

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS - UFGD**  
**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ECONOMIA**  
**CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

ANGELO MARCELO PESSOA DA SILVA

**ANÁLISE DA VARIAÇÃO DO CONSUMO AGREGADO DO BRASIL**  
**NO PERÍODO DE 2000 A 2012**

DOURADOS/MS

2017

ANGELO MARCELO PESSOA DA SILVA

**ANÁLISE DA VARIAÇÃO DO CONSUMO AGREGADO DO BRASIL  
NO PERÍODO DE 2000 A 2012**

Projeto de pesquisa apresentado à Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia da Universidade Federal da Grande Dourados, como requisito parcial para a obtenção de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Professor Dr. Alexandre Bandeira  
Monteiro e Silva

Banca Examinadora:

Professor Dr. Pedro Rodrigues Oliveira

Professor Dr. Caio Luis Chiariello

DOURADOS/MS

2017

ANÁLISE DA VARIAÇÃO DO CONSUMO AGREGADO DO BRASIL NO PERÍODO  
DE 2000 A 2012  
ANGELO MARCELO PESSOA DA SILVA

Esta monografia foi julgada adequada para aprovação na disciplina de Trabalho de Graduação II, que faz parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas pela Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia – FACE da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD.

Apresentado à Banca Examinadora, integrada pelos professores:

Presidente: Professor Doutor Alexandre Bandeira Monteiro e Silva

Avaliador: Professor Doutor Pedro Rodrigues de Oliveira

Avaliador: Professor Doutor Caio Luis Chiariello

“Não pretendemos que as coisas mudem, se sempre fazemos o mesmo. A crise é a melhor benção que pode ocorrer com as pessoas e países, porque a crise traz progressos. A criatividade nasce da angústia, como o dia nasce da noite escura. É na crise que nascem as invenções, os descobrimentos e as grandes estratégias. Quem supera a crise, supera a si mesmo sem ficar ‘superado’. Quem atribui à crise aos seus fracassos e penúrias, violenta seu próprio talento e respeita mais os problemas do que as soluções. A verdadeira crise é a crise da incompetência... Sem crise não há desafios, sem desafios, a vida é uma rotina, uma lenta agonia. Sem crise não há mérito. É na crise que se aflora o melhor de cada um...”

(Albert Einstein)

## RESUMO

Este trabalho tem por objetivo analisar as variações do Consumo Agregado do Brasil diante das oscilações do PIB, Taxa de Juros e Taxa de Câmbio, no período compreendido de 2000.1 a 2012.4, com frequência de dados trimestral. O método utilizado foi o de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), através do *software Eviews 8 e Excel*, com teste de correlação, análise descritiva das variáveis, teste de raiz unitária, análise da regressão entre as séries, teste de heterocedasticidade e autocorrelação das séries. Apesar do Consumo também ser afetado por variáveis que não podem ser mensuradas, como os gostos e preferências dos consumidores, este trabalho apresenta resultados que indicam o PIB como sendo a variável mais confiável na análise, pois as variáveis Taxa de Juros e Câmbio apresentaram coeficientes duvidosos para a explicação da variação do Consumo no período estudado.

**Palavras-chave:** consumo; PIB; taxa de juros; taxa de câmbio; método de mínimos quadrados ordinários;

## **ABSTRACT**

The objective of this study is to analyze the variations of the Brazilian Aggregate Consumption in the period from 2000.1 to 2012.4, with a quarterly data frequency, in the period from 2000 to 2012.4 GDP, Interest Rate and Exchange Rate fluctuations. The method used was Ordinary Least Squares (OLS), through Eviews 8 and Excel software, with correlation test, descriptive analysis of variables, unit root test, regression analysis between series, heteroscedasticity test and autocorrelation series . Although consumption is also affected by variables that can not be measured, such as consumer tastes and preferences, this work presents results that indicate the GDP as the most reliable variable in the analysis, since the variables Interest Rate and Exchange presented dubious coefficients For the explanation of the variation of Consumption in the studied period.

**Keywords:** consumption; PIB; interest rate; exchange rate; Ordinary least squares method;

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-</b> Comportamento das variáveis analisadas no período de 2000 a 2012.....	25
<b>Gráfico 2-</b> Comportamento das variáveis analisadas no período de 2000 a 2003.....	25
<b>Gráfico 3-</b> Comportamento das variáveis analisadas no período de 2004 a 2012.....	26

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Relações funcionais do Consumo.....	20
Tabela 2- Estatísticas descritivas para a séries Consumo, PIB, Taxa de Juros e Câmbio.....	27
Tabela 3- Coeficiente de correlação de Pearson entre as variáveis analisadas de 2000 a 2012.....	28
Tabela 4- Teste Dickey-Fuller das variáveis Consumo, PIB, Taxa de Juros e Câmbio, em nível e com 1º diferença.....	29
Tabela 5 – Resultado da Regressão para Consumo, PIB, Câmbio e Taxa de Juros, através do método de Mínimos Quadrados Ordinários em nível.....	30
Tabela 6 – Resultado da Regressão para Consumo e PIB, através do método de Mínimos Quadrados Ordinários em nível com AR(1) .....	31
Tabela 7 – Resultado da Regressão para Consumo e Taxa de Juros, através do método de Mínimos Quadrados Ordinários em nível.....	31
Tabela 8 – Resultado da Regressão para Consumo e Câmbio, através do método de Mínimos Quadrados Ordinários em nível.....	32
Tabela 9 – Resultado do teste de Heterocedasticidade da Regressão para Consumo, PIB, Taxa de Juros e Câmbio, através do método de Mínimos Quadrados Ordinários em nível.....	32
Tabela 10 – Resultado do teste de Heterocedasticidade da Regressão para Consumo e PIB com AR(1), Consumo e Taxa de Juros e Consumo e Câmbio, através do método de Mínimos Quadrados Ordinários em nível.....	33
Tabela 11 – Resultado do teste LM da Regressão para Consumo, PIB, Taxa de Juros e Câmbio, através do método de Mínimos Quadrados Ordinários em nível.....	33
Tabela 12 – Resultado do teste LM da Regressão para Consumo e PIB com AR(1), Consumo e PIB, Consumo e Taxa de Juros e Consumo e Câmbio, através do método de Mínimos Quadrados Ordinários em nível.....	34

## LISTA DE SIGLAS

FGV – Fundação Getúlio Vargas

FRA – Função De Regressão Amostral

IPCA – Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

LM – Multiplicador de Lagrange

MQO – Mínimos Quadrados Ordinários

PIB – Produto Interno Bruto

SELIC – Sistema Especial de Liquidação e Custódia

SQR – Quadrados Dos Resíduos

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
1.1 DEFINIÇÃO DA PROBLEMÁTICA.....	12
1.2 OBJETIVOS .....	12
1.2.1 Objetivo Geral .....	12
1.2.2 Objetivos Específicos .....	12
1.3 JUSTIFICATIVA .....	12
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>13</b>
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	<b>16</b>
3.1 MODELO TEÓRICO.....	16
3.1.1 Consumo agregado .....	17
3.1.2 PIB.....	17
3.1.3 Taxa de Câmbio.....	18
3.1.4 Taxa de juros .....	19
3.2 SINAIS ESPERADOS ENTRE AS VARIÁVEIS .....	20
3.3 MODELO EMPÍRICO .....	20
3.3.1 Correlação e Estatística Descritiva .....	21
3.3.2 Método dos Mínimos Quadrados Ordinários .....	21
3.3.3 Análise de séries temporais e testes de estacionariedade .....	22
3.3.4 Processos estocásticos não-estacionários .....	23
3.3.5 Teste de raiz unitária para detectar estacionariedade .....	23
3.3.6 Dados e variáveis.....	24
<b>4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	<b>24</b>
4.1 ANÁLISE DAS ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DAS VARIÁVEIS SELECIONADAS NO PERÍODO DE 2000 A 2012.....	26
4.2 CORRELAÇÕES DAS VARIÁVEIS SELECIONADAS NO PERÍODO DE 2000 A 2012.....	27
4.3 TESTE DE RAÍZ UNITÁRIA (DICKEY-FULLER) DAS VARIÁVEIS SELECIONADAS NO PERÍODO DE 2000 A 2012.....	28
4.4 ANÁLISE DE REGRESSÃO DAS VARIÁVEIS SELECIONADAS NO PERÍODO DE 2000 A 2012 .....	29
4.4.1 Testes de Heterocedasticidade: White.....	32
4.4.2 Resultados do Teste LM (Multiplicador de Lagrange) para autocorrelação dos resíduos .....	33
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>34</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>37</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O consumo corresponde à parcela da renda destinada à aquisição de bens e serviços para satisfazer as necessidades dos indivíduos. “O consumo pessoal corresponde às aquisições voluntárias de bens e serviços por parte das pessoas. O consumo do governo refere-se aos bens consumidos coletivamente, chamados de “bens públicos”, esses são “adquiridos” involuntariamente por meio de pagamento de impostos” (GREMAUD ET AL 2008).

O consumo agregado, consumo total das famílias, é o componente que mais integra o produto interno bruto (PIB) brasileiro. É possível verificar que nos últimos anos o consumo agregado representa anualmente em média mais de 60% do volume do PIB, tendo participação em 2011 de 60,33% da composição do PIB, em 2012 62,62%, segundo dados do IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada). O consumo agregado é uma variável fundamental na macroeconomia, tendo influência em diversos agregados econômicos como, por exemplo, investimento, gastos do governo e poupança.

Além de sua evidente importância como variável agregada, o consumo é um fator fundamental em qualquer análise de bem-estar da sociedade. Logo a compreensão do seu processo de decisão e, por conseguinte, da sua evolução é fundamental. Muitas variáveis interferem para estimular ou não o consumo, por exemplo, tem-se: renda corrente, preços dos produtos, taxa de juros, câmbio e nível de oferta dos bens e serviços; essas acabam por definir boa parte das preferências do consumidor.

No curto prazo o consumo agregado desempenha papel vital na determinação da demanda agregada que é a totalidade de bens e serviços (demanda total) que numa determinada economia os consumidores, as empresas e o Estado, estão dispostos a comprar, a um determinado nível de preço e em determinado momento. Na economia de um país, a demanda agregada está relacionada com o total da produção (PIB) de um país quando os seus níveis de estoque são estáveis. Quando a demanda agregada é maior que o consumo agregado, o excedente pode ser exportado, gerando lucro.

No longo prazo é essencial para o crescimento econômico sustentado. Quando a produção do país é maior em relação ao consumo agregado, gera-se a poupança agregada, ou seja, quando a renda nacional é maior que o consumo nacional, essa diferença positiva gera uma poupança. A partir desta poupança agregada o governo obtém recursos para investir em

novas tecnologias, aumentar o parque industrial, qualificar mão de obra, dentre outros, gerando assim o crescimento nacional.

### 1.1 DEFINIÇÃO DA PROBLEMÁTICA

O consumo agregado é afetado por algumas variáveis na economia, como por exemplo: nível de renda das famílias, preço dos produtos, taxa de juros, inflação, PIB, Câmbio dentre outras. A partir de mudanças nessas variáveis o consumo agregado brasileiro tende a oscilar.

Este trabalho trata do comportamento da variação do consumo agregado (variável explicada), dada alterações no volume do PIB, na Taxa de Câmbio e na Taxa Básica de Juros da economia brasileira (variáveis explicativas).

### 1.2 OBJETIVOS

#### 1.2.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo geral, identificar e estimar de que forma o Consumo Agregado no Brasil é afetado pelas variáveis, PIB, Taxa de Juros e Taxa de Câmbio.

#### 1.2.2 Objetivos Específicos

1. Analisar o comportamento do Consumo, PIB, Taxa de Juros e Taxa de Câmbio ao longo do tempo identificando os pontos de maior e menor relevância.
2. Apresentar a estatística descritiva, correlação e testes estatísticos sobre as séries analisadas.
3. Estabelecer numericamente a sensibilidade das variáveis macroeconômica PIB, Taxa de Juros e Taxa de Câmbio em relação à variável explicada.

### 1.3 JUSTIFICATIVA

O estudo sobre o consumo agregado é de extrema importância, primeiro por ele integrar consideravelmente o PIB e em segundo lugar por sua significativa contribuição na

regulação da economia interna de um país. É importante porque o nível de consumo impacta diretamente no bem-estar e na qualidade de vida das famílias.

Ao mapear as oscilações do consumo, que não varia apenas pela renda mas também pela taxa de juros, taxa de câmbio, etc. pode assim o governo se posicionar de modo a alocar elementos que possam estabilizar o nível de consumo ótimo na economia. Este estudo é relevante também para que os agentes econômicos, ao tomarem informação sobre o consumo e os possíveis elementos que o alteram, e possam entender o porquê dos movimentos ocorridos na economia.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Vários trabalhos já foram elaborados a partir do estudo sobre o consumo agregado. Dentre eles tem-se Gomes, et al (2003), Barbosa (2005), Da Silva e Silva e N. da Silva (2009), Schettini, et al (2010), Guillén e Garcia (2011), Marques (2011), Schettini, et al (2011), Messa (2012) e Gomes (2013).

Gomes et al (2003), analisa as principais características do consumo de duráveis no Brasil e testes de separabilidade entre duráveis e não-duráveis, e investiga amplamente a evolução do consumo de bens duráveis no Brasil a partir da decisão de consumo individual e da possibilidade de existir restrição ao crédito. A contribuição mais relevante consiste na não rejeição da hipótese de separabilidade nas decisões de consumo de bens duráveis e não-duráveis, já que tal hipótese é implicitamente utilizada por vários artigos que trataram a questão do consumo agregado no Brasil. Os resultados encontrados sugerem que uma grande parcela dos consumidores está restrita ao crédito, existindo restrições de curto prazo e longo prazo sobre a evolução do consumo de bens duráveis, não-duráveis e renda. A metodologia foi a aplicação do método generalizado dos momentos (GMM), e o resultado foi “a não rejeição à separabilidade”.

Trabalhando com séries temporais, Barbosa (2005) faz uma análise da autocorrelação dos resíduos com a variável da taxa de câmbio real, para aferir se a mesma se mantém constante ao longo do tempo ou se ela impacta no poder de compra. Sua conclusão é que a mesma não se mantém constante no longo prazo. E a mesma impacta relativamente no poder de compra. Em relação ao Consumo ela impacta indiretamente.

Da Silva e Silva e N. da Silva (2009), caracterizam o compartilhamento de risco na América Latina, utilizando renda e consumo per capita de 18 países latino-americanos, 6 desenvolvidos (G6) e 11 emergentes, no período de 1951-2003. Eles utilizaram dados em painel, cointegração e modelo de correção de erros. E concluíram pelos resultados, que uma maior integração financeira dos países da América Latina, intra e interpaíses, mais especificamente com os países emergentes, promoveria maior suavização do consumo na região comercial de cada país.

Schettini et al (2010) trata de Novas evidências empíricas sobre a dinâmica trimestral do consumo agregado das famílias brasileiras no período 1995-2009, apresentou especificações econométricas inéditas para o consumo agregado das famílias brasileiras em níveis trimestrais neste período, e gerou modelos com elevado grau de ajuste “dentro da amostra” e “fora da amostra”. Os modelos apresentados sugerem que acréscimos de 1% na renda disponível do setor privado, aproximadamente, parecem estar associados a acréscimos de cerca de 0,4% no consumo das famílias brasileiras e acréscimos de 1% do PIB no volume de crédito disponibilizado às famílias brasileiras parecem estar associados a acréscimos de 1,5% a 2% no consumo destas últimas, e ainda, acréscimos de um ponto percentual na taxa de juro real mensal parecem estar associados a reduções de 1,5% a 2% no consumo das famílias brasileiras. Ademais, o erro de projeção dos referidos modelos é inferior a 1% e 2% fora da amostra, respectivamente, quando sujeitos aos valores corretos das variáveis explicativas.

Guillén e Garcia (2011), estudaram os impactos de uma mudança na taxa de juros e na taxa de câmbio sobre a inflação no Brasil. Com a desagregação do IPCA em 512 subitens, foi possível mostrar que, após um aumento da taxa de juros ou uma depreciação cambial, a dispersão dos preços se altera. Os resultados indicam, ainda, que leva entre seis e doze meses até que a estrutura de preços volte a ser aquela que prevalecia antes da mudança. Isto impacta no Consumo Agregado no curto prazo.

Marques (2011), analisando a dinâmica de longo prazo da taxa de câmbio real efetiva no Brasil, investigou a hipótese da Paridade do Poder de Compra (PPP). Com dados mensais, seu objetivo principal no estudo era testar a hipótese da paridade do poder de compra com um enfoque não linear. A metodologia empregada baseou-se na aplicação de testes gerais e específicos para não linearidade. Os resultados das estimações sugerem a ocorrência de

apenas dois regimes distintos, com persistência e volatilidade diferentes. Conclui-se que a hipótese da paridade do poder de compra é apoiada pelos resultados.

Schettini *et al* (2011), apresentam especificações econométricas para o consumo agregado das famílias brasileiras em níveis trimestrais no período 1995-2009. O autor demonstra que a utilização de aproximações trimestrais da renda disponível do setor privado, do crédito disponibilizado às famílias brasileiras e da taxa de juros real da economia como variáveis explicativas da dinâmica trimestral do consumo agregado destas famílias geram modelos bem ajustados “dentro da amostra” e com precisão de mais de 99% por trimestre em quatro trimestres “fora da amostra”. Tais modelos sugerem, ainda, uma elasticidade-renda privada, excluindo rendas líquidas de propriedade próxima de 0,4 e semi-elasticidades crédito e taxa de juros da ordem de 2% e -2% para o consumo agregado das famílias brasileiras.

Messa (2012), utiliza-se da análise de decomposição estrutural de insumo-produto e introduz um método que corrige a influência dos preços sobre o comportamento dos coeficientes técnicos ao longo do tempo, assim ele investiga as fontes de mudanças estruturais na economia brasileira ao longo da década de 2000, fazendo uma reflexão sobre a evolução da estrutura produtiva. Os resultados obtidos mostram que a maior parte do diferencial de crescimento entre os serviços e a indústria durante aquele período foi induzida pela estrutura produtiva: mais precisamente, por um menor consumo intermediário de insumos industriais domésticos pela cadeia produtiva de todos os setores da economia, concomitante a um maior consumo intermediário de serviços.

Gomes (2013), investigou-se as alterações do consumo privado de bens não duráveis depende do gasto do governo, levando em conta que o consumo privado pode exibir excesso de sensibilidade à renda corrente, utilizando dados anuais de 1970 a 2003. Foi feita, então, a análise da ordem de integração das séries por meio de testes de raiz unitária. Foram utilizados os testes cuja hipótese nula é a existência de raiz unitária (não-estacionariedade), além do teste cuja hipótese nula é estacionariedade. O estudo concluiu que o consumo privado não é afetado pelas mudanças previstas do gasto do governo, porém é afetado por mudanças previstas da renda. Finalmente, os resultados indicam que o consumo privado e o gasto do governo não são substitutos nem tão pouco complementares e, que há excesso de sensibilidade do consumo privado à renda.

### 3. METODOLOGIA

Foram utilizados artigos científicos para a elaboração da introdução, objetivos, justificativas e revisão bibliográfica.

Primeiramente realizou-se uma pesquisa no banco de dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipeadata), onde foram extraídos dados trimestrais, abrangendo do primeiro trimestre de 2000 até o quarto trimestre de 2012 totalizando 52 períodos para a coleta de dados e interpretação dos resultados.

Como objetos de análise foram escolhidos consumo agregado (variável explicada), taxa de juros real, taxa de câmbio real e PIB real (variáveis explicativas). Os elementos foram colocados em ano base 2000.1 e então transformados em logaritmo, depois, realizou-se o teste dos mínimos quadrados ordinários (MQO).

Utiliza-se a ferramenta de dados do software *Excel e EViews 8* para estimar a regressão e os testes do modelo.

#### 3.1 MODELO TEÓRICO

No modelo keynesiano, o saldo do PIB mais as importações é destinado para atender o consumo, das famílias e do governo. Como as exportações têm a função direta de agregar renda, sem aprofundar em outras implicações neste momento, resta como demanda interna, o consumo.

A preocupação com os agregados macroeconômicos surgiu a partir da publicação de Keynes em 1936, na qual se desenvolve a maior parte dos conceitos que são objetos de estudo na Macroeconomia. O desenvolvimento dessas técnicas de mensuração tem contribuído de forma decisiva na macroeconomia, tornando possíveis testes e análises.

Os manuais de economia e, mais especificamente, os livros de contabilidade social, tratam o consumo agregado como o montante da produção de bens e serviços destinados a atender as necessidades das famílias e do governo. Trata-se, portanto, de uma produção destinada para sua distribuição aos agentes econômicos.

Para produzir um simples pão se aciona toda uma complexa cadeia produtiva, desde a panificadora, o moinho, o produtor rural, até as indústrias de matéria prima com seus

desdobramentos *ex-ante*. E o pão, em poucas mordidas, é consumido em alguns instantes, encerrando todo um processo produtivo, em termos econômicos (KHOLER 2003).

Assim, tendo em vista a importância que esses fatores exercem na economia, esse trabalho tem como objetivo estimar e analisar como as variáveis econômicas: taxa de câmbio, taxa de juros e PIB, impactam no consumo agregado.

### 3.1.1 Consumo agregado

O consumo pessoal corresponde às aquisições voluntárias de bens e serviços por parte das pessoas. O consumo do governo refere-se aos bens consumidos coletivamente, chamados de “bens públicos”, esses são “adquiridos” involuntariamente por meio de pagamento de impostos. O consumo agregado é a junção desses consumos.

Gremaud et al(2008), definem consumo agregado como sendo “- a parcela da renda destinada à aquisição de bens e serviços para a satisfação das necessidades dos indivíduos, em dado período.”

O consumo é parte integrante do PIB, depende diretamente da produção nacional, pois é de onde se advém os produtos e serviços a serem consumidos, podendo alguns destes serem importados. O consumo mantém relação inversamente negativa com as taxas de juros e de câmbio, quando estas aumentam o consumo tende a se retrair.

### 3.1.2 PIB

O PIB (Produto Interno Bruto) é a soma de todos os serviços e bens produzidos num período (mês, semestre, ano) numa determinada região (país, estado, cidade, continente) em um determinado período de tempo. Sendo um dos mais importantes indicadores econômicos, ele representa a produção nacional de bens e serviços.

Fórmula para o cálculo do PIB:

$$\text{PIB} = \text{C} + \text{I} + \text{G} + \text{X} - \text{M}.$$

Tem-se, C (consumo privado), I (investimentos totais feitos na região), G (gastos do governo), X (exportações) e M (importações).

O consumo agregado depende do PIB, pois os produtos consumidos pelas famílias advém do mesmo. Feijó (2007), em contas nacionais, o acompanhamento dos fluxos de produção, geração da renda e de despesa num período de tempo, permite que se calcule o

valor adicionado Bruto ou Produto Bruto de uma economia a preço de mercado, por três óticas:

- Ótica do produto: valor da produção – valor dos consumos intermediários.

- Ótica da renda: soma das remunerações aos fatores de produção.

- Ótica da despesa: soma dos gastos finais da economia em bens e serviços (despesas de consumo e com formação de capital), nacionais e importados.

O PIB per capita é uma referência importante como medida simplificada de mensurar o padrão de vida e de desenvolvimento econômico dos países. É obtido dividindo-se o PIB do ano pela população residente no mesmo período.

O PIB nominal é o valor calculado levando-se em conta os preços do ano corrente, já o PIB real é elaborado nos valores fixados no ano anterior, descontando-se o efeito da inflação.

### **3.1.3 Taxa de Câmbio**

Para se fazer transações comerciais internacionais, os preços nos diferentes países devem ser comparáveis, assim surge a necessidade da taxa de câmbio, este é um meio de conversão das moedas dos diferentes países.

“Taxa de câmbio é o preço de uma moeda estrangeira medido em unidades ou frações (centavos) da moeda nacional. No Brasil, a moeda estrangeira mais negociada é o dólar dos Estados Unidos, fazendo com que a cotação comumente utilizada seja a dessa moeda. Assim, quando dizemos, por exemplo, que a taxa de câmbio é 1,80, significa que um dólar dos Estados Unidos custa R\$ 1,80. A taxa de câmbio reflete, assim, o custo de uma moeda em relação à outra.” (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2012).

A relação entre quantidades de moeda é chamada de taxa de câmbio nominal, e a relação para determinar os fluxos comerciais entre os países, taxa de câmbio real.

No Brasil, assim como na maioria dos países em geral, o comum é que a economia opere com taxa de câmbio flutuante. “Quando a taxa de câmbio é regulada pelo mercado (sem intervenção do governo), é a oferta e demanda que determinam a taxa de câmbio.” (STUDART, 1997, apud Pasquini 2008).

A relação entre consumo e taxa de cambio é inversa, por que ao importar produtos com a moeda nacional valendo menos em relação à moeda ao país origem, ou cambiada em dólar quando este está em alta, o custo do produto aumenta assim seu preço também aumenta.

Depois da renda, o preço dos produtos é próximo elemento mais importante na decisão de consumir.

### **3.1.4 Taxa de juros**

Taxa de juros é a remuneração do capital, ou também, “o valor do dinheiro no tempo”. Quando se empresta dinheiro, é esperada uma parcela adicional ao montante que foi emprestado, esse é os juros do empréstimo e varia de conforme o acordo fixado e a variação de tempo.

No Brasil, o governo federal emite títulos públicos e, por meio da venda deles, toma empréstimos para financiar a dívida pública no país e outras atividades como educação, saúde e infraestrutura. Quem compra esses títulos aplica seu dinheiro para, em troca, receber uma contrapartida: os juros. O Banco Central é quem administra os leilões de títulos do governo e define uma remuneração sobre eles, que é a taxa básica de juros. Dentro desse órgão, existe outro chamado Comitê de Política Monetária, o Copom. Ele foi criado em 1996 e sua função é definir as diretrizes da política monetária do país e a taxa básica de juros. Periodicamente, o Copom divulga a taxa Selic (Sistema Especial de Liquidação e Custódia), que é a média de juros que o governo brasileiro paga pelos empréstimos tomados de bancos. É a Selic que define a taxa básica de juros no Brasil, pois é com base nela que os bancos realizam suas operações, influenciando as taxas de juros de toda a economia.

“Define-se Taxa Selic como a taxa média ajustada dos financiamentos diários apurados no Sistema Especial de Liquidação e de Custódia (Selic) para títulos federais. Para fins de cálculo da taxa, são considerados os financiamentos diários relativos às operações registradas e liquidadas no próprio Selic e em sistemas operados por câmaras ou prestadores de serviços de compensação e de liquidação (art. 1º da Circular nº 2.900, de 24 de junho de 1999, com a alteração introduzida pelo art. 1º da Circular nº 3.119, de 18 de abril de 2002)”.

Aumentar ou reduzir a taxa básica de juros pode trazer diferentes implicações à economia de um país. "Quando o Banco Central aumenta a taxa de juros, ele está nos dando a seguinte orientação: 'Não consumam hoje os bens, peguem seu dinheiro e apliquem no mercado financeiro, pois assim vocês poderão consumir mais no futuro'. Quanto ele a reduz, diz o contrário, que é mais conveniente comprar os bens hoje e não aguardar o futuro para obtê-los". Ou seja, o aumento na taxa básica de juros atrai mais investimentos em títulos públicos e a quantidade de dinheiro em circulação diminui. Com isso, as pessoas compram menos.

A lei de mercado faz com que a queda na demanda baixe os preços dos produtos e serviços em oferta. Assim, consegue-se conter o avanço da inflação, mas o ritmo da economia desacelera. Porém, se a taxa for reduzida, acontece o inverso: os bancos diminuem os investimentos nos títulos do governo e passam a aumentar o crédito à população, o que eleva a quantidade de dinheiro circulando e estimula o consumo. O crescimento na demanda de produtos e serviços aquece o setor produtivo e, conseqüentemente, a economia como um todo. Em compensação, faz os preços se elevarem e possibilita o avanço da inflação.

### 3.2 SINAIS ESPERADOS ENTRE AS VARIÁVEIS

A partir da literatura, é possível obter os sinais esperados entre as variáveis dependentes e independentes, no caso o consumo com as demais variáveis, como temos abaixo:

**Tabela 1-** Relações funcionais do Consumo

<b>C = Consumo</b>	<b>Relação entre variáveis</b>				
<b>Et = Taxa de Câmbio Real</b>	↑	Et	→	↓	C -
<b>It = Taxa de Juros Real</b>	↑	It	→	↓	C -
<b>Yt = PIB</b>	↑	Yt	→	↑	C +

Fonte: Elaborado pelo autor.

Consumo e Câmbio: mantém relação inversa, quando o Câmbio aumenta, ou seja, quando o Real está menos cotado que o dólar, o preço dos produtos importados tende a ficarem mais caros, diminuindo o interesse em consumi-los.

Consumo e Taxa de Juros: mantém relação inversa, quando Taxa de Juros aumenta o Consumo tende a diminuir por conta da elevação de preço dos bens e serviços.

Consumo e PIB: como o consumo é parte integrante do PIB e representa anualmente mais 60% de sua composição, numa relação positiva, quando o PIB aumenta o consumo tende a aumentar. Quanto maior a produção, mais produtos disponíveis, assim menores preços, estímulo ao consumo.

### 3.3 MODELO EMPÍRICO

### 3.3.1 Correlação e Estatística Descritiva

Em estatística descritiva, a correlação de Pearson determina o grau de correlação entre duas variáveis bem como a direção da correlação, que pode ser positiva ou negativa.

Os valores são entre 1 e -1 representados pelo  $\rho$ , da seguinte forma:

$\rho=1$ , corresponde à correlação perfeita e positiva entre duas variáveis;

$\rho=-1$ , corresponde à correlação perfeita e negativa entre duas variáveis;

$\rho=0$ , as duas variáveis não dependem uma da outra linearmente, mas pode existir uma dependência não linear entre as variáveis, assim este resultado deve ser investigado por outros meios.

Os coeficientes são classificados com forte correlação cujo  $\rho > 0,7$ , com moderada correlação quando  $0,3 \leq \rho \leq 0,7$  e por último, com fraca correlação se  $0 \leq \rho \leq 0,3$ .

A estatística descritiva analisa a média e as medidas de dispersão: desvio padrão ( $\sigma$ ) e a variância ( $\sigma^2$ ).

### 3.3.2 Método dos Mínimos Quadrados Ordinários

O processo de estimação será o de Mínimos Quadrados Ordinários que é uma técnica de otimização matemática. Para que a função de regressão amostral (FRA) fique o mais próxima possível de Y observado, o MQO consiste em escolher os valores dos parâmetros desconhecidos para que a soma dos quadrados dos resíduos (SQR)  $\sum e_i$  seja a menor possível.

De acordo com Gujarati (2006), o Método dos Mínimos Quadrados (MQO) tem algumas propriedades estatísticas muito interessantes, favorecendo para que se tornasse um dos métodos de análise de regressão mais utilizados e difundidos.

Segundo Hill (2010), para que MQO obtenha melhores resultados, ele deve atender a alguns pressupostos básicos:

$$1) Y_t = \alpha + \beta_2 x_{t2} + \dots + \beta_K x_{tK} + e_t, t=1, \dots, T$$

$$2) E(y_t) = \alpha + \beta_2 x_{t2} + \dots + \beta_K x_{tK} \Leftrightarrow E(e_t) = 0$$

$$3) \text{Var}(y_t) = \text{var}(e_t) = \sigma^2$$

$$4) \text{Cov}(y_t, y_s) = \text{cov}(e_t, e_s) = 0$$

5) Os valores de  $x_{tK}$  não são aleatórios nem são funções lineares exatas das outras variáveis explanatórias.

$$6) y_t \sim N[(\beta_1 + \beta_2 x_{t2} \dots + \beta_K x_{tK}), \sigma^2] \Leftrightarrow \varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$$

Dados os pressupostos acima, serão efetuados testes para detectar alguma quebra nos pressupostos, como, problemas de heterocedasticidade e autocorrelação, a fim de corrigi-los tornando os estimadores de mínimos quadrados ( $\alpha$ ,  $\beta_2$ ,  $\beta_3$  e  $\beta_4$ ) mais precisos.

Neste trabalho será utilizado o Modelo de Regressão Múltipla, pois serão utilizadas três variáveis explanatórias e uma dependente, conforme a equação abaixo:

$$Y_t = \alpha + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 X_{3t} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Tem-se:

$Y_t$  é a variável dependente (consumo agregado);

$\alpha$  é o termo intercepto;

$\beta_n$  são os coeficientes;

$X_{nt}$  são as variáveis explanatórias (ou regressoras), sendo que  $X_{1t}$  corresponde ao PIB,  $X_{2t}$  à taxa de cambio e  $X_{3t}$  à taxa de juros;  $\varepsilon_t$  é o termo de erro.

### 3.3.3 Análise de séries temporais e testes de estacionariedade

Segundo Gujarati (2006), na prática, um tipo de dado muito utilizado em análises econométricas é o de séries de tempo. Muitos estudos empíricos utilizam essas séries, pois são dados correspondentes à realidade. Este trabalho utilizará séries temporais.

De acordo com Pindyck e Rubinfeld (1991), as séries de tempo são geradas a partir de um processo estocástico cujas variáveis têm distribuição aleatória conjunta, ou seja, todas as possíveis combinações de valores  $y_1, \dots, y_t$  são atribuídas pela distribuição de probabilidade  $p(y_1, y_2, \dots, y_t)$ .

Um processo estocástico pode ser nomeado como: estacionário desde que suas características sejam mantidas ao longo do tempo e não estacionário, caso ocorra o contrário.

De forma geral, pode se dizer que um processo estocástico é estacionário se atender os requisitos:

- 1) Média,  $E(Y_t)$ , constante ao longo do tempo;
- 2) Variância,  $\text{var}(Y_t)$ , constante ao longo do tempo e;
- 3) Covariância,  $\text{cov}(Y_1, Y_2)$ , entre dois períodos de tempo depende apenas da defasagem e não do próprio período de tempo.

Uma série que atenda as três exigências, portanto, estacionária, é válida para análises e inferências em testes estatísticos, permite operacionalização do modelo e seus resultados são relevantes. Se os requisitos não são atendidos, esta série será não estacionária, e não possui validade nos resultados obtidos e nas inferências. Dessa forma é necessário transformar a série não estacionária em estacionária.

### 3.3.4 Processos estocásticos não-estacionários

Embora o principal interesse em testes empíricos seja por séries estacionárias, pode ocorrer de encontrar séries não-estacionárias, dentro dessas o exemplo clássico é o modelo de passeio aleatório.

Quando as séries temporais são não estacionárias, podem surgir regressões sem significado ou regressões espúrias, porque, ao regredir uma série temporal por outra temporal, existe uma tendência de ascendência ou descendência. As séries, não necessariamente, têm qualquer relação entre si, entretanto o  $R^2$  se eleva e o Teste Durbin Wattson apresenta valores fora do padrão de relevância, que é próximo ou igual a 2, variando entre 0 e 4. Portanto é muito importante a realização de testes de estacionariedade neste trabalho visto que serão utilizados dados de séries temporais.

### 3.3.5 Teste de raiz unitária para detectar estacionariedade

O modelo de passeio aleatório é um exemplo de processo de raiz unitária. Dessa forma, um dos testes para detectar se existe estacionariedade ou não é o teste da raiz unitária, o qual pode ser apresentado da seguinte forma:

$$Y_t = \delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Onde,  $\varepsilon_t$  é o termo de erro estocástico que possui média zero, variância constante ( $\sigma^2$ ) e é não autocorrelacionado. Na equação (2), deve-se rodar  $Y$  no instante  $t$  sobre  $Y$  no instante  $(t - 1)$ , se o valor para o coeficiente  $Y_{t-1}$  (ou  $\delta$ ) for igual a 1, é encontrada a raiz unitária ou passeio aleatório.

Para saber se a série temporal  $Y_t$  é não-estacionária, outro teste que pode ser realizado é o teste Dickey-Fuller. Considerando que  $x_t = 0$  não possui tendência estocástica, o processo seja:

$$Y_t = \alpha + \beta_1 + \rho x_{t-1} + ET \quad (3)$$

A equação pode ser reescrita como:

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta 1T + \gamma x_{t-1} + e_t \quad (4)$$

Onde  $\gamma$  é igual a  $\rho - 1$ . O teste consiste em testar, na equação (4), a hipótese de que  $\gamma$  é igual a zero, ou seja, testar a não-estacionariedade ( $\rho = 1$ ) contra estacionariedade. O teste pode ser implementado de modo convencional, utilizando a estatística t, chamada  $\tau$  de Fuller. O teste pode também ser chamado de  $\tau_\mu$ , se excluir a variável tendência, ou de  $\tau$ , se excluir a variável tendência mais a constante.

Podem ser utilizados também outros testes mais rígidos, no intuito de identificar o erro de ruído branco, o “*White Noise*”. Esses testes utilizam o mesmo procedimento descrito anteriormente, apenas alteram a equação básica, são testes expandidos que utilizam os mesmos valores críticos dos testes  $\tau$ ,  $\tau_\mu$  e  $\tau$ .

Os testes  $\tau$ ,  $\tau_\mu$  e  $\tau$  são baseados na hipótese de que os erros não possuem correlação. Caso ocorra correlação dos erros, devem-se utilizar os testes Philips e Perron que garante que os resíduos são não correlacionados e possuem variância constante.

### 3.3.6 Dados e variáveis

Os dados utilizados foram consumo agregado, PIB real, taxa de câmbio real e taxa de juros real, disponibilizados pelo Ipeadata e Fundação Getúlio Vargas. A análise dos resultados é apresentada inicialmente pela análise da correlação seguida da estatística descritiva, testes de raiz unitária, resultados da regressão pelo método de Mínimos Quadrados Ordinários, testes de heterocedasticidade e teste do Multiplicador de Lagrange.

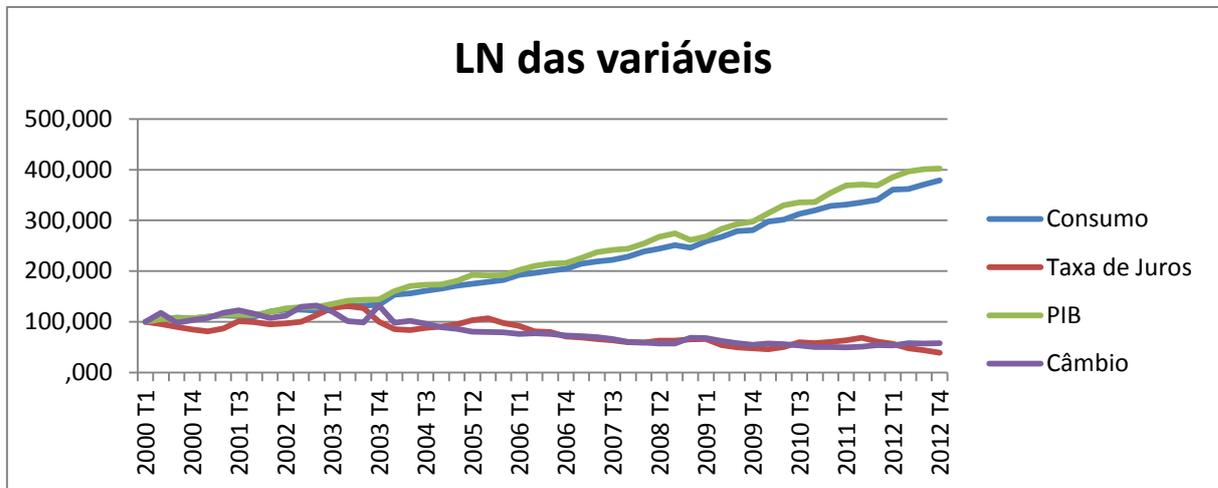
## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise do comportamento do Consumo Agregado é baseada, dentre outros fatores, nas oscilações das variáveis Taxa de Juros, Taxa de Câmbio e PIB ao longo do tempo.

Os dados deste trabalho foram obtidos principalmente através de relatórios e dados divulgados no Ipeadata e Fundação Getúlio Vargas. A frequência utilizada foi trimestral, no período de 2000 a 2012 e os dados foram deflacionados e colocados na base 100 e então transformados em logaritmos.

O objetivo do estudo é identificar e estimar de que forma o Consumo Agregado no Brasil é afetado pelas variáveis, PIB, Taxa de Juros e Taxa de Câmbio e para isso determinou-se a correlação, análise descritiva, teste de raiz unitária e regressão entre as séries, utilizando o programa Excel e o *software* Eviews 8.

O Gráfico1, apresenta os movimentos das variáveis explicativas PIB, Taxa de Juros e Câmbio e da variável explicada Consumo no período estudado.

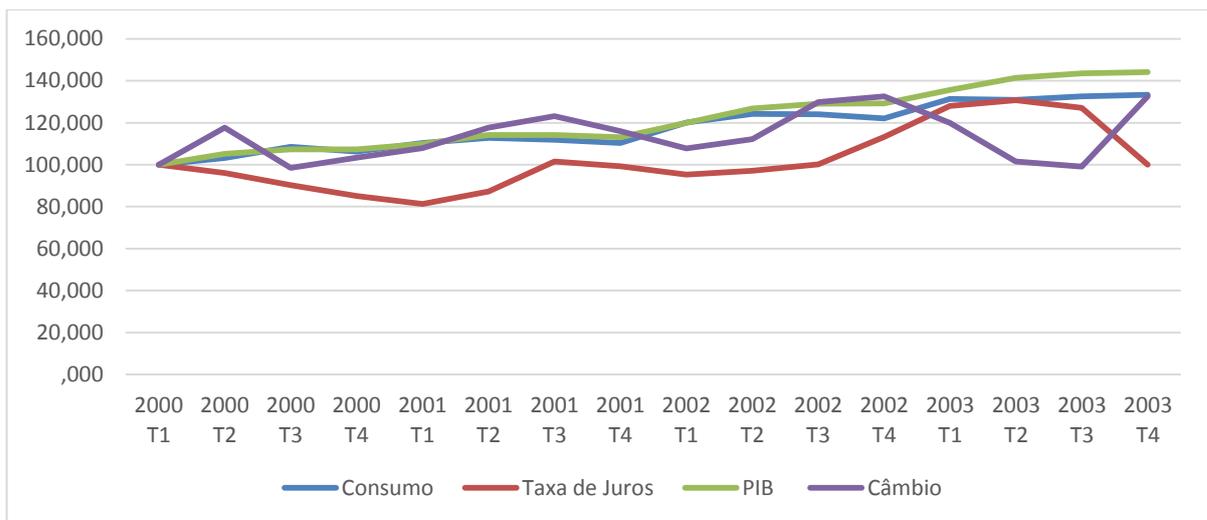


**Gráfico 1-** Comportamento das variáveis analisadas no período de 2000 a 2012.

Fonte: Elaborado pelo autor, conforme dados do ipeadata e IPA/FGV (2013)

De acordo com o Gráfico1, é possível fazer duas análises parciais dentro do período estudado.

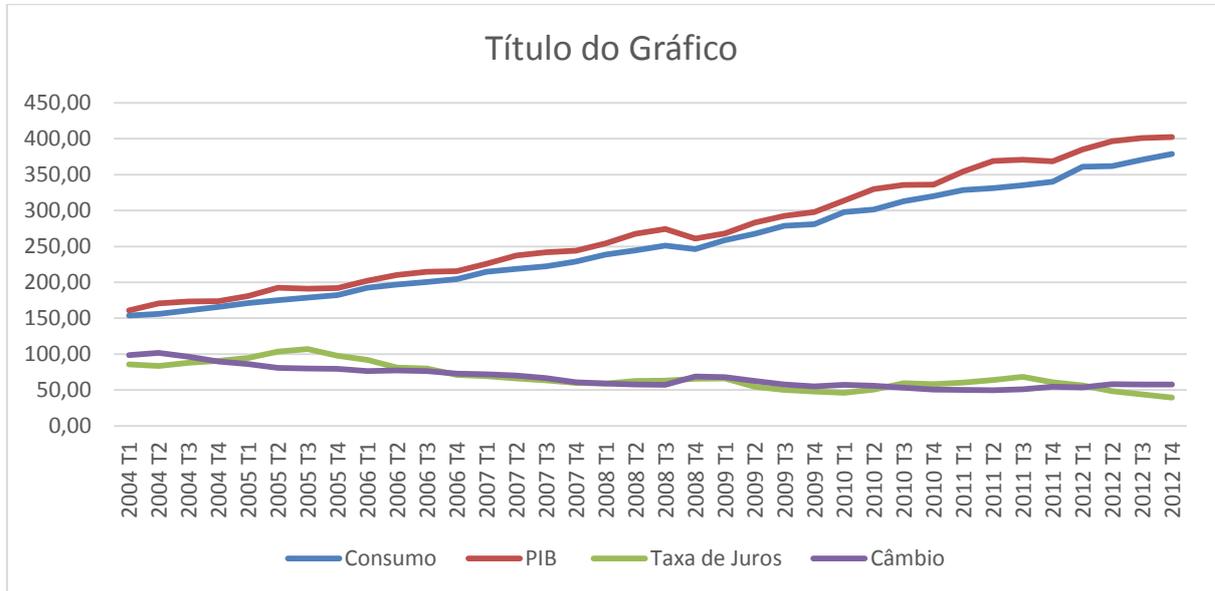
A primeira análise parte do primeiro trimestre de 2000 até o quarto trimestre de 2003, período em que houve aumento dos preços das Commodities e um incremento de compra de produtos chineses, via entrada de recursos estrangeiros, o que estimulou a queda do Câmbio além da política monetária de queda na taxa de juros, Gráfico 2.



**Gráfico 2-** Comportamento das variáveis analisadas no período de 2000 a 2003.

Fonte: Elaborado pelo autor, conforme dados do ipeadata e IPA/FGV (2013)

A segunda análise, Gráfico 3, parte do primeiro trimestre de 2004 até o quarto trimestre de 2012, momento da economia brasileira em que o governo fizera ajustes salariais acima dos ganhos de produtividade e com isso o aumento real do salário que gera inflação.



**Gráfico 3-** Comportamento das variáveis analisadas no período de 2004 a 2012.

Fonte: Elaborado pelo autor, conforme dados do ipeadata e IPA/FGV (2013)

A análise dos gráficos comprova a relação proporcionalmente inversa que é descrita no modelo teórico, como é possível ver no comportamento das variáveis. Quando há uma queda na Taxa de Juros ou no Câmbio, o Consumo apresenta crescimento devido ao estímulo que a economia recebe. Este crescimento do Consumo implica também um crescimento do PIB, pelo Consumo integralizar grande parte de sua composição.

Na análise parcial de 2000 a 2003, tanto Consumo quanto o PIB mantinham-se relativamente numa constante, pois não tinha incentivo ao Consumo pela ótica da Taxa de Juros e do Câmbio ambos apresentavam uma variação com altas que gerou desconfiança e incertezas por partes dos consumidores.

#### 4.1 ANÁLISE DAS ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DAS VARIÁVEIS SELECIONADAS NO PERÍODO DE 2000 A 2012

As análises das estatísticas descritivas foram realizadas com os dados transformados em base 100 e depois em logaritmos (LN). A Tabela 2 mostra a medida de tendência central média e as medidas de dispersão, variância e desvio padrão.

**Tabela 2-** Estatísticas descritivas para a séries Consumo, PIB, Taxa de Juros e Câmbio

Variável	Consumo	PIB	Taxa de Juros	Câmbio
<b>Média</b>	5,27	4,35	4,80	4,32
<b>Variância</b>	0,17	0,10	0,03	0,09
<b>Desvio Padrão</b>	0,42	0,31	0,16	0,30

Fonte: Elaborado pelo autor, conforme dados do ipeadata e IPA/FGV (2013)

A oscilação do consumo mostra a forma que o consumidor varia em suas escolhas, diante da realidade no período estudado, em que o mesmo apresenta forte sensibilidade. É fácil perceber tal sensibilidade pois o Consumo apresenta a maior média 5,27, a maior variância 0,17 e o maior desvio padrão 0,42.

Já o PIB apresentou média de 4,35, variância 0,10 e desvio padrão de 0,31. A Taxa de Juros apresentou média de 4,80, variância 0,03 e desvio padrão de 0,16. O Câmbio apresentou média de 4,32, variância 0,09 e desvio padrão de 0,30.

#### 4.2 CORRELAÇÕES DAS VARIÁVEIS SELECIONADAS NO PERÍODO DE 2000 A 2012

O coeficiente de correlação de Pearson tem por objetivo verificar qual o grau de correlação existente entre duas variáveis. Este pode ser positivo ou negativo, e é considerado forte (0,70 para mais ou menos), moderado (0,30 a 0,70 positivo ou negativo) ou fraco (0 a 0,3 positivo e negativo) sendo que 1 e -1 significa correlação perfeita entre duas variáveis.

Desta forma, a Tabela 3 foi elaborada para a melhor visualização dos resultados encontrados.

**Tabela 3-** Coeficiente de correlação de Pearson entre as variáveis analisadas de 2000 a 2012

	Consumo	PIB	Taxa de Juros	Câmbio
<b>Consumo</b>	1,0000	0,9987	-0,8529	-0,9464
<b>PIB</b>	0,9987	1,0000	-0,8375	-0,9421
<b>Taxa de Juros</b>	-0,8529	-0,8375	1,0000	0,8374
<b>Câmbio</b>	-0,9464	-0,9421	0,8374	1,0000

Fonte: Elaborado pelo autor, conforme dados do ipeadata e IPA/FGV (2013)

É notável as fortes correlações entre as variáveis e que os valores da Tabela 3 são muito próximos de 1 ou -1, sendo que o Consumo está correlacionado positivamente a um grau de 0,99 com o PIB, negativamente a um grau de -0,85 com a Taxa de Juros e negativamente a um grau de -0,94 com o Câmbio, já que com as Taxas de Juros e Câmbio a relação é inversa.

Assim, de acordo com a Tabela 3, todos os coeficientes apresentaram um grau de correlação forte (próximos de 1 e -1), mostrando um alto grau de associação entre as variáveis e a importância de relacioná-las entre si.

As variáveis apresentaram relações significativas, porém a correlação não é a forma mais adequada de se afirmar que duas variáveis estão ligadas. Desta forma, mais adiante será utilizada a regressão entre os dados para uma melhor análise. Antes, porém, de rodar a regressão é importante identificar se as séries são ou não estacionárias através dos testes de raiz unitária.

#### 4.3 TESTE DE RAÍZ UNITÁRIA (DICKEY-FULLER) DAS VARIÁVEIS SELECIONADAS NO PERÍODO DE 2000 A 2012

Inicialmente foi realizado o teste de Dickey-fuller para que possam ser detectados problemas de raiz unitária, ou seja, não estacionariedades das séries. Os resultados para este teste são atrelados ao pressupostos de Hipótese nula  $H_0$  para não estacionariedade e Hipótese alternativa para estacionariedade.

**Tabela 4-** Teste Dickey-Fuller das variáveis Consumo, PIB, Taxa de Juros e Câmbio, em nível e com 1ª diferença.

	Nível			1ª diferença		
	T-statistic	Prob	H0	T-statistic	Prob	H0
<b>CONSUMO</b>						
Intercepto	-0,14	0,94	ACEITA	-9,26	0,00	REJEITA
Intercepto e Tendência	-3,17	0,10	ACEITA	-9,16	0,00	REJEITA
Sem Intercepto e Sem Tendência	2,69	1,00	ACEITA	-0,80	0,36	ACEITA
<b>PIB</b>						
Intercepto	-0,68	0,84	ACEITA	-10,19	0,00	REJEITA
Intercepto e Tendência	-2,40	0,37	ACEITA	-10,14	0,00	REJEITA
Sem Intercepto e Sem Tendência	2,20	0,99	ACEITA	-0,78	0,37	ACEITA
<b>TAXA DE JUROS</b>						
Intercepto	-0,96	0,76	ACEITA	-4,05	0,00	REJEITA
Intercepto e Tendência	-3,29	0,08	ACEITA	-4,11	0,01	REJEITA
Sem Intercepto e Sem Tendência	-0,96	0,30	ACEITA	-3,96	0,00	REJEITA
<b>CÂMBIO</b>						
Intercepto	-0,97	0,76	ACEITA	-8,93	0,00	REJEITA
Intercepto e Tendência	-3,25	0,09	ACEITA	-8,84	0,00	REJEITA
Sem Intercepto e Sem Tendência	-0,91	0,32	ACEITA	-8,77	0,00	REJEITA

Fonte: Elaborado pelo autor, conforme dados do ipeadata e IPA/FGV (2013)

Com base nos resultados da Tabela 3, é fácil perceber a não estacionariedade das séries a 5% de significância, pois em todas as hipóteses aceita-se a hipótese nula ( $H_0$ ), ou seja, aceita-se a hipótese nula de presença de raiz unitária.

Porém ao retirar a primeira diferença, em quase todos os casos as séries tornaram-se estacionárias, ou seja, são integradas de ordem UM (I(1)), excetuando-se apenas na primeira diferença Sem Intercepto e Sem Tendência para Consumo e PIB.

Segundo Gujarati (2000), embora sejam não estacionárias é possível rodar uma regressão de duas séries I(1) e I(1) se seu erro for I(0), ou seja, seus erros serão estacionário. Assim, feito estes testes e tendo-se o erro estacionário, as regressões foram realizadas, de forma a encontrar o nível de significância de uma variável sobre outra. Utiliza-se então as séries em nível neste trabalho, tendo em vista que o erro da regressão foi I(0).

#### 4.4 ANÁLISE DE REGRESSÃO DAS VARIÁVEIS SELECIONADAS NO PERÍODO DE 2000 A 2012

Para uma melhor análise dos dados estudados, será realizado uma análise da equação obtida através do método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), onde os resultados podem ser vistos na tabela 5.

$$\text{Consumo} = \alpha + \beta_1\text{PIB} + \beta_2\text{Cambio} + \beta_3\text{Taxa de Juros} + \varepsilon_t \quad (\text{I})$$

**Tabela 5** – Resultado da Regressão para Consumo, PIB, Câmbio e Taxa de Juros, através do método de Mínimos Quadrados Ordinários em nível.

Variável	Coefficiente	Desvio Padrão	T-Statístico	Probabilidade
PIB	0,89	0,01	52,70	0,00
Cambio	-0,04	0,02	-1,56	0,11
Taxa de Juros	-0,07	0,01	-4,68	0,00
C	1,00	0,19	5,18	0,00
R <sup>2</sup>	0,99			
F-estatístico	10211,74			
Prob (F - Statístico)	0,00			
Durbin-Watson	1,49			

Fonte: Elaborado pelo autor, conforme dados do ipeadata e IPA/FGV (2013)

De acordo com a tabela 5, apenas a o Câmbio não apresentou a significância esperada, ou seja, movimentos da taxa de Câmbio não parecem explicar a variação do Consumo. Isto pode estar ocorrendo em função da possível multicolinearidade entre as séries.

Já Taxa de Juros e PIB são variáveis relevantes para explicação das variações do Consumo no período estudado. Entretanto, a variação da taxa de juros demonstra ter pouca importância.

Numericamente a variável PIB impacta 89% sobre Consumo e a variável Taxa de Juros explica apenas 7% do Consumo, porém dentro do intervalo de confiança de 5%, o que torna esta variável significativa. Já a variável Câmbio não apresentou-se significativa. As

estatísticas  $R^2$  e F- estatístico apresentaram resultados satisfatórios e a estatística Durbin-Watson que apresentou valor de 1,49 não dá para afirmar se existe autocorrelação, pois após o teste Durbin-Watson observou-se inconclusividade na presença de autocorrelação, pois este valor ficou dentro do intervalo de 1,42 e 1,67.

A princípio trabalha-se com a hipótese de multicolinearidade, pois há autocorrelação forte entre as variáveis explicativas, superior a 80%. A multicolinearidade pode ser identificada pela matriz de correlação entre as variáveis independentes. Mas este não é um teste definitivo porque identifica apenas relações entre os pares de variáveis.

Segundo Gujarati (2000) a presença de multicolinearidade severa, ou seja, com todos os coeficientes de correlação muito próximos de 1 ou -1, pode fazer com que os coeficientes não reflitam nenhum efeito particular da variável explicativa na variável explicada, pois o coeficiente estará contaminado pelo efeito de outras variáveis e apenas um efeito parcial lhe poderá ser atribuído. Em outros termos, isso equivale a dizer que os coeficientes terão valores que vão depender da existência ou não de outras variáveis explicativas no modelo.

Assim, para analisar as séries sem o efeito da Multicolinearidade foram realizadas as regressões do Consumo com cada variável explicativa.

$$\text{Consumo} = \alpha + \beta\text{PIB} + \text{AR}(1) + \varepsilon t \quad (\text{II})$$

**Tabela 6** – Resultado da Regressão para Consumo e PIB, através do método de Mínimos Quadrados Ordinários em nível com AR(1).

Variável	Coefficiente	Desvio Padrão	T-Statístico	Probabilidade
PIB	0,96	0,01	80,80	0,00
C	0,17	0,06	2,66	0,01
AR(1)	0,47	0,13	3,69	0,00
$R^2$	0,99			
F-estatístico	11721,38			
Prob (F - Statístico)	0,00			
Durbin-Watson	1,97			

Fonte: Elaborado pelo autor, conforme dados do ipeadata e IPA/FGV (2013)

A tabela 6 mostra uma elasticidade em que um aumento de 1% no PIB aumenta o Consumo em 0,96%. Sem a interdependência que a multicolinearidade implica na análise, a regressão entre Consumo e PIB apresentou resultado mais satisfatório em relação a regressão múltipla. Neste caso o uso de um termo AR(1) foi necessário para resolver o problema da autocorrelação, gerando estatísticas Durbin-Watson,  $R^2$  e F- estatístico satisfatórios.

$$\text{Consumo} = \alpha + \beta \text{Taxa de juros} + \varepsilon \quad (\text{III})$$

**Tabela 7** – Resultado da Regressão para Consumo e Taxa de Juros, através do método de Mínimos Quadrados Ordinários em nível.

Variável	Coefficiente	Desvio Padrão	T-Statístico	Probabilidade
Taxa de Juros	-1,19	0,10	-11,55	0,00
C	10,40	0,45	23,36	0,00
R <sup>2</sup>	0,73			
F-estatístico	133,40			
Prob (F - Statístico)	0,00			
Durbin-Watson	0,21			

Fonte: Elaborado pelo autor, conforme dados do ipeadata e IPA/FGV (2013)

A tabela 7 mostra uma elasticidade em que um aumento de 1% na Taxa de Juros diminui o Consumo em -1,19% e a tabela 8 mostra uma elasticidade em que o aumento de 1% de aumento no Câmbio diminui o Consumo em -1,27%. Porém a estatística Durbin-Watson e R<sup>2</sup> apresentou resultados não satisfatórios. Sem a interdependência que a multicolinearidade implica na análise, a regressão do Consumo contra Taxa de Juros e do Consumo contra o Câmbio apresentaram resultados mais satisfatórios em relação a regressão múltipla. Nesta análise não foi incluso o AR(1), pois os resultados com AR(1) não resolveram o problema da autocorrelação e apresentaram coeficientes bem diferentes da regressão simples sem o AR(1).

$$\text{Consumo} = \alpha + \beta \text{Cambio} + \varepsilon \quad (\text{IV})$$

**Tabela 8** – Resultado da Regressão para Consumo e Câmbio, através do método de Mínimos Quadrados Ordinários em nível.

Variável	Coefficiente	Desvio Padrão	T-Statístico	Probabilidade
Câmbio	-1,27	0,06	-20,73	0,00
C	10,80	0,27	40,38	0,00
R <sup>2</sup>	0,90			
F-estatístico	429,58			
Prob (F - Statístico)	0,00			
Durbin-Watson	0,59			

Fonte: Elaborado pelo autor, conforme dados do ipeadata e IPA/FGV (2013)

Estes resultados das tabelas 7 e 8 devem ser visto com ressalvas, por conta dos coeficientes muito diferentes encontrados e também do Câmbio na última década ser formado mais em função do mercado futuro “CARRY TRADE”, do que em função da economia real, além de uma alta na taxa de desvalorização da moeda chinesa, que atualmente é a maior compradora dos produtos brasileiros que são exportados.

Assim tem-se, como certeza maior, o Consumo sendo mais determinado pelo PIB como variável explicativa, diferente de Câmbio e Taxa de Juros, que embora se mostrem significativos na regressão simples, não mantém os mesmos coeficientes em outras

simulações de regressão feitas no estudo, ou seja necessita-se de maior aprofundamento a fim de verificar o real impacto do Câmbio e da Taxa de Juros sobre o Consumo.

#### 4.4.1 Testes de Heterocedasticidade: White

A heterocedasticidade denota-se como uma dispersão dos dados perante um modelo econométrico regredido, ou seja, uma grande dispersão dos dados em torno de uma reta. Já a homocedasticidade, trata-se de quando os dados regredidos estão mais homogêneos e menos dispersos em torno da reta de regressão do modelo. Sendo assim, o teste de White se baseia em um teste residual e detecta a existência ou não de homocedasticidade.

**Tabela 9** – Resultado do teste de Heterocedasticidade da Regressão para Consumo, PIB, Taxa de Juros e Câmbio, através do método de Mínimos Quadrados Ordinários em nível (Equação I).

<b>Heteroskedasticity Test: White</b>			
<b>F-statistic</b>	0,66	Prob. F(9,42)	0,74
<b>Obs*R-squared</b>	6,44	Prob. Chi-Square(9)	0,69
<b>Scaledexplained SS</b>	4,40	Prob. Chi-Square(9)	0,88

Fonte: Elaborado pelo autor, conforme dados do ipeadata e IPA/FGV (2013)

A tabela 9, que mostra o teste de Heterocedasticidade para a regressão múltipla, e a tabela 10 que mostra o teste de heterocedasticidade para as regressões do Consumo contra cada variável explicativa, obtiveram em todos os casos a probabilidade com valores que em um nível de significância de 1%, aceitam a hipótese nula de que os erros são homocedásticos, rejeitando a hipótese alternativa de existência de heterocedasticidade.

**Tabela 10** – Resultado do teste de Heterocedasticidade da Regressão para Consumo e PIB com AR(1), Consumo e Taxa de Juros e Consumo e Câmbio, através do método de Mínimos Quadrados Ordinários em nível (Equações II, III e IV).

##### Consumo contra PIB com AR(1)

<b>Heteroskedasticity Test: White</b>			
<b>F-statistic</b>	2,42	Prob. F(5,45)	0,05
<b>Obs*R-squared</b>	10,80	Prob. Chi-Square(5)	0,05
<b>Scaledexplained SS</b>	7,88	Prob. Chi-Square(5)	0,16

##### Consumo contra Taxa de Juros

<b>Heteroskedasticity Test: White</b>			
<b>F-statistic</b>	2,16	Prob. F(2,49)	0,13
<b>Obs*R-squared</b>	4,21	Prob. Chi-Square(2)	0,12
<b>Scaledexplained SS</b>	2,88	Prob. Chi-Square(2)	0,24

##### Consumo contra Câmbio

<b>Heteroskedasticity Test: White</b>			
<b>F-statistic</b>	1,77	Prob. F(2,49)	0,18
<b>Obs*R-squared</b>	3,51	Prob. Chi-Square(2)	0,17
<b>Scaledexplained SS</b>	3,95	Prob. Chi-Square(2)	0,14

Fonte: Elaborado pelo autor, conforme dados do ipeadata e IPA/FGV (2013)

#### 4.4.2 Resultados do Teste LM (Multiplicador de Lagrange) para autocorrelação dos resíduos.

O problema da autocorrelação surge quando a hipótese de que os erros são serialmente não autocorrelacionados não é válida. Isso pode ocorrer quando deixamos de incluir no modelo outras variáveis que precisariam estar presentes. Dessa forma, o teste Breusch-Godfrey é um dos testes mais utilizados para detectar a presença de autocorrelação, onde a hipótese nula ( $H_0$ ) indica de que o modelo não possui autocorrelação e a hipótese alternativa ( $H_a$ ) assinala a presença de autocorrelação.

**Tabela 11** – Resultado do teste LM da Regressão para Consumo, PIB, Taxa de Juros e Câmbio, através do método de Mínimos Quadrados Ordinários em nível (Equação I).

<b>Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:</b>			
<b>F-statistic</b>	1,86	Prob. F(2,46)	0,17
<b>Obs*R-squared</b>	3,90	Prob. Chi-Square(2)	0,14

Fonte: Elaborado pelo autor, conforme dados do ipeadata e IPA/FGV (2013)

A tabela 11, apresenta o resultado obtido através do teste de autocorrelação que indica para o Consumo contra o PIB, Taxa de Juros e Câmbio o valor-p de 0,17 em que aceita-se a hipótese nula de que não há autocorrelação a um nível de significância de 1%.

**Tabela 12** – Resultado do teste LM da Regressão para Consumo e PIB com AR(1), Consumo e PIB, Consumo e Taxa de Juros e Consumo e Câmbio, através do método de Mínimos Quadrados Ordinários em nível. (Equações II, III e IV).

##### **Consumo contra PIB com AR(1)**

<b>Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:</b>			
<b>F-statistic</b>	2,02	Prob. F(2,46)	0,14
<b>Obs*R-squared</b>	4,12	Prob. Chi-Square(2)	0,13

##### **Consumo contra Taxa de Juros**

<b>Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:</b>			
<b>F-statistic</b>	94,10	Prob. F(2,48)	0,0000
<b>Obs*R-squared</b>	41,43	Prob. Chi-Square(2)	0,0000

##### **Consumo contra Câmbio**

<b>Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:</b>			
<b>F-statistic</b>	15,73	Prob. F(2,48)	0,0000
<b>Obs*R-squared</b>	20,59	Prob. Chi-Square(2)	0,0000

Fonte: Elaborado pelo autor, conforme dados do ipeadata e IPA/FGV (2013)

Já a tabela 12, apresenta o resultado obtido através do teste de autocorrelação que indica para o Consumo contra o PIB com AR(1) um valor-p de 0,14, em que aceita-se a hipótese nula de que não há autocorrelação a um nível de significância de 1%. Já o Consumo contra a Taxa de Juros e Consumo contra o Câmbio apresenta o valor-p de 0,00 em que rejeita-se a hipótese nula de que não há autocorrelação a um nível de significância de 1%.

Cabe destacar que embora haja a presença de autocorrelação nas regressões do Consumo com Taxa de Juros e do Consumo com a Taxa de Câmbio, os resultados encontrados ainda são não tendenciosos, mas não são eficientes.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo analisou o tema Consumo Agregado do Brasil, pois sua compreensão é de grande importância para que os agentes micro e macroeconômicos saibam se posicionar diante de suas oscilações, a fim de usar da melhor forma possível seus recursos disponíveis.

No mundo atual, o nível de Consumo impacta diretamente no crescimento de uma economia e também na qualidade de vida da população. Daí a importância de estudar e compreender seu comportamento ao longo do tempo.

Dentre as inúmeras variáveis que afetam o Consumo, este trabalho trata da variação do Consumo pelas as variações do PIB, da Taxa de Juros e da Taxa de Câmbio.

Este trabalho analisou o comportamento destas variáveis utilizando dados trimestrais de 2000.1 até 2012.4, tendo como objetivo identificar e estimar como as variáveis explicativas influenciaram o comportamento da variável explicada. Foram utilizados o *software Eviews 8* e *Excel* para realizar os testes. A principal fonte de dados foi o *ipeadata*.

Na análise gráfica das variáveis foi possível dividir o estudo em dois períodos, um de 2000 a 2003 quando havia incertezas por parte dos consumidores, pois o país acabara de sofrer mudanças estruturais, econômicas e políticas com a nova gestão que assumiu em 2003, e sofreu com a instabilidade econômica causada pelo atentado do 11 de Setembro 2001, mundo afora.

A partir de 2004 foi possível analisar, através do Gráfico 1, um período de ascensão do Consumo até o final do período analisado. Nota-se uma pequena queda do ano de 2008 para 2009, fruto das incertezas que a crise imobiliária do Estados Unidos em 2008 gerou em vários países.

A análise de correlação das variáveis Consumo e PIB apresentam uma correlação quase perfeita 0,99. Taxa de Juros e Taxa de Câmbio com o Consumo também apresenta uma correlação muito forte, -0,85% e -0,94% respectivamente.

O Consumo mostra-se muito variante durante a análise ao longo do tempo, e possui algumas variáveis que não podem ser descritas no modelo, como a preferência dos consumidores, as necessidades de acordo com a posição geográfica no país, etc. Esta oscilação é fácil de ser observada na análise das estatísticas descritivas, onde os maiores valores de média, variância e desvio padrão são da própria variável explicada Consumo.

Os resultados dos testes de estacionariedade das séries utilizadas indicam que todas as variáveis são integradas de ordem um, pois tornam-se estacionárias na primeira diferença.

Ao rodar a regressão utilizando o método de Mínimos Quadrados Ordinários, comprovou-se a relevância das variáveis PIB e Taxa de Juros para explicar o comportamento do Consumo, porém a Taxa de Câmbio não atingiu o nível de significância de 1% que era esperado para o modelo. Desta forma o Câmbio torna-se duvidoso para a análise.

A regressão múltipla apresentou, no resultado do teste de heterocedasticidade, um coeficiente que a 1% de significância, aceita a hipótese de que os erros são homocedásticos, ou seja, não há heterocedasticidade. O teste LM para a regressão múltipla mostra que a 1% de significância, aceita-se a hipótese nula do teste, ou seja, não há autocorrelação nas séries.

Vistas individualmente as variáveis explicativas mostram-se relevantes, com destaque para o PIB. Os testes de heterocedasticidade para as regressões do Consumo contra cada variável explicativa, apresentaram coeficientes que a 1% de significância também aceitaram a hipótese de que os erros são homocedásticos, ou seja, não há heterocedasticidade. Os testes LM para as regressões do Consumo contra cada variável explicativa, mostram que a 1% de significância, aceita-se a hipótese nula do teste apenas para o PIB com um termo de ajuste AR(1). Já as variáveis Taxa de Juros e Taxa de Câmbio apresentaram coeficientes que aceitam a hipótese de que há autocorrelação. Isto torna estas variáveis duvidosas para análise.

A multicolinearidade que o modelo apresentou não impede que a inclusão de ajustes seja feito para se obter um melhor resultado, porém mesmo rodando as regressões duas a duas, as variáveis Taxa de Juros e Câmbio apresentaram resultados semelhantes a regressão múltipla, o que gera a necessidade de se aprofundar mais sobre o tema para obter o real impacto destas variáveis sobre o Consumo.

Por fim, apesar deste trabalho apresentar algumas limitações e a variável explicada possuir interferências que não podem ser mensuradas, os dados apresentados e analisados,

demonstram que o PIB é a variável mais determinante, dentro das que foram incluídas no modelo, para explicar a variação do Consumo.

Como sugestão de estudos futuros, pode-se analisar de forma mais aprofundada e individualmente, a relação entre Consumo e Taxa de Juros ou Taxa de Câmbio, para se obter um resultado mais preciso de seus impactos sobre o Consumo. Também pode ser utilizada como taxa de juros a taxa média de juros cobrado pelas agências bancárias do Brasil.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANCO CENTRAL DO BRASIL (BCB). **Perguntas frequentes: FAQ – Câmbio**. Fev. 2012.

Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?TAXCAMFAQ>>. Acesso em: 3 jul. 2014.

BARBOSA, F. H.; **A Paridade do Poder de Compra: Existe um Quebra Cabeça?** Artigo. São Paulo, v. 39, n. 3, p. 469-487, Jul-Set 2009.

DA SILVA E SILVA, B. A.; SILVA, N.; **Compartilhamento de Risco na America Latina**. Artigo. Santa Catarina, Economia Aplicada, v.13, n. 4, p.479-504, 2009.

FEIJÓ, C. P.; Ramos, R. L. O. **Contabilidade Social: A Nova referência das Contas Nacionais do Brasil**. 3. Ed. São Paulo: Campus/Elsevier, 2007.

GOMES, F. A. R.; ISSLER, J. V.; SALVATO, M. A.; **Principais Características do Consumo de Duráveis no Brasil e Testes de Separabilidade entre Duráveis e Não Duráveis**. RBE Rio de Janeiro 59(1): 33-60 Jan-Mar 2005.

GOMES, F. A. R.; **Gasto do Governo e Consumo Privado: Substitutos ou Complementares?** RBE Rio de Janeiro v.67 n. 2 / p. 219-234 Abr-Jun 2013.

GREMAUD, A.P.; VASCONCELOS, M. A. S.; TONETO, R. Economia Brasileira Contemporânea. 7. Ed. Atlas S.A. São Paulo, (2008).

GUILLÉN, D.; GARCIA, M.; **Dispersão na Fixação de Preços no Brasil**. RBE Rio de Janeiro v.65 n.1/ p. 47-69 Jan-Mar 2011.

KOHLER, Romualdo. **Simulações acerca da relação entre oferta de moeda e crescimento de pequenas economias abertas**. Santa Cruz do Sul, EDUNISC, 2003.

MARQUES, A. M.; **Investigando a Hipótese da Paridade do Poder de Compra: Um Enfoque Não Linear**. Ver. Econ. Contemp., Rio de Janeiro, v.15, n.2, p. 296-321, Mai-Ago 2011.

MESSA, A.; **Mudanças Estruturais na Economia Brasileira ao Longo da Década de 2000**. Texto para discussão/ Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada- Brasília: Rio de Janeiro 2012.

**O BRASIL EM QUATRO DÉCADAS**, Texto para discussão/ Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada- Brasília: Rio de Janeiro, Setembro de 2010.

SCHETTINI, B. P.; SANTOS, C. H. M.; AMITRANO, C. R.; SQUEFF, G. C.; RIBEIRO, M. B.; GOUVÊA, R. R.; ORAIR, R. O.; THIAGO SEVERIANO MARTINEZ, T. S.; **Novas evidências empíricas sobre a dinâmica trimestral do consumo agregado das famílias brasileiras no período 1995-2009**. Economia e Sociedade, Campinas, v. 21, n. 3 (46), p. 607-641, Dezembro de 2010.

SCHETTINI, B. P.; SANTOS, C. H. M.; AMITRANO, C. R.; SQUEFF, G. C.; RIBEIRO, M. B.; GOUVÊA, R. R.; ORAIR, R. O.; THIAGO SEVERIANO MARTINEZ, T. S.; **Novas evidências empíricas sobre a dinâmica trimestral do consumo agregado das famílias brasileiras no período 1995-2009**. Texto para discussão/ Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Brasília: Rio de Janeiro, Maio de 2011.