saraiva, 2002.

TEIXEIRA, A. M.; MISSIO, F. J. O Novo Consenso Macroeconômico e alguns insights da crítica heterodoxa. In: **II Encontro Internacional – Associação Keynesiana Brasileira**. Porto Alegre, setembro de 2009, p.1-21.

WALVIS, A. **Avaliação das Reformas Recentes no Setor Elétrico Brasileiro e sua Relação com o Desenvolvimento do Mercado Livre de Energia**. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <http://ceri.fgv.br/sites/ceri.fgv.br/files/arquivos/avaliacao_das_reformas_recentes_no_setor_eletrico_brasileiro.pdf>. Acesso em: 7 de agosto de 2016.

APÊNDICE

APÊNDICE A – TESTES DO MODELO 1 – DETERMINANTES DA TARIFA DE ENERGIA ELÉTRICA

Para verificar a estacionariedade das séries foram realizados alguns testes de raiz unitária nas séries logaritmizadas, como os testes Dickey-Fuller Aumentado (1981), DF-GLS (1996), Phillips e Perron (1988) e KPSS (1992), cujos resultados estão dispostos nas Tabelas (1) e (2), abaixo.

Nos testes ADF, DF-GLS e Phillips e Perron, caso as estatísticas calculadas sejam maiores que os valores críticos não é possível rejeitar a hipótese nula, a qual atesta que a série é não estacionária, logo há presença de raiz unitária. Em relação ao teste KPSS, quando a estatística calculada é superior ao valor crítico significa que a hipótese nula é rejeitada e a série apresenta raiz unitária.

A Tabela 1A apresenta os resultados do teste ADF para as séries temporais do Modelo 1. Quando detectou-se presença de raiz unitária com a série em nível, o teste foi refeito com a série em diferença, a fim de verificar se a série tornava-se estacionária. Ao se analisar os resultados obtidos, percebe-se que todas as séries temporais apresentam raiz unitária, quando em nível, entretanto, ao diferenciar-se as séries tornam-se estacionárias, logo são integradas de ordem um – I(1).

Tabela 1A: Teste para Raiz Unitária Dickey- Fuller Aumentado

Variáveis	Constante e Tendência	Valor Crítico (5%)	Constante	Valor Crítico (5%)	Sem Constante e Sem Tendência	Valor Crítico (5%)	Lags ¹
PrE	-2,306	-3,433	0,027	-1,652	2,017	-1,950	2
Δ PrE	-15,804	-3,433	-15,795	-1,652	-15,521	-1,950	1
Ce	-3,254	-3,433	-1,083	-1,652	1,332	-1,950	0
Δ Ce	-14,044	-3,433	-14,073	-1,652	-11,179	-1,950	0
HID ²	-2,635	-3,433	-2,222	-1,652	-0,329	-1,950	1
Δ HID	-25,714	-3,433	-25,707	-1,652	-25,756	-1,950	0
TERM	-1,635	-3,433	-0,245	-1,652	0,689	-1,950	0
Δ TERM	-14,688	-3,433	-14,643	-1,652	-14,577	-1,950	0

CB	-1,726	-3,433	-1,648	-1,652	0,546	-1,950	0
Δ CB	-9,789	-3,433	-9,811	-1,652	-16,775	-1,950	1
IGPM	-2,990	-3,433	0,879	-1,652	4,318	-1,950	1
Δ IGPM	-7,030	-3,433	-6,921	-1,652	-5,081	-1,950	0

Fonte: Elaboração própria.

Notas: Ho: Não estacionária H1: Estacionária.

¹ A escolha do número de lags seguiu o critério da mais alta defasagem significativa.

² Valor calculado para o passeio aleatório é 2,50 e o valor crítico a 5% e significância é 4,75, então não é possível rejeitar a presença de tendência.

A Tabela 2A apresenta os resultados dos testes DF-GLS, Phillips e Perron e KPSS. Ao analisar-se os resultados obtidos, é possível perceber que todas as séries são não estacionárias em nível, mas tornam-se estacionárias em primeira diferença, corroborando os resultados obtidos no teste ADF.

Tabela 2A: Testes de Raiz Unitária

Variáveis	Teste DF-GLS ¹		Teste Phillips e Perron		Teste KPSS	
	Valor Estatístico	Valor Crítico (5%)	Valor Estatístico	Valor Crítico (5%)	Valor Estatístico	Valor Crítico (5%)
PrE	-2,373	-2,890	-0,751	-13,966	1,05	0,146
Δ PrE	-15,413	-2,890	-293,887	-13,966	0,0529	0,146
Ce	-2,145	-2,890	-1,695	-13,966	0,267	0,146
Δ Ce	-10,065	-2,890	-187,454	-13,966	0,0407	0,146
HID	-1,849	-2,890	-11,974	-13,966	1,31	0,146
Δ HID	-11,744	-2,890	-330,105	-13,966	0,0343	0,146
TERM	0,314	-2,890	-0,668	-13,966	0,262	0,146
Δ TERM	-10,063	-2,890	-215,881	-13,966	0,0685	0,146
CB	1,284	-2,890	-5,627	-13,966	0,236	0,146
Δ CB	-9,527	-2,890	-280,052	-13,966	0,145	0,146
IGPM	-1,666	-2,890	0,554	-13,966	0,476	0,146
Δ IGPM	-9,474	-2,890	-80,320	-13,966	0,046	0,146

Fonte: Elaboração própria.

Notas: Ho: Não estacionária H1: Estacionária – para o teste KPSS as alternativas são inversas.

¹ O teste DF-GLS foi realizado com os parâmetros de *drift* e tendência.

A Tabela 3A mostra os resultados do Teste de Cointegração de Johansen, cujo objetivo é determinar a presença de vetores de cointegração e assim definir entre a estimação de um modelo VAR ou VEC.

Tabela 3A: Teste de Cointegração de Johansen.

Hipótese Nula	λ traço (calculado)	λ traço (valor crítico 5%)	λ máximo (calculado)	λ máximo (valor crítico 5%)
$r=0$	114,3014	94,15	42,8899	39,37
$r \leq 1$	71,4115	68,52	29,5162	33,46
$r \leq 2$	41,8953	47,21	19,4657	27,07
$r \leq 3$	22,4296	29,68	15,0145	20,97

Fonte: Elaboração própria.

Nota: O número máximo de lags indicado pelo critério de Schwarz são 14.

Na Tabela 3A, o primeiro teste é o do traço, o qual assume como hipótese nula a existência de r^* vetores de cointegração, contra a hipótese alternativa de $r > r^*$ vetores (BUENO, 2011). É possível verificar que pelo teste do traço há pelo menos dois vetores de cointegração, pois ao confrontar o valor crítico de $r \leq 2$ com o valor calculado desta afirmativa não é possível rejeitar a hipótese nula já que o valor calculado é inferior ao valor crítico a 5% de significância. O segundo teste é o de raiz máxima, cuja hipótese nula é de que existem r^* vetores de cointegração, contra a hipótese alternativa de que existem r^*+1 vetores de cointegração (BUENO, 2011). Tal teste aponta que há presença de pelo menos um vetor de cointegração no modelo.

A escolha da ordem do modelo VEC pautou-se nos resultados dos critérios de informação Akaike e Bayesiano, apresentados na Tabela 4A. O critério de informação AIC e BIC sugerem que se utilize até 5 lags de defasagens.

Tabela 4A: Resultados dos Critérios de Informação AIC e BIC.

	Critério de Akaike (AIC)	Critério Bayesiano (BIC)
1 defasagem	-21,28	-20,63
2 defasagens	-22,42	-21,21
3 defasagens	-22,427	-20,66
4 defasagens	-22,27	-19,96
5 defasagens	-22,14	-19,27

Fonte: Elaboração própria.

No teste LM, cujos resultados estão representados na Tabela 5A, a hipótese nula é de ausência de autocorrelação, considerando ao nível de 5% de significância, se o p-valor é superior a 0,05, não é possível rejeitar a hipótese nula, concluindo que não há autocorrelação entre os resíduos. Pelos resultados apresentados na tabela acima verifica-se que o modelo estimado, VEC(2), não apresenta autocorrelação entre os resíduos.

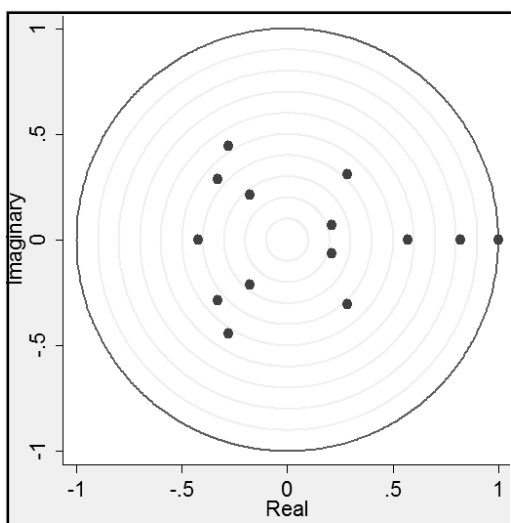
Tabela 5A: Teste Multiplicador LM para autocorrelação nos resíduos.

Lags	p-valor
1	0,44849
2	0,75908
3	0,57543
4	0,10176
5	0,56230
6	0,32172
7	0,78569
8	0,29362
9	0,87865
10	0,21398

Fonte: Elaboração própria.

O teste para estabilidade do modelo, Figura 1A, indica que o inverso das raízes polinomiais encontram-se dentro do círculo unitário, apontando que o modelo escolhido é estável.

Figura 1A: Teste de Estabilidade.



Fonte: Resultados da Pesquisa.

APÊNDICE B – TESTES DO MODELO 2 – EFEITO DA TARIFA DE ENERGIA ELÉTRICA SOBRE AS CATEGORIAS DO IPCA DESAGREGADO

Para verificar a estacionariedade das séries foram realizados alguns testes de raiz unitária: Dickey-Fuller Aumentado (1981), DF-GLS (1996), Phillips e Perron (1988) e KPSS (1992), cujos resultados são apresentados nas tabelas (1B) e (2B).

Nos testes ADF, DF-GLS e Phillips e Perron, caso as estatísticas calculadas sejam maiores que os valores críticos não é possível rejeitar a hipótese nula, a qual atesta que a série é não estacionária, logo há presença de raiz unitária. Em relação ao teste KPSS, quando a estatística calculada é superior ao valor crítico significa que a hipótese nula é rejeitada e a série apresenta raiz unitária.

A Tabela (1B) apresenta os resultados do teste ADF para as séries temporais do Modelo 2. Caso a série em nível apresente raiz unitária, o teste é refeito para a série em diferença, a fim de verificar se a mesma torna-se estacionária. Ao se analisar os resultados obtidos, percebe-se que as séries temporais apresentam raiz unitária quando em nível, entretanto ao diferenciar-se as séries tornam-se estacionárias, logo são integradas de ordem um – I(1).

Tabela 1B: Teste para Raiz Unitária Dickey Fuller Aumentado

Variáveis	Constante e Tendência	Valor Crítico (5%)	Constante	Valor Crítico (5%)	Sem Constante e Sem Tendência	Valor Crítico (5%)	Lags ¹
PrE	-1,536	-3,433	-1,037	-1,652	3,242	-1,950	2
Δ PrE	-14,828	-3,433	-14,844	-1,652	-14,144	-1,950	1
IPCA_ab	-2,621	-3,433	1,029	-1,652	4,801	-1,950	2
Δ IPCA_ab	-8,178	-3,433	-8,048	-1,652	-6,235	-1,950	1
IPCA_hab	-2,175	-3,433	-0,575	-1,652	4,776	-1,950	2
Δ IPCA_hab	-6,590	-3,433	-6,618	-1,652	-2,586	-1,950	1
IPCA_res	-1,450	-3,433	-0,272	-1,652	3,065	-1,950	1
Δ IPCA_res	-6,898	-3,433	-6,911	-1,652	-6,076	-1,950	1
IPCA_vest ²	-3,642	-3,433	-1,978	-1,652	8,086	-1,950	3
Δ IPCA_vest	-11,141	-3,433	-13,460	-1,652	-9,027	-1,950	1
IPCA_transp ³	-1,772	-3,433	-3,291	-1,652	4,861	-1,950	1

Δ IPCA_transp	-10,694	-3,433	-10,147	-1,652	-5,230	-1,950	0
IPCA_saude	-2,570	-3,433	-0,446	-1,652	6,898	-1,950	1
Δ IPCA_saude	-3,983	-3,433	-7,495	-1,652	-8,713	-1,950	0
IPCA_desp	-1,059	-3,433	3,331	-1,652	17,625	-1,950	0
Δ IPCA_desp	-13,957	-3,433	-13,197	-1,652	-3,179	-1,950	0
IPCA_educ ⁴	-3,94	-3,433	-0,511	-1,652	6,691	-1,950	0
Δ IPCA_educ	-15,063	-3,433	-15,097	-1,652	-13,049	-1,950	0
IPCA_comunic ⁵	-1,874	-3,433	-3,143	-1,652	2,439	-1,950	1
Δ IPCA_comunic	-20,069	-3,433	-19,769	-1,652	-19,371	-1,950	0

Fonte: Elaboração própria.

Notas: Ho: Não estacionária H1: Estacionária.

¹ A escolha do número de lags seguiu o critério da mais alta defasagem significativa.

² Valor calculado para o passeio aleatório é 8,03 e o valor crítico a 5% e significância é 6,34, então é possível rejeitar a presença de tendência.

³ Valor calculado para o passeio aleatório é 0,355 e o valor crítico a 5% e significância é 6,34, não é possível rejeitar a presença de tendência.

⁴ Valor calculado para o passeio aleatório é 7,76 e o valor crítico a 5% e significância é 6,34, então é possível rejeitar a presença de tendência.

⁵ Valor calculado para o passeio aleatório é 5,53 e o valor crítico a 5% e significância é 4,75, então é possível rejeitar a presença de tendência.

A Tabela (2B) apresenta os resultados dos testes DF-GLS, Phillips e Perron e KPSS. Ao analisar-se os resultados obtidos, é possível perceber que a maioria das séries são não estacionárias em nível, mas tornam-se estacionárias em primeira diferença, corroborando os resultados obtidos no teste ADF. Entretanto, as séries Δ IPCA_vest e Δ IPCA_comunic apresentaram divergências, a primeira delas pelo teste KPSS apresenta raiz unitária em primeira diferença, mas o resultado dos demais testes realizados aponta para a estacionariedade da série diferenciada. Já a segunda, pelo teste DF-GLS possui raiz unitária mesmo em primeira diferença, entretanto os demais testes indicam que a série é estacionária em primeira diferença.

Tabela 2B: Testes de Raiz Unitária

Variáveis	Teste DF-GLS ¹		Teste Phillips e Perron		Teste KPSS	
	Valor Estatístico	Valor Crítico (5%)	Valor Estatístico	Valor Crítico (5%)	Valor Estatístico	Valor Crítico (5%)
PrE	-1,278	-2,890	-1,218	-13,966	1,71	0,146
Δ PrE	-14,450	-2,890	-294,370	-13,966	0,0571	0,146
IPCA_ab	-1,234	-2,890	0,682	-13,966	0,531	0,146
Δ IPCA_ab	-7,881	-2,890	-77,069	-13,966	0,0889	0,146
IPCA_hab	-1,599	-2,890	-0,568	-13,966	1,07	0,146
Δ IPCA_hab	-4,156	-2,890	-145,584	-13,966	0,131	0,146
IPCA_res	-1,586	-2,890	-0,170	-13,966	1,34	0,146
Δ IPCA_res	-5,524	-2,890	-81,047	-13,966	0,131	0,146
IPCA_vest	-1,998	-2,890	0,644	-13,966	0,202	0,146
Δ IPCA_vest ²	-3,242	-2,890	-106,369	-13,966	0,248	0,146
IPCA_transp	-0,216	-2,890	-2,045	-13,966	2,77	0,146
Δ IPCA_transp	-3,236	-2,890	-143,221	-13,966	0,0856	0,146
IPCA_saude	-2,528	-2,890	-0,224	-13,966	0,166	0,146
Δ IPCA_saude	-6,144	-2,890	-95,639	-13,966	0,121	0,146
IPCA_desp	0,032	-2,890	0,649	-13,966	2,21	0,146
Δ IPCA_desp	-4,283	-2,890	-203,762	-13,966	0,125	0,146
IPCA_educ	-3,554*	-2,890	-0,260	-13,966	0,134	0,146
Δ IPCA_educ	-3,189	-2,890	-190,333	-13,966	0,0893	0,146
IPCA_comunic	-1,145	-2,890	-8,445	-13,966	0,418	0,146
Δ IPCA_comunic ³	-1,385	-2,890	-221,883	-13,966	0,116	0,146

Fonte: Elaboração própria.

Notas: H₀: Não estacionária H₁: Estacionária – para o teste KPSS as alternativas são inversas.

¹ O teste DF-GLS foi realizado com os parâmetros de *drift* e tendência.

² Pelo teste KPSS rejeita-se a hipótese nula, logo, a série possui raiz unitária mesmo em diferença.

³ Pelo teste DF-GLS não é possível rejeitar a hipótese nula, logo, a série possui raiz unitária mesmo em diferença.

* Considerando o nível de significância de 95% a série mostra-se estacionária em nível, mas ao considerar o nível de significância de 99%, cujo valor crítico é -3,997, a série mostra-se não estacionária.

A Tabela (3B) mostra os resultados do Teste de Cointegração de Johansen, o primeiro teste é o do traço, o qual assume como hipótese nula a existência de r^* vetores de cointegração, contra a hipótese alternativa de $r > r^*$ vetores (BUENO, 2011). É possível verificar que pelo teste do traço há pelo menos oito vetores de cointegração, pois ao confrontar o valor crítico de $r \leq 8$ com o valor calculado desta afirmativa não é possível rejeitar a hipótese nula já que o valor calculado é inferior ao valor crítico a 5% de significância. O segundo teste é o de raiz máxima, cuja hipótese nula é de que existem r^* vetores de cointegração, contra a hipótese alternativa de que existem r^*+1 vetores de cointegração (BUENO, 2011). Tal teste aponta que há presença de pelo menos oito vetores de cointegração no modelo.

Tabela 3B: Teste de Cointegração de Johansen.

Hipótese Nula	λ traço (calculado)	λ traço (valor crítico 5%)	λ máximo (calculado)	λ máximo (valor crítico 5%)
$r=0$	622,3326	233,13	185,2200	62,81
$r\leq 1$	437,1126	192,89	116,3305	57,12
$r\leq 2$	320,7821	156,00	97,1320	51,42
$r\leq 3$	223,6501	124,24	67,2218	45,28
$r\leq 4$	156,4283	94,15	45,5145	39,37
$r\leq 5$	110,9138	68,52	43,2234	33,46
$r\leq 6$	67,9904	47,21	36,3147	27,07
$r\leq 7$	31,3757	29,68	21,3740	20,97
$r\leq 8$	10,0017	15,41	8,6822	14,07

Fonte: Elaboração própria.

Nota: O número máximo de lags apontado pelo critério de Akaike são 12.

A escolha da ordem do modelo VEC pautou-se nos resultados dos critérios de informação Akaike e Bayesiano, apresentados na tabela (4B). O critério de informação AIC sugere que se utilize até 3 lags, já o critério BIC aponta para a utilização de apenas 1 lag de defasagem.

Tabela 4B: Resultados dos Critérios de Informação AIC e BIC.

	Critério de Akaike (AIC)	Critério Bayesiano (BIC)
1 defasagem	-67,5332	-65,8472
2 defasagens	-68,7085	-65,4897
3 defasagens	-68,7702	-64,0188
4 defasagens	-68,804	-62,5198
5 defasagens	-68,6465	-60,8295

Fonte: Elaboração própria.

No teste LM, apresentado na Tabela (5B), a hipótese nula é de ausência de autocorrelação, considerando ao nível de 5% de significância, se o p-valor é superior a 0,05, não é possível rejeitar a hipótese nula, concluindo que há autocorrelação entre os resíduos. Pelos resultados apresentados na tabela não é possível rejeitar a presença de autocorrelação entre os resíduos para todos os lags.

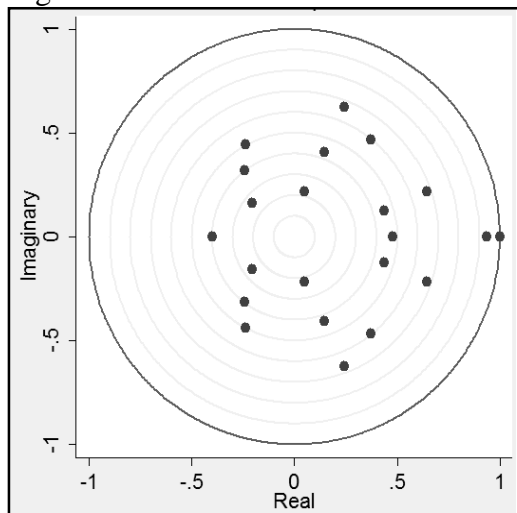
Tabela 5B: Teste Multiplicador LM para autocorrelação nos resíduos.

Lags	p-valor
1	0,0004
2	0,0008
3	0,26875
4	0,13351
5	0,31217
7	0,18011
8	0,88229
9	0,01570
10	0,00515

Fonte: Elaboração própria.

Para verificar a estabilidade do modelo foram calculadas as raízes do polinômio característico do sistema, como pode ser visualizado na Figura 1B, o inverso das raízes polinomiais encontram-se dentro do círculo unitário, indicando que há estabilidade no modelo estimado.

Figura 1B: Teste de Estabilidade.



Fonte: Resultados da pesquisa.

APÊNDICE C – EFEITO DA TARIFA DE ENERGIA ELÉTRICA SOBRE IPCA - DESAGREGAÇÃO BANCO CENTRAL DO BRASIL

Para verificar a estacionariedade das séries foram realizados alguns testes de raiz unitária: Dickey-Fuller Aumentado (1981), DF-GLS (1996), Phillips e Perron (1988) e KPSS (1992), cujos resultados estão dispostos nas tabelas (1) e (2), a seguir.

Nos testes ADF, DF-GLS e Phillips e Perron, caso as estatísticas calculadas sejam maiores que os valores críticos não é possível rejeitar a hipótese nula, a qual atesta que a série é não estacionária, logo há presença de raiz unitária. Em relação ao teste KPSS, quando a estatística calculada é superior ao valor crítico significa que a hipótese nula é rejeitada e a série apresenta raiz unitária.

A Tabela (1C) apresenta os resultados do teste ADF para as séries temporais do Modelo 1. Nos casos em que detectou-se presença de raiz unitária com a série em nível, o teste foi refeito com a série em diferença, a fim de verificar se a série tornava-se estacionária. Ao se analisar os resultados obtidos, percebe-se que as séries temporais apresentam raiz unitária, quando em nível, entretanto ao diferenciar-se as séries tornam-se estacionárias, logo são integradas de ordem um – I(1).

De acordo com os resultados das Tabelas (1C) e (2C), as séries temporais do Modelo 3 são não estacionárias em nível, mas tornam-se estacionárias em primeira diferença.

Tabela 1C: Teste para Raiz Unitária Dickey-Fuller Aumentado.

Variáveis	Constante e Tendência	Valor Crítico (5%)	Constante	Valor Crítico (5%)	Sem Constante e Sem Tendência	Valor Crítico (5%)	Lags ¹
PrE	1,532	-3,433	-1,037	-1,652	3,242	-1,950	1
ΔPrE	-14,828	-3,433	-14,844	-1,652	-14,144	-1,950	1
IPCA_livre	-2,470	-3,433	0,765	-1,652	5,133	-1,950	0
ΔIPCA_livre	-6,489	-3,433	-6,417	-1,652	-3,733	-1,950	0
IPCA_serv	-0,375	-3,433	1,795	-1,652	6,304	-1,950	0
ΔIPCA_serv	-6,30	-3,433	-6,03	-1,652	-3,231	-1,950	0
IPCA_monit ²	-1,940	-3,433	-3,581	-1,652	4,792	-1,950	0
ΔIPCA_monit	-11,579	-3,433	-7,626	-1,652	-3,306	-1,950	0

Fonte: Elaboração própria.

Notas: Ho: Não estacionária H1: Estacionária.

¹ A escolha do número de lags seguiu o critério da mais alta defasagem significativa.

² Valor calculado para o passeio aleatório é 6,57 e o valor crítico a 5% e significância é 4,75, então é possível rejeitar a presença de tendência.

A Tabela (2C) apresenta os resultados dos testes DF-GLS, Phillips e Perron e KPSS. Ao analisar-se os resultados obtidos, é possível perceber que todas as séries são não estacionárias em nível, mas tornam-se estacionárias em primeira diferença, corroborando os resultados obtidos no teste ADF.

Tabela 2C: Testes de Raiz Unitária

Variáveis	Teste DF-GLS		Teste Phillips e Perron		Teste KPSS	
	Valor Estatístico	Valor Crítico (5%)	Valor Estatístico	Valor Crítico (5%)	Valor Estatístico	Valor Crítico (5%)
PrE	-1,278	-2,890	-1,218	-13,966	1,71	0,146
Δ PrE	-14,450	-2,890	-294,370	-13,966	0,0571	0,146
IPCA_livre	-2,061	-2,890	0,323	-13,966	0,547	0,146
Δ IPCA_livre	-3,274	-2,890	-76,218	-13,966	0,105	0,146
IPCA_serv	-1,801	-2,890	0,348	-13,966	0,427	0,146
Δ IPCA_serv	-2,757*	-2,890	-152,99	-13,966	0,079	0,146
IPCA_monit	-0,845	-2,890	-1,701	-13,966	0,437	0,146
Δ IPCA_monit	-3,662	-2,890	-162,247	-13,966	0,126	0,146

Fonte: Elaboração própria.

Notas: Ho: Não estacionária H1: Estacionária – para o teste KPSS as alternativas são inversas.

¹ O teste DF-GLS foi realizado com os parâmetros de *drift* e tendência.

* Considerando o nível de significância de 5% a série mostra-se não estacionária mesmo em diferença, mas ao considerar o nível de significância de 1%, cujo valor crítico é -2,570, a série mostra-se estacionária em diferença.

A Tabela (3C) mostra os resultados do Teste de Cointegração de Johansen, o primeiro teste é o do traço, o qual assume como hipótese nula a existência de r^* vetores de cointegração, contra a hipótese alternativa de $r > r^*$ vetores (BUENO, 2011). Já o segundo teste é o de raiz máxima, cuja hipótese nula é de que existem r^* vetores de cointegração, contra a hipótese alternativa de que existem r^*+1 vetores de cointegração (BUENO, 2011). Em ambos os testes, detectou-se a presença de pelo menos um vetor de cointegração, ao confrontar o valor crítico de $r \leq 1$ com o valor calculado desta afirmativa não é possível rejeitar a hipótese nula já que o valor calculado é inferior ao valor crítico a 5% de significância.

Tabela 3C: Teste de Cointegração de Johansen.

Hipótese Nula	λ traço (calculado)	λ traço (valor crítico 5%)	λ máximo (calculado)	λ máximo (valor crítico 5%)
$r=0$	88,09	47,21	63,24	27,07
$r \leq 1$	24,84	29,68	12,21	20,97
$r \leq 2$	12,63	15,41	11,61	14,07

Fonte: Elaboração própria.

Nota: O número máximo de lags indicado pelo critério de Schwarz são 14.

A escolha da ordem do modelo VEC pautou-se nos resultados dos critérios de informação Akaike e Bayesiano, apresentados na tabela (4C). Os critérios de informação AIC e BIC sugerem a utilização de até 2 lags de defasagem.

Tabela 4C: Resultados dos Critérios de Informação AIC e BIC.

	Critério de Akaike (AIC)	Critério Bayesiano (BIC)
1 defasagem	-26,72	-26,41
2 defasagens	-27,55	-26,99
3 defasagens	-27,54	-26,73
4 defasagens	-27,49	-26,44
5 defasagens	-27,44	-26,15

Fonte: Elaboração própria.

No teste LM, apresentado na tabela (5C), a hipótese nula é de ausência de autocorrelação, considerando ao nível de 5% de significância, se o p-valor é superior a 0,05, não é possível rejeitar a hipótese nula, concluindo que há autocorrelação entre os resíduos. Pelos resultados apresentados na tabela não é possível rejeitar a presença de autocorrelação entre os resíduos para todos os lags.

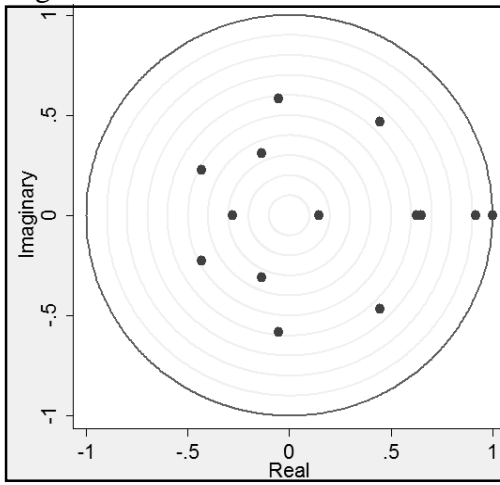
Tabela 5C: Teste Multiplicador LM para autocorrelação nos resíduos.

Lags	p-valor
1	0,15591
2	0,01535
3	0,31392
4	0,70314
5	0,47051
6	0,87156
7	0,08303
8	0,02470
9	0,00943
10	0,82221

Fonte: Elaboração própria.

Para verificar a estabilidade do modelo foram calculadas as raízes do polinômio característico do sistema, como pode ser visualizado na Figura 1C, o inverso das raízes polinomiais encontram-se dentro do círculo unitário, indicando que há estabilidade no modelo estimado.

Figura 1C: Teste de Estabilidade.



Fonte: Resultados da Pesquisa.

APÊNDICE D – PROCEDIMENTOS PARA ESTIMAÇÃO DO MODELO DE SÉRIES TEMPORAIS

Testes de Raiz Unitária

O primeiro passo para a decisão de estimativa sobre um modelo VAR ou VEC, é a análise de cointegração, para isso, inicialmente é necessário identificar se as séries apresentam estacionariedade, e caso não o façam, deve-se verificar a ordem de integração das variáveis. Para realizar tal procedimento será utilizado o teste Dickey-Fuller Aumentado (1981), o qual é realizado a partir das equações abaixo (ENDERS, 1995):

$$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\Delta y_t = \alpha + \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$\Delta y_t = \alpha + \beta_t + \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3)$$

Onde α representa o intercepto e β a tendência, enquanto que y_t e y_{t-1} representam as séries temporais no nível e defasadas, respectivamente. O teste Dickey-Fuller Aumentado (ADF) deve ser realizado para todas as séries temporais incluídas no modelo a fim de verificar a ordem de integração de cada série. Neste teste a hipótese nula é de que a série apresenta raiz unitária, ou seja, $H_0 = y_t \sim I(1)$. A equação (1) representa o modelo sem intercepto e sem tendência, enquanto que a equação (2) é um modelo com intercepto e sem tendência e a última equação (3) é o modelo com intercepto e tendência. Por meio deste teste é possível saber se a série é ou não estacionária e qual o melhor modelo ajusta-se às séries utilizadas.

Segundo Enders (1995), o teste ADF pode ser realizado de forma conjunta para dois ou três coeficientes, neste caso Dickey e Fuller calcularam as chamadas estatísticas ϕ_i , cujas hipóteses nula e estatística são apresentadas a seguir:

$$H_0 = \alpha = \mu = 0 \rightarrow \phi_1$$

$$H_0 = \alpha = \delta = \mu = 0 \rightarrow \phi_2$$

$$H_0 = \alpha = \delta = 0 \rightarrow \phi_3$$

$$\Phi_i = \frac{(\varepsilon' \varepsilon_{restrita} - \varepsilon' \varepsilon_{n\tilde{a}o\ restrita})/r}{\varepsilon' \varepsilon_{n\tilde{a}o\ restrita}/(T - k)}$$

Onde r é o número de restrições; T é o número de observações; k é o número de parâmetros estimados no modelo não restrito.

Além do teste Dickey-Fuller Aumentado, também foram realizados outros testes para detectar a presença de raiz unitária, como os testes DF-GLS, Phillips e Perron e KPSS.

O teste DF-GLS, apresentado em Elliot, Rothenberg e Stock (1996), é uma versão aprimorada do teste Dickey-Fuller Aumentado (ADF), pois consiste na aplicação do teste ADF à série previamente filtrada de seus componentes determinísticos. A hipótese nula do teste DF-GLS é de que a série é não estacionária, logo possui raiz unitária, $H_0 = y_t \sim I(1)$. A equação (4) do teste está descrita abaixo.

$$\Delta y_t^d = \alpha y_{t-1}^d + \sum_{i=1}^p \lambda_i \Delta y_{t-1}^d + \varepsilon_t \quad (4)$$

O teste Phillips e Perron apresenta um método para detectar a presença de raiz unitária que consiste em estimar equações iguais ao do teste ADF, porém o teste não utiliza a estatística t , mas sim segue a estatística z_t , a qual permite que o teste seja consistente mesmo na presença de variáveis defasadas e correlação serial nos erros. A hipótese nula deste teste considera que a série possui raiz unitária, $H_0 = y_t \sim I(1)$. A estatística do teste é descrita na equação (5), logo abaixo (BUENO, 2011).

$$Z_{t,\mu} = \tau_\mu \left(\frac{\sigma}{v} \right) - \frac{1}{2} \left[\frac{v^2 - \sigma^2}{v \sqrt{T^{-2} \sum_{t=1}^T y_{t-1}^2}} \right] \quad (5)$$

Conforme Bueno (2011), o teste KPSS foi desenvolvido para amenizar a incerteza proveniente do baixo poder preditivo de alguns testes como o teste ADF. Além disso, como contraponto aos demais testes, o teste KPSS possui a hipótese nula contrária. O teste KPSS tem como hipótese nula a estacionariedade da série, logo não apresenta raiz unitária, $H_0 = y_t \sim I(0)$, e seus autores recomendam a sua utilização como forma de complementar os resultados de outros testes de raiz unitária, a estatística do teste é descrita na equação (6), a seguir.

$$KPSS = \sum_{t=1}^T \frac{S_t^2}{T^2 v^2} \quad (6)$$

Cointegração

Quando processos não estacionários movem-se juntos no longo prazo, diz-se que as séries são integradas de ordem d , $I(d)$, logo estes processos são guiados por uma tendência

estocástica comum e são cointegrados. Entretanto no curto prazo pode ocorrer desvios da tendência de longo prazo comum (BUENO, 2011).

Uma das formas de verificar se há vetores de cointegração no modelo a ser estimado é por meio do teste de Johansen (1988). A metodologia do teste de Johansen inicia pela escolha da defasagem máxima do modelo baseada no menor valor de algum critério de informação, após estima-se um modelo VAR irrestrito com as séries não diferenciadas e utiliza o método de máxima verossimilhança para estimar a presença de um ou mais vetores de cointegração. Assim, o teste de Cointegração de Johansen é composto por dois testes baseados em estimação por máxima verossimilhança com restrição: Teste do Traço e Teste de Máximo Autovalor.

O primeiro destes testes é o teste Traço, representado pela equação (7), que assume como hipótese nula a existência de r^* vetores de cointegração contra a hipótese alternativa de $r > r^*$ (BUENO, 2011).

$$\lambda_t = -T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \lambda_i) \quad (7)$$

Onde λ_i , sendo $i = 1, 2, \dots, p$, corresponde aos autovalores associados à matriz Π e T corresponde ao número de observações. O número de autovalores diferente de zero é igual ao número de vetores de cointegração.

O segundo teste é o teste de máximo autovalor que testa a existência de vetores r de cointegração contra a alternativa da existência de $r + 1$ vetores. Em tal teste verifica-se qual é o máximo autovalor significativo que produz um vetor de cointegração. A estatística do teste é descrita pela equação (8), abaixo (BUENO, 2011).

$$\lambda_{max} = -T \cdot \ln(1 - \lambda_{r+1}) \quad (8)$$

Onde T é o número de observações e λ são os autovalores estimados de Π .

Após a realização do teste de cointegração é possível determinar qual o melhor modelo a ser estimado. A escolha entre a estimação de um modelo VAR em nível, VAR em diferença ou um VEC, é pautada na análise do número de linhas linearmente independentes da matriz, a qual indicará o número de vetores cointegrados. Por sua vez, o número de equações de cointegração dependerá do posto da matriz, o qual será igual ao número de raízes características que diferem de zero (BUENO, 2011).

De acordo com Bueno (2011), após a realização do teste de Johansen há três situações possíveis. A primeira, é que caso o posto da matriz seja nulo pode-se estimar um modelo VAR em diferença. Já o segundo caso ocorre quando o posto está entre 0 e n , sabe-se que há r

autovalores diferentes de zero e $n - r$ autovalores diferentes de zero, se $r < n$, há r vetores de cointegração e o melhor modelo a ser estimado é um VEC. Por fim, se o posto da matriz for n , significa que as variáveis do sistema são estacionárias e é possível estimar um modelo VAR.

Funções Impulso Resposta

As Funções de Impulso-Resposta (FIR) possibilitam medir o impacto de choques aleatórios não antecipados na trajetória das séries temporais analisadas no modelo. Tais funções são úteis para avaliar o comportamento das variáveis de interesse ao longo do tempo diante de choques dentro do próprio sistema (BUENO, 2011).

Considerando um VAR(p) estacionário, é possível reescrevê-lo como um vetor de médias móveis infinito, assim, assumindo um VAR (1) com três variáveis tem-se:

$$Y_t = \bar{Y} + \sum_{i=0}^{\infty} \phi_i e_{t-1} = \bar{Y} + \sum_{i=0}^{\infty} \phi_1^i G^{-1} \begin{vmatrix} \sigma_{y1} \varepsilon_{y1t-i} \\ \sigma_{y2} \varepsilon_{y2t-i} \\ \sigma_{y3} \varepsilon_{y3t-i} \end{vmatrix} \quad (9)$$

Onde \bar{Y} é a média de longo prazo e G^{-1} é a matriz inversa de G , de tamanho 3×3 .

Definindo a matriz:

$$\psi_i = \phi_1^i G^{-1} \quad (10)$$

Assim, conclui-se que:

$$Y_t = \bar{Y} + \sum_{i=0}^{\infty} \phi_i \psi_i B \varepsilon_{t-1} = \bar{Y} + \sum_{i=0}^{\infty} \begin{vmatrix} \psi_{i,11} & \psi_{i,12} & \psi_{i,13} \\ \psi_{i,21} & \psi_{i,22} & \psi_{i,23} \\ \psi_{i,31} & \psi_{i,32} & \psi_{i,33} \end{vmatrix} \begin{vmatrix} \sigma_{y1} \varepsilon_{y1t-i} \\ \sigma_{y2} \varepsilon_{y2t-i} \\ \sigma_{y3} \varepsilon_{y3t-i} \end{vmatrix} \quad (11)$$

Os coeficientes da matriz ψ_i correspondem aos multiplicadores do impacto de um choque sobre as variáveis endógenas y_1, y_2 e y_3 . O impacto de um choque ε_{y1t} sobre y_{1t+h} é dado pela soma dos coeficientes $\psi_{i,11}$, onde $i = 0, 1, 2, 3, \dots, h$. Já o impacto sobre y_{2t+h} soma-se os coeficientes $\psi_{i,21}$, onde $i = 0, 1, 2, 3, \dots, h$. Estes coeficientes quando plotados em um gráfico contra i , geram a função impulso resposta (BUENO, 2011).

Decomposição da Variância do Erro de Previsão

Conforme Bueno (2011), a decomposição da variância do erro de previsão determina qual porcentagem da variância do erro de previsão é derivado de cada variável endógena ao longo de determinado período de tempo, ou seja, o quanto da variância do erro de previsão de determinada variável pode ser explicada por choques exógenos nas demais variáveis do modelo.

Considerando um modelo VAR (1) com duas variáveis, y e z:

$$X_{t+h} = \bar{X} + \sum_{i=0}^{\infty} \psi_i \varepsilon_{t+h-i} \quad (12)$$

O erro de previsão de X é calculado por:

$$X_{t+h} - E_t(X_{t+h}) = \sum_{i=0}^{h-1} \psi_i \varepsilon_{t+h-i} \quad (13)$$

Decompondo y_{t+h} :

$$y_{t+h} - E_t(y_{t+h}) = \psi_{0,11} \varepsilon_{yt+h} + \psi_{1,11} \varepsilon_{yt+h-1} + \dots + \psi_{h-1,11} \varepsilon_{yt+1} + \psi_{0,12} \varepsilon_{zt+h} + \psi_{1,12} \varepsilon_{zt+h-1} + \dots + \psi_{h-1,12} \varepsilon_{zt+1} \quad (14)$$

Logo, calcula-se a variância:

$$\sigma_y^2(h) = \sigma_y^2(\psi_{0,11}^2 + \psi_{1,11}^2 + \dots + \psi_{h-1,11}^2) + \sigma_z^2(\psi_{0,12}^2 + \psi_{1,12}^2 + \dots + \psi_{h-1,12}^2) \quad (15)$$

Após estes passos é possível decompor a variância do erro de previsão em seus diversos elementos. Neste exemplo de modelo bivariado, decompõe-se a variância em dois termos para cada período, dividindo ambos os lados por $\sigma_y^2(h)$.

$$1 = \frac{\sigma_y^2(\psi_{0,11}^2 + \psi_{1,11}^2 + \dots + \psi_{h-1,11}^2)}{\sigma_y^2(h)} + \frac{\sigma_z^2(\psi_{0,12}^2 + \psi_{1,12}^2 + \dots + \psi_{h-1,12}^2)}{\sigma_y^2(h)} \quad (16)$$