

LETYCIA AMANDO DE CARVALHO

CONSUMO E TRANSIÇÃO DEMOGRÁFICA NO BRASIL: UMA ANÁLISE DE  
COINTEGRAÇÃO

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Econômicas, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharela em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Motta Correia.

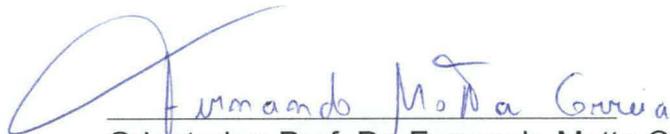
CURITIBA  
MARÇO, 2013

## TERMO DE APROVAÇÃO

LETYCIA AMANDO DE CARVALHO

### CONSUMO E TRANSIÇÃO DEMOGRÁFICA NO BRASIL: UMA ANÁLISE DE COINTEGRAÇÃO

Monografia aprovada como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

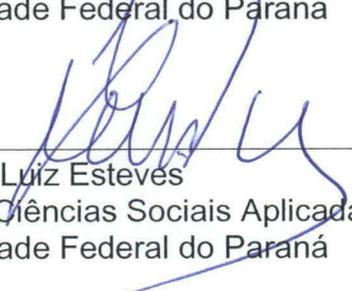


Orientador: Prof. Dr. Fernando Motta Correia  
Setor de Ciências Sociais Aplicadas  
Universidade Federal do Paraná



---

Prof. Dr. José Guilherme Silva Vieira  
Setor de Ciências Sociais Aplicadas  
Universidade Federal do Paraná



---

Prof. Dr. Luiz Esteves  
Setor de Ciências Sociais Aplicadas  
Universidade Federal do Paraná

Curitiba, 19 de março de 2013.

À minha querida mãe,

por toda sua dedicação e intenso amor.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiríssimo lugar, à minha querida mãe Edylena, meu maior orgulho e fonte de amor incondicional, que sempre acreditou em meu potencial e nunca mediu esforços para o meu mais pleno desenvolvimento.

Ao meu irmão Guilherme, por seu companheirismo, amizade eterna e cumplicidade.

Ao meu pai José Geraldo, por sua presença e suporte contínuos.

Ao meu amor Luiz, tão presente e extremamente amável, por sua inigualável compreensão ao longo de toda a minha trajetória universitária, transformando tal experiência em algo memorável.

À minha amada avó Maria Helena, por seu carinho e constante apoio em todos os momentos de minha vida.

Ao meu tio Edylson, por toda a dedicação e por se fazer tão próximo, embora sempre fisicamente tão distante.

Ao Prof. Dr. Fernando Motta Correia que, além da preciosa orientação ao longo da monografia, mostrou-se uma pessoa especial, amiga e com excelente senso de humor.

“Há um tempo em que é preciso abandonar as roupas usadas,  
Que já tem a forma do nosso corpo,  
E esquecer os nossos caminhos,  
Que nos levam sempre aos mesmos lugares.  
É o tempo da travessia: e, se não ousarmos fazê-la,  
Teremos ficado, para sempre, à margem de nós mesmos.”

Fernando Pessoa

## RESUMO

O objetivo do presente trabalho é analisar as características das séries históricas do Produto Interno Bruto e do consumo no Brasil entre 1947 e 2011, a fim de verificar o tempo de dissipação de um choque de curto prazo. Em seguida, é introduzida uma variável *dummy* que representa a transição demográfica, já que o Teste de Chow indicou uma quebra estrutural no ano 1973. Com a introdução da variável *dummy*, será novamente examinado o comportamento do choque em questão, com o intuito de avaliar se a transição demográfica pode ser um fator relevante ou não para a explicação de desequilíbrios, apesar de não ser destacada na literatura sobre tal tema.

**Palavras-chave:** função-consumo, transição demográfica, choques, Brasil.

## ABSTRACT

The main goal of this study is to analyze the characteristics of the historic series of Gross Domestic Product and consumption in Brazil from 1947 to 2011, in order to verify how much time a short-term shock takes to be dissipated. After that, a dummy variable is inserted to represent the demographic transition, once Chow's Breakpoint Test has indicated a structural break in the year of 1973. As the dummy variable was introduced, the behavior of the previously mentioned shock will be evaluated again, so that it will be possible to check whether the demographic transition is relevant to explain imbalances, even though it is not truly emphasized in the literature.

**Key Words:** consumption function, demographic transition, shocks, Brazil.

## LISTA DE SIGLAS

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IGP-DI – Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

PIB – Produto Interno Bruto

Teste ADF – Teste de Dickey-Fuller Aumentado

Teste DF – Teste de Dickey-Fuller

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1: REGRESSÃO SIMPLES CONSUMO X PIB (EQUAÇÃO DE LONGO PRAZO).....	33
TABELA 2: TESTE DE RAIZ UNITÁRIA.....	35
TABELA 3: TESTE DE ESTACIONARIEDADE DOS RESÍDUOS.....	36
TABELA 4: MECANISMO DE CORREÇÃO DE ERROS.....	37
TABELA 5: TESTE DE ESTABILIDADE ESTRUTURAL DE CHOW.....	38
TABELA 6: REGRESSÃO CONSUMO X PIB X PIB* <i>DUMMY</i> (EQUAÇÃO DE LONGO PRAZO COM <i>DUMMY</i> PARA TRANSIÇÃO DEMOGRÁFICA.....	39
TABELA 7: TESTE DE ESTACIONARIEDADE DOS RESÍDUOS COM A INTRODUÇÃO DA <i>DUMMY</i> .....	39
TABELA 8: MECANISMO DE CORREÇÃO DE ERROS COM INTRODUÇÃO DA <i>DUMMY</i> .....	40

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: PIB A PREÇOS DE 2011.....	24
GRÁFICO 2: CONSUMO FINAL DAS FAMÍLIAS.....	27
GRÁFICO 3: EVOLUÇÃO DA PIRÂMIDE ETÁRIA BRASILEIRA.....	29
GRÁFICO 4: EVOLUÇÃO DO PIB E DO CONSUMO ENTRE 1947 E 2011.....	31

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2 UMA REVISÃO DA LITERATURA SOBRE CICLOS REAIS DE NEGÓCIOS.....</b>	<b>15</b>
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>21</b>
<b>4 ANÁLISE DOS DADOS .....</b>	<b>24</b>
4.1 PRODUTO INTERNO BRUTO .....	24
4.2 CONSUMO.....	27
4.3 EVOLUÇÃO DA PIRÂMIDE ETÁRIA BRASILEIRA .....	29
4.4 PIB VERSUS CONSUMO .....	31
<b>5 ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>33</b>
5.1 ANÁLISE DE COINTEGRAÇÃO .....	33
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>41</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>43</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho pretende analisar as séries de Produto Interno Bruto a preços de 2011 e consumo final das famílias no Brasil no período compreendido entre 1947 e 2011. Em seguida, será incluída nesse ensaio uma variável *dummy* concernente ao processo de transição demográfica pelo qual o Brasil vem passando desde a década de 60, com intuito de avaliar se tal componente mostra-se relevante para a explicação de choques de curto prazo.

À primeira vista, o processo de transição demográfica de nosso país parece estar ocorrendo relativamente conectado com a tendência de expansão do consumo e de crescimento do PIB sobretudo a partir dos anos 70. No entanto, a literatura especializada em ciclos de negócios não aponta a transição demográfica como um fator importante para a explicação de choques. Será que este elemento exerce algum efeito pertinente no que diz respeito aos ciclos econômicos?

Na seção 2, será realizada uma revisão da literatura atual referente aos choques de curto prazo que alteram a trajetória de longo prazo de agregados econômicos. Também serão estudados os ciclos de negócios que ocorrem em função de tal mudança. Para tanto, serão analisadas as teorias pioneiras, tendo início com a de Jevons em 1875, até os distintivos pensamentos no tocante a ciclos de negócios dos novo-clássicos e dos novo-keynesianos.

No terceiro capítulo serão expostos todos os testes econométricos utilizados ao longo do trabalho, sejam eles o Teste de Dickey-Fuller Aumentado de Raiz Unitária, que é utilizado para a verificação de estacionariedade; o Teste de Engle-Granger de cointegração; o Mecanismo de Correção de Erros, que introduz a análise em relação ao curto prazo e o Teste de Estabilidade Estrutural de Chow, que verifica a existência de ruptura ao longo da série.

Na quarta parte desse estudo serão apresentados os dados referentes ao PIB e ao consumo, sendo feita uma análise de quais foram os principais fatores ao longo desses 65 anos que causaram as variações para cima e para baixo em cada

uma dessas variáveis. Após isso, será estudada a tendência de transição demográfica dessa nação, a qual teve início na década de 60.

Já no quinto capítulo será feita a aplicação do ferramental econométrico apresentado na seção 3. Inicialmente, será aplicado o Teste de Dickey-Fuller Aumentado para as séries históricas do PIB e do consumo, com o intuito de verificar se as mesmas apresentam estacionariedade. O próximo passo será a aplicação do Teste de Engle-Granger para os resíduos. Essa etapa é de primordial relevância para que seja possível concluir se existe cointegração entre as variáveis em questão. Feito isso, será apresentado o mecanismo de correção de erros, já que os choques são fenômenos de curto prazo e o objetivo desse estudo é avaliar a duração dos ciclos de negócios.

Por fim, nesse mesmo capítulo, será introduzido o componente transição demográfica e, então, serão refeitos os testes de estacionariedade dos resíduos e o mecanismo de correção de erros, a fim de auferir se o efeito de um processo de transição demográfica é capaz de alterar a duração de um choque.

## 2 UMA REVISÃO DA LITERATURA SOBRE CICLOS REAIS DOS NEGÓCIOS

Os ciclos de negócios representam as flutuações conjuntas que se dão nos principais agregados econômicos em sua trajetória padrão de longo prazo, sendo que podem apresentar tanto períodos prósperos (fases de recuperação e de expansão) quanto crises (etapas de recessão e de depressão).

De uma maneira bastante genérica, os ciclos de negócios podem ocorrer por intermédio de dois fatores: choques de demanda ou de oferta. Segundo Amália Maria Goldberg Godoy e Maria Helena Ambrósio Dias, os choques de demanda são ocasionados pelas alterações nas preferências dos agentes ou pelas variações na moeda ou nas políticas fiscais. Já o outro tipo envolve choques tecnológicos de alteração de produtividade, catástrofes naturais ou guerras, dentre outros.

Existem inúmeras teorias de ciclos econômicos, desde as pioneiras até as relevantes considerações dos novo-clássicos e dos novo-keynesianos em relação a tal tema.

Data de 1875 a primeira contribuição concernente aos ciclos econômicos, a qual foi dada por Jevons, que versava sobre a consequência negativa sofrida pelo preço dos produtos agrícolas ocasionada pela variação meteorológica. Ele acreditava que cada um desses ciclos duraria 10 anos e meio no Reino Unido.

Vinte e três anos depois, em 1898, Knut Wicksell afirmou que expansões econômicas levariam a taxa de juros natural a níveis superiores ao de mercado, o que incentivaria a demanda por investimentos, de tal forma que provocaria um aumento de preços.

Hawtrey (1934) enfatizava o papel do Banco Central, o qual pode atuar incentivando os agentes a emprestar maiores montantes ao reduzir a taxa real de juros. Isso levaria a um aumento da base monetária e ao aumento dos preços da economia.

Já Keynes, em 1936, ponderava que havia choques de demanda que não eram de natureza cíclica e que o *animal spirit* dos empresários poderia provocar flutuações na demanda efetiva.

Um ano mais tarde, Haberler criticou a indefinição das teorias de ciclos em relação aos fatores propiciadores da queda de preço, podendo ela ser advinda da redução dos custos de produção ou da contração do meio circulante.

Em 1946, Burns e Mitchell afirmaram que “os ciclos de negócios são um tipo de flutuação encontrado na atividade econômica agregada das nações que organizam seu trabalho principalmente em empresas de negócios; um ciclo consiste em expansões que ocorrem ao mesmo tempo em muitas atividades econômicas, seguidas por recessões, contrações e recuperações igualmente generalizadas, que se fundem com a fase de expansão do ciclo seguinte; essa sequência de mudanças é repetitiva mas não é periódica; a duração dos ciclos de negócios varia de mais de um ano a dez ou doze anos; eles não são divisíveis em ciclos menores de caráter semelhante com amplitude as suas.” (BURNS & MITCHELL, 1946, p. 3).

No período logo após a Segunda Guerra Mundial, as flutuações econômicas mostraram-se semelhantes ao padrão exposto por Burns e Mitchell.

Entre as décadas de 50 e 70, o *mainstream* compreendia a Síntese Neoclássica-Keynesiana, abordagem esta que preconizava o modelo IS-LM, segundo o qual os preços são dados na economia. Dessa forma, a expansão do estoque de moeda deve estar em conformidade com o crescimento do produto, de tal forma que qualquer flutuação econômica possa ser prevenida.

Phillips, em 1958, estabeleceu a existência de uma relação inversa entre a taxa de desemprego e a variação dos salários nominais. Alguns anos mais tarde, Friedman (1968) e Phelps (1967) ampliaram a contribuição de Phillips, introduzindo expectativas sobre as variações de preços àquela abordagem.

A partir dos anos 1970, os modelos de expectativas racionais foram introduzidos às teorias dos ciclos econômicos. Assim, os agentes passaram a deter informações completas sobre a economia. Essa nova abordagem foi inicialmente proposta por Muth (1961), sendo bastante difundida posteriormente por Lucas (1972).

De acordo com Amália Maria Goldberg Godoy e Maria Helena Ambrósio Dias, nessa nova conjuntura, ciclos de negócios são considerados como sendo a parte estocástica das séries temporais macroeconômicas, em que ciclos são classificados como processos estocásticos (aleatórios) estacionários (transitórios).

Além de todas as contribuições teóricas supracitadas, há duas abordagens respaldadas nas expectativas racionais que são de notável valia à Ciência Econômica: as teorias novo-clássica e novo-keynesiana. A primeira delas, pautada na teoria neoclássica, é dividida em três vertentes. Primeiramente, existem os Modelos de Ciclos Monetários, os quais foram inicialmente expostos por Lucas

(1972, 1973, 1976). Também conhecidos como Modelos de Percepção Equivocada Monetária Local dos Agentes, eles colocam os choques de demanda agregada em posição de amplo destaque, no que diz respeito aos principais fatores causadores de flutuações econômicas. Apesar de haver expectativas racionais, choques de política monetária não-antecipados podem induzir os agentes de maneira equivocada, já que os mesmos poderiam interpretar as consequências de tal choque (aumento da demanda agregada e posterior aumento do nível de preços) como sendo originadas por algum outro fator (dada a não-antecipação da ação tomada). Medidas precipitadas tomadas pelos agentes, como o incremento da produção do produto, por exemplo, tendo em vista a flutuação econômica momentânea podem ser errôneas – já que pode se tratar de um aumento do nível geral de preços da economia como um todo –, fazendo com que os mesmos adotem práticas que vão contra eles mesmos. Isso levaria a um excesso desse produto no mercado.

A segunda abordagem engloba os Modelos de Ciclos Reais de Negócios, os quais enfatizam os fatores reais (choques tecnológicos de oferta) como sendo primordialmente responsáveis pelas flutuações econômicas e pelos ciclos. Segundo Amália Maria Goldberg Godoy e Maria Helena Ambrósio Dias, esses modelos são consistentes e apresentam três características principais: as decisões econômicas reais dos agentes são fatores reais; os agentes são maximizadores de bem-estar e, além disso, os agentes são detentores de expectativas racionais.

Dentro dessa mesma abordagem, Kydland e Prescott (1982) desenvolveram um modelo que engloba a variável lazer nas preferências dos agentes dessa economia e o trabalho na função de produção. O intuito desse modelo é de mensurar os efeitos de choques tecnológicos em uma determinada economia (nesse caso, os EUA).

Long e Plosser (1983) comprovaram que choques econômicos setoriais se propagam, atingindo o produto agregado, de tal forma que as flutuações são tidas como normais em economias de mercado e tentar reprimi-las não mostra ser uma ação nem efetiva nem necessária.

Mankiw (1990) aponta que o objetivo principal da teoria novo-clássica é reconstruir a macroeconomia, dando destaque a relevantes proposições microeconômicas acerca da tecnologia e das preferências individuais e sempre levando em consideração que os agentes são maximizadores de bem-estar e que os mercados se encontram em equilíbrio.

A terceira abordagem diz respeito aos Modelos de Ciclos de Mudanças Setoriais, a qual salienta os custos advindos do ajustamento da mão-de-obra entre os setores. Segundo essa versão, após a migração de trabalhadores de um setor para outro, existe desemprego durante um certo espaço de tempo, justamente para que essa busca por novas vagas se concretize. Contudo, as evidências empíricas mostram que, via de regra, durante recessões há uma redução dessa rotatividade.

A principal razão que levou ao enfraquecimento da utilização das modelagens novo-clássicas foi o fato de que elas não necessariamente conseguem exprimir o comportamento cíclico dos agregados econômicos. Dessa forma, passou-se a dar maior ênfase à teoria novo-keynesiana, de base keynesiana, como diz o próprio nome e cujos modelos colocam em voga as rigidezes de preços e salários (contratos) como os fatores mais relevantes causadores de ciclos econômicos. Aqui são consideradas expectativas racionais e assimetria de informações por parte dos agentes. Segundo Mankiw (1990), a abordagem novo-keynesiana considera que as flutuações econômicas são advindas de alguma falha de mercado, sobretudo por conta dos lentos ajustamentos de salários e preços no curto prazo.

Alguns dos aspectos-chave dessa teoria são que ela considera que as flutuações nas variáveis nominais exercem impacto nas flutuações das variáveis reais e, além disso, as imperfeições reais do mercado – como a competição imperfeita, as informações imperfeitas e assimétricas e a rigidez dos preços relativos, por exemplo - são fundamentais para o perfeito entendimento das flutuações econômicas.

Os Modelos de Ciclos de Negócios com Rigidez de Contratos versam sobre uma rigidez momentânea dos salários em função dos contratos de salários nominais.

Phelps e Taylor (1977) afirmam que a política monetária pode atuar estabilizando as flutuações no produto e no emprego em um modelo estocástico de expectativas racionais. Observou-se que as firmas estabeleciam os preços dos produtos antes do período de venda dos mesmo, levando em consideração uma taxa média de lucro. Em outras palavras, havia rigidez de preços e salários, devido ao preestabelecimento do contrato. Esse estudo mostrou que a pré-determinação de preços leva a maiores flutuações do produto.

Nesse tipo de modelo com contratos rígidos, uma alteração na política monetária se distribuiria durante todo o período em que o contrato vigorasse. As principais críticas apresentadas contra essa teoria são em relação aos estudos que

exploravam outras formas de relacionamento entre firmas e trabalhadores; no longo prazo, não necessariamente o salário tem que equivaler ao produto marginal do trabalho e, além disso, os movimentos cíclicos do salário real são inconsistentes com esse tipo de modelo.

Já a outra abordagem que tange à teoria novo-keynesiana engloba os Modelos de Ciclos dos Negócios com Rigidez de Preços. De acordo com o tal, as empresas não modificam imediatamente os preços de suas mercadorias, pois almejam economizar custos. Consequentemente, ajustam essas variações ocorridas na demanda alterando sua produção e seu estoque.

Blanchard e Kiyotaki (1987) evidenciaram que essas externalidades da demanda agregada são responsáveis por ineficiências nesse mercado, já que o nível de produção seria sub-ótimo.

Mankiw (1985) e Blanchard e Kiyotaki (1987) expuseram modelos com estruturas de mercados sob o regime de concorrência monopolística com rigidez de preços devido aos custos de menu.

O estudo de McCallum (1982) mostrou que mudanças de preços incorridas dentro do período de vigência contratual apresentam enormes custos, ao passo que alterações ocorridas entre os períodos não têm custo.

Ball e Romer (1990) afirmaram que, caso o custo privado da rigidez nominal seja inferior ao custo de menu proveniente dos ajustes de preços, essa rigidez nominal torna-se um equilíbrio.

Tanto Mankiw (1990) quanto Ball e Romer (1990) concordaram que as rigidezes reais, como os salários de eficiência, por exemplo, aumentam as rigidezes nominais provenientes dos custos de menu.

De acordo com Amália Maria Goldberg Godoy e Maria Helena Ambrósio Dias, aumentos de preço afastam clientes, no entanto, a redução do mesmo não necessariamente atrai novos clientes, já que a prática de preços de uma firma individualmente não é acompanhada por todos os agentes dessa economia.

O trabalho de Dias (1997) explora um modelo macroeconômico que mistura aspectos novo-clássicos a características tipicamente novo-keynesianas, levando em consideração a estrutura de concorrência monopolística. Esse modelo analisa o consumo em função dos custos decorrentes do tempo levado nas transações, dos salários reais e dos encaixes reais. Foi observado que ganhos no poder de compra

da moeda e melhorias nos custos de transações podem ocasionar expansão do consumo.

Por fim, observa-se que realmente existe uma ausência da introdução dos efeitos demográficos nos modelos sobre ciclos econômicos, sobretudo em países que passam ou passaram por um processo de transição demográfica, como é o caso do Brasil. Em tese, a literatura especializada em ciclos reais de negócios não destaca a transição demográfica como algo relevante para explicar desequilíbrios de curto prazo.

### 3 METODOLOGIA

Na economia, inúmeras vezes nos deparamos com séries temporais. Ao lidar com esse tipo de série, um dos maiores desafios com o qual nos deparamos é o problema das variáveis espúrias. Em outras palavras, são aquelas que, apesar de não serem relacionadas entre si, ao serem estimadas em uma regressão, aparentemente apresentam relação. Dessa forma, normalmente apresentam um coeficiente de determinação  $R^2$  bastante elevado.

Entende-se que “um processo estocástico é estacionário quando a sua média e a sua variância são constantes ao longo do tempo e quando o valor da covariância entre dois períodos de tempo depende apenas da distância, do intervalo ou da defasagem entre dois períodos de tempo, e não do próprio tempo em que a covariância é calculada” (GUJARATI, 2006). Por outro lado, entretanto, uma série é tida como não-estacionária quando sua média e/ou sua variância varia(m) ao longo do período. Logo, é imprescindível rodar testes para identificar se as séries em questão são estacionárias.

Nesse quesito, um primeiro teste que pode ser realizado é a análise gráfica, que pode auxiliar ao fornecer o formato do gráfico das séries em questão, no entanto, esse teste mostra-se bastante simples.

Além desse, há também a função de autocorrelação ou correlograma. Essa função pode ser escrita da seguinte maneira:

$$\rho_k = \frac{\text{covariância com defasagem } k}{\text{variância}} = \frac{\gamma_k}{\gamma_0}$$

Uma outra alternativa de teste para a constatação da estacionariedade é o Teste da Raiz Unitária, o qual é bastante destacado pela literatura.

Esse teste tem como ponto-de-partida a equação abaixo e parte da premissa de que o termo de erro é um “ruído branco”, ou seja, o termo de erro é estacionário.

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t$$

Onde:  $-1 \leq \rho \leq 1$

Se  $\rho$  resultar em 1, estamos lidando com uma série não-estacionária.

Então, o próximo passo é subtrair  $Y_{t-1}$  de ambos os lados da equação, de tal forma que a nova fórmula será:

$$\begin{aligned} Y_t - Y_{t-1} &= \rho Y_{t-1} - Y_{t-1} + u_t \\ Y_t - Y_{t-1} &= (\rho - 1)Y_{t-1} + u_t \end{aligned}$$

A seguir, reescrevendo a equação:

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t$$

A próxima etapa consiste na estimação da equação acima. Logo em seguida será testada a hipótese nula  $\delta = 0$ , que, se por acaso for verdadeira, indicará que  $\rho = 1$ . Em outras palavras, isso equivale a dizer que a série temporal é não-estacionária, já que há uma raiz unitária.

É importante salientar que o teste  $t$  de Student não deve ser usado nesse caso, porque estamos considerando a hipótese nula  $\delta = 0$ . Contudo, se a hipótese alternativa, ou seja,  $\delta < 0$  for confirmada, então a série é considerada estacionária e o teste  $t$  pode ser normalmente utilizado.

Assim, Dickey e Fuller afirmaram que esse valor  $t$  segue a estatística tau ( $\tau$ ) quando está sob a hipótese nula  $\delta = 0$ . Então, os dois estudiosos basearam-se em experimentos de Monte Carlo com o intuito de calcular os valores da estatística  $\tau$ , sendo tal estatística comumente conhecida como teste de Dickey-Fuller ou teste tau.

Um próximo teste de grande importância para a temática da estacionariedade é o Teste de Dickey-Fuller Aumentado, também conhecido como Teste ADF. Esse teste parte do pressuposto no teste anterior, mas, agora, considera que o termo de erro ( $u_t$ ) apresenta correlação.

O primeiro passo do Teste ADF é a estimação da equação abaixo:

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Esse teste, assim como o Teste Dickey-Fuller pioneiro, testará a mesma hipótese nula  $\delta = 0$ . Em linhas gerais, o procedimento da aplicação do teste é

basicamente o mesmo, a única diferença é consideração no que tange ao termo de erro. O Teste Dickey-Fuller convencional considera que os termos de erros  $u_t$  seguem uma distribuição independente e idêntica, ao passo que o Teste ADF leva em conta a possibilidade da existência de uma correlação serial entre os termos de erros.

Nesse momento, após toda a consideração supracitada em relação aos testes de estacionariedade, cabe analisar os testes de cointegração, os quais são responsáveis pela regressão de uma série temporal com raiz unitária contra outra série temporal com raiz unitária. Esse teste é de primordial importância para não se cair no problema das regressões espúrias. Ele consiste em uma reaplicação do Teste DF ou Teste ADF, no entanto, a única diferença é que Engle-Granger recalculam valores críticos, uma vez que os valores de significância dos testes DF e ADF não se mostram muito adequados, porque os termos de erros  $u_t$  agora se baseiam em um parâmetro cointegrado. A cointegração entre variáveis indica que as mesmas apresentam uma estabilidade de longo prazo.

Após isso, também é necessário avaliar o mecanismo de correção de erro, o qual foi proposto por Sargan, tendo sido popularizado por Engle e Granger. Ou seja, o teste anterior de cointegração estabelece se há uma relação de longo prazo entre as variáveis e, caso haja, agora torna-se necessário considerar um desequilíbrio de curto prazo. Assim como o próprio nome já evidencia, esse teste corrigirá o desequilíbrio. Um termo de erro que apresente algum valor diferente de 0 indica estar fora de equilíbrio.

Por fim, é importante evidenciar um outro teste econométrico utilizado nesse estudo: o Teste de Chow, também denominado Teste de Estabilidade Estrutural, o qual possibilitará avaliar se houve, de fato, uma quebra estrutural na sociedade brasileira em algum ponto ao longo do período contemplado entre 1947 e 2011. Essa quebra representaria uma ruptura na estrutura demográfica a que a sociedade brasileira estava acostumada, havendo todo um processo transitório rumo a uma tendência gradual de envelhecimento populacional.

Esse teste consiste em dividir a série temporal em questão em pelo menos duas partes, cortando justamente no ano em que acredita-se ter havido a mudança estrutural.

## 4 ANÁLISE DOS DADOS

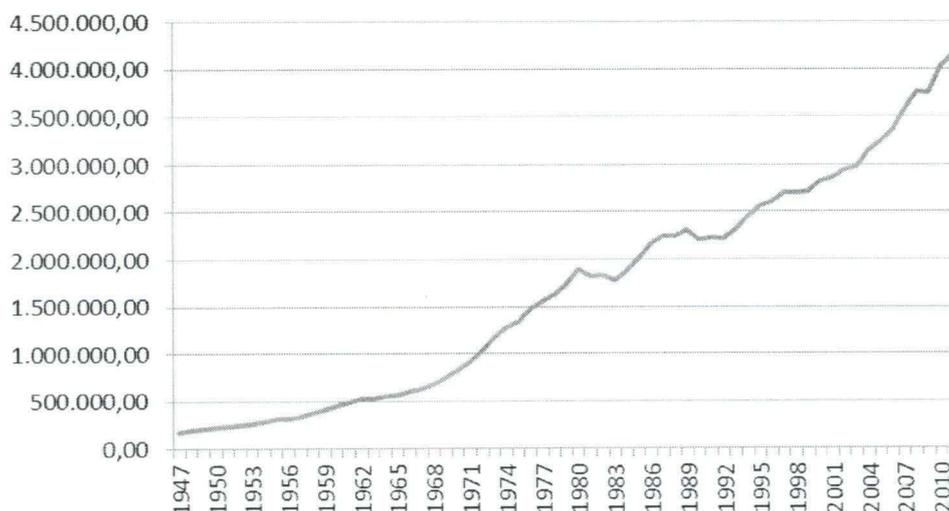
O presente capítulo tem como objetivo a análise dos dados referentes ao consumo final das famílias e ao PIB a preços de 2011. Todos os dados abrangem o período compreendido entre 1947 e 2011.

A primeira série histórica, a do consumo, foi extraída do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, mais especificamente do Sistema de Contas Nacionais, tendo como referência o ano de 2000. Ela apresenta o consumo final das famílias deflacionado pelo IGP-DI a preços de 2011 e seus valores são considerados em milhões de reais. Já a série do Produto Interno Bruto foi extraída do IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada e apresenta seus valores expressos em R\$ de 2011.

### 4.1 PRODUTO INTERNO BRUTO

O gráfico a seguir ilustra o comportamento do PIB no período abrangido entre 1947 e 2011.

**Gráfico 1: PIB a Preços de 2011**



Fonte: IPEA

Em linhas gerais, desde o término da Segunda Guerra Mundial, a economia brasileira vinha apresentando elevadas taxas de crescimento. Fica patente que, apesar das vicissitudes ao longo da série histórica, a variável produto tem descrito uma trajetória tipicamente ascendente desde 1947. Nesse mesmo ano podemos destacar o processo de industrialização por substituição de importações pelo qual passava nosso país. Desde a época de 1929 a ideia era a de substituir as importações pela produção nacional. Nesse cenário, políticas protecionistas mostravam-se de primordial importância no que tange ao desenvolvimento industrial do país, com o intuito de reduzir exponencialmente sua dependência de capitais estrangeiros. Em tese, a industrialização por substituição de importações foi de fundamental relevância para o aumento da produção interna no Brasil até o final dos anos 1970, tendo ela influenciado diretamente o movimento descrito no gráfico acima ao longo dessas décadas.

Contudo, entre 1969 a 1973, época em que houve o famoso Milagre Econômico brasileiro, nosso país sustentou um crescimento econômico em uma magnitude ainda mais expressiva, no qual a taxa média de aumento do Produto Interno Bruto era de 10%. Nesse período, de uma maneira geral, os índices alcançados por nosso país estavam muito acima do que os que se acostumara a ver e, concomitantemente, os setores básicos da economia passaram a apresentar uma importância muito maior. Os setores da construção civil, petroquímico, siderúrgico, automobilístico e da mineração desenvolveram-se expressivamente na década em questão. Durante o Milagre, a ideia que permeava pela economia brasileira como um todo ainda continuava sendo a de substituição de importações pela produção nacional, tanto que o BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – encontrava-se bastante focado no empréstimo de recursos a empresários que estavam em busca de abrir ou aprimorar seu próprio negócio.

Na década seguinte, a conjuntura era de crise externa, a qual foi agravada pela segunda crise do petróleo, o pedido de moratória do México em 1982 e pela elevação das taxas de juros internacionais. Para estremecer ainda mais o cenário, houve a desvalorização cambial de 1983 e todo um conjunto de medidas e políticas que objetivavam a contração da demanda agregada, o que trouxe uma redução no produto, como podemos observar no gráfico acima.

Em 1983, houve uma contração de 5% no PIB, mas já a partir do ano seguinte, o país começou a registrar os primeiros sinais de recuperação,

apresentando expansão no produto. Os anos 80 também foram marcados pelo descontrole inflacionário e pelo surgimento de diversos planos que visavam à redução da inflação. Esses planos, entretanto, não lograram êxito no combate inflacionário, assim como também não conseguiram instaurar em nosso país um ambiente propício ao desenvolvimento econômico sustentável.

Já nos anos 90, houve o processo de abertura econômica e comercial da economia brasileira ao exterior, o qual foi de primordial importância para que o Brasil passasse a se posicionar frente às grandes economias mundiais. Isso levou à eliminação das políticas protecionistas e das barreiras à competição, de tal forma que foi instaurado no Brasil um ambiente competitivo e concorrencial. Conseqüentemente, as empresas tornaram-se mais eficientes e produtivas, apresentando um ritmo acentuado de introdução de novas tecnologias. Em função disso, houve crescimento do produto.

Em 1994, teve início o Plano Real, o qual foi efetivo no controle inflacionário e na estabilização da economia. Por outro lado, houve aumento da taxa de juros e o câmbio encontrava-se sobrevalorizado, de tal forma que passou a existir uma maior vulnerabilidade externa.

As crises externas de 1997 (Crise Asiática) e de 1998 (Crise Russa) provocaram estagnação econômica nesse último ano. Os reflexos dessa conjuntura também apereceram em 1999, ano este em que o PIB brasileiro apresentou um crescimento pífio.

Em 2001, a crise energética pela qual o Brasil vinha passando comprometeu o crescimento do produto, o qual apresentou uma taxa bastante inferior.

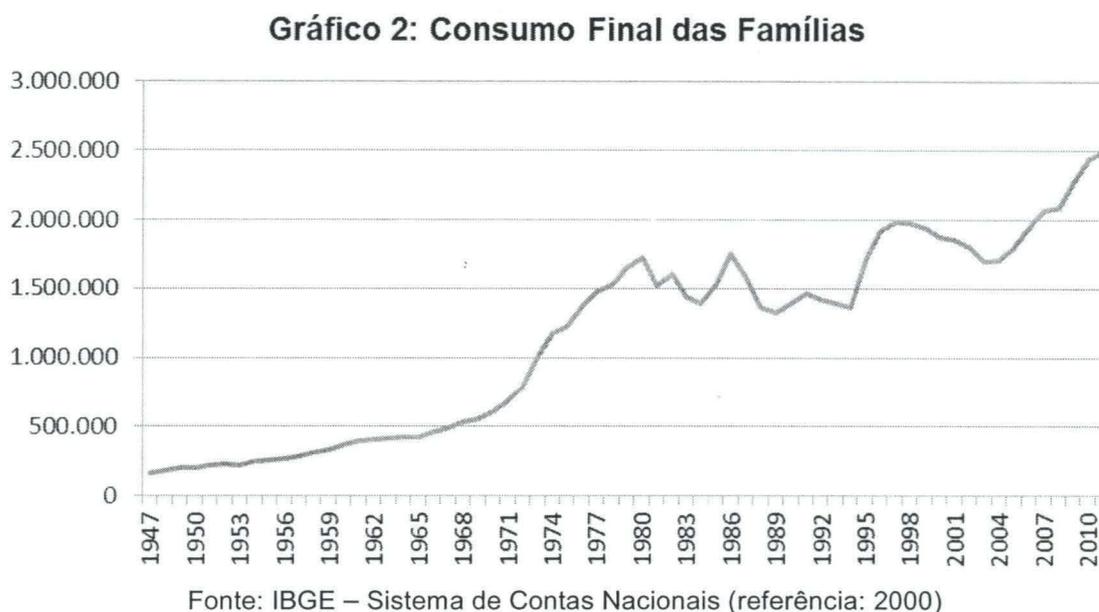
O ano seguinte, apesar de ter exibido certo aumento, foi marcado pelas eleições presidenciais na qual havia todo um clima de incertezas, dúvidas e temores advindos da candidatura de Luiz Inácio Lula da Silva.

De acordo com a publicação Economia Brasileira em Perspectiva – edição especial, ano 2010, do Ministério da Fazenda –, na primeira década dos anos 2000, o Brasil passou de uma economia pouco dinâmica, com taxas de crescimento abaixo da média mundial para um dos integrantes das nações emergentes dinâmicas que lideram o crescimento mundial. Apesar da Crise Financeira de 2008, que trouxe recessão nos anos de 2008 e 2009, a média de crescimento da economia brasileira ao longo da década de 2000 girou em torno de 4,5%.

É importante ressaltar que no ano de 2010, o PIB brasileiro cresceu a uma taxa de 7,5%, resultado este que foi o maior desde 1986.

## 4.2 CONSUMO

O gráfico abaixo expõe a maneira através da qual a variável consumo se comportou entre os anos de 1947 e de 2011.



De uma maneira geral, o governo Castelo Branco (1964-1967) foi responsável pela acentuada expansão do setor de bens de consumo duráveis, que pode ser vista no gráfico acima. Nessa época, contudo, boa parte do setor em questão era proveniente do exterior, o que aumentou o grau de dependência de nossa economia em relação às demais.

O início dos anos 80 foi um período crítico, marcado por recessões, no qual houve contração do consumo.

Contudo, o Plano Cruzado (1986) de controle inflacionário instaurou a euforia na economia brasileira e provocou um *boom* de consumo, uma vez que o

congelamento de preços da economia propiciou a ilusão do ganho real de poder de compra. Então, nesse momento, toda a demanda da população que vinha sendo reprimida ao longo dos últimos anos, foi abruptamente satisfeita. Todavia, assim como o Cruzado, os outros planos que vieram em seguida também fracassaram e contribuíram negativamente para o aumento da pressão inflacionária.

Durante os anos de 1991 e 1992, a queda no nível de consumo pode ser explicada pelas consequências do final da recessão provocada pelo plano antiinflacionário extremamente radical de corte da oferta de moeda da Era Collor.

O consumo mostrou os primeiros sinais de recuperação com a introdução do Plano Real em 1994, o qual finalmente obteve êxito no controle da inflação e conseqüentemente viabilizou o retorno ao caminho de desenvolvimento. Após vários anos convivendo com uma inflação descompensada, o controle inflacionário viabilizado pelo Plano Real provocou um aumento repentino no consumo. Segundo Marques (2006, p. 236), o faturamento cresceu quase 18% em março de 1995 em relação a março de 1994 e registrou-se elevação de 57,6% nas vendas do setor de bens duráveis no mesmo período. Nesse momento, apareceram o celular e a Internet, sendo que a privatização da Telebrás em 1998 marcou a popularização da aquisição de linha telefônica nas residências, já que esse mercado foi aberto ao processo concorrencial e tornou-se mais eficiente.

O ano de 1997 foi marcado pela Crise Asiática, a qual afetou negativamente o fluxo de comércio brasileiro e iniciou um ciclo especulativo em torno do real.

No ano de 1998 também houve a Crise Russa, crise externa esta que provocou uma maciça fuga de capitais estrangeiros do Brasil, de tal forma que nosso país promoveu uma forte desvalorização do real com o intuito de recuperar esses capitais.

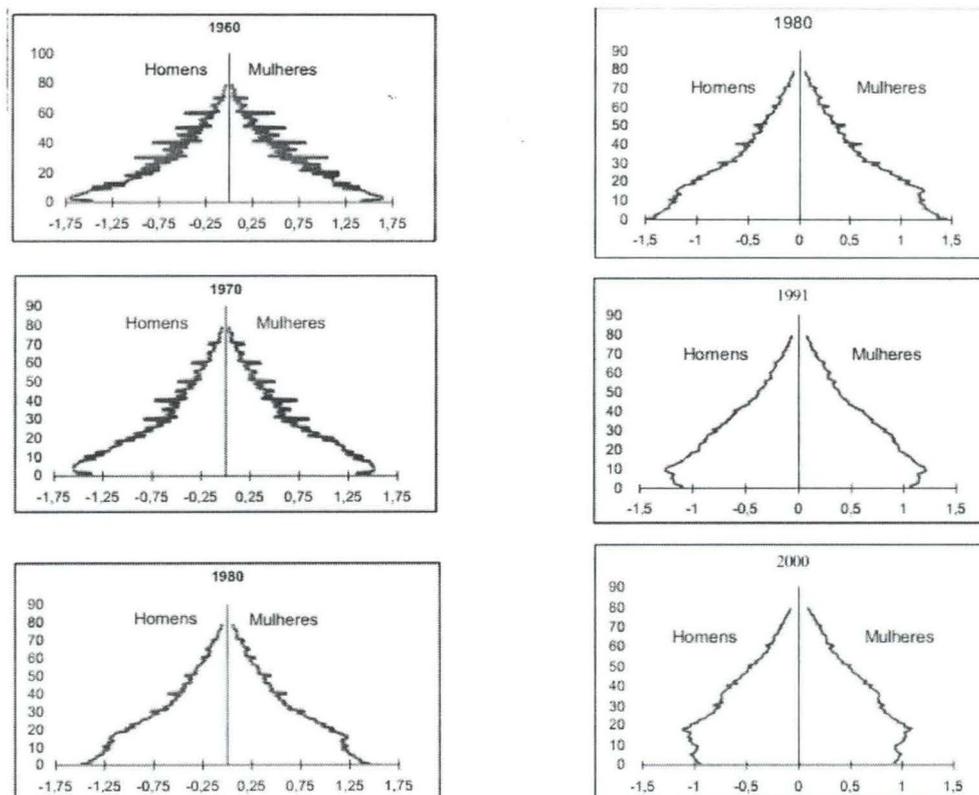
Nos anos 2000, o programa de crescimento adotado pelo Governo se pautou no crescimento com redução da taxa de desemprego e aumentos reais nos salários dos trabalhadores, promovendo a inclusão social, disponibilizando programas de transferência de renda e criando a “nova classe média”, a famosa “classe C”. Enfim, o Brasil se moveu em direção a um crescimento mais sustentável e inclusivo, com redução nos níveis de desigualdade social. Todos esses fatores contribuíram imensamente para o aquecimento da economia, aumentando em grande magnitude o consumo das famílias. Isso reflete uma sociedade que teve sua

demanda interna reprimida por muito tempo e que finalmente está apresentando crescimento sustentável com distribuição de renda.

### 4.3 EVOLUÇÃO DA PIRÂMIDE ETÁRIA BRASILEIRA

A pirâmide etária brasileira vem sofrendo significativas mudanças ao longo do período estudado. De acordo com o IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a evolução se deu da seguinte maneira:

**Gráfico 3: Evolução da Pirâmide Etária Brasileira**



Fonte: IBGE

Nos anos 1960, a população brasileira estimada pelo IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – compreendia 70.070.457 pessoas. Ao longo dos anos, essa estimativa tem apresentado uma trajetória ascendente, de tal forma que nos anos 2000, estima-se que essa quantidade tenha aumentado para

169.799.170 pessoas. Na década seguinte, nossa população já girava em torno de 190.732.694 pessoas.

A composição da população também é outro fator que sofreu alterações ao longo do tempo. Em outras palavras, na década de 60, a pirâmide etária de nosso país apresentava um formato triangular característico dos países subdesenvolvidos, com a base bastante extensa e alargada e o topo extremamente estreito. Esse formato é típico de um país que sustenta altas taxas de fecundidade e de mortalidade.

Com o passar do tempo, entretanto, observou-se que a pirâmide etária passou a exibir um formato menos triangular, uma vez que gradualmente sua base está se reduzindo e seu topo está sofrendo um alargamento. A base menos avantajada indica redução dos níveis de fecundidade da população, ao passo que o corpo piramidal mais volumoso é advindo da redução na taxa de mortalidade aliada ao aumento de qualidade de vida da população em geral.

Um fator que comprova que a população brasileira desfruta de melhores condições de vida atualmente é a comparação da quantidade de idosos naquela época frente ao montante existente nos dias atuais.

Em 1960, estima-se que a quantidade de pessoas acima de 60 anos na população brasileira era de 3.312.420, o que representava apenas 4,73% da população. Em 2010, esse extrato da população compreendia 20.590.599 pessoas, o que corresponde à 10,76%, ou seja, essa taxa mais do que dobrou.

Em tese, observa-se que a pirâmide etária brasileira vem apresentando uma evidente tendência de redução de sua base, ao mesmo tempo em que vem exibindo sua parte central cada vez mais volumosa. Isso mostra que a população brasileira tem se tornado mais envelhecida.

Na verdade, esse processo de transição demográfica intensificou-se por volta dos anos 90, de tal forma que os reflexos advindos do mesmo são pertinentes aos dias atuais, trazendo uma mudança significativa na distribuição etária da sociedade brasileira.

Essa tendência é sinônimo de desenvolvimento social, melhores condições de vida, ampliação do acesso aos serviços médicos, aos medicamentos e aos métodos anticoncepcionais, melhoria no saneamento básico, na alimentação e na higiene da população, difusão do ensino da prática do planejamento familiar e queda

na taxa de fecundidade. Todos esses fatores são primordiais para a elevação da expectativa de vida, o que tem sido registrado no Brasil nas últimas décadas.

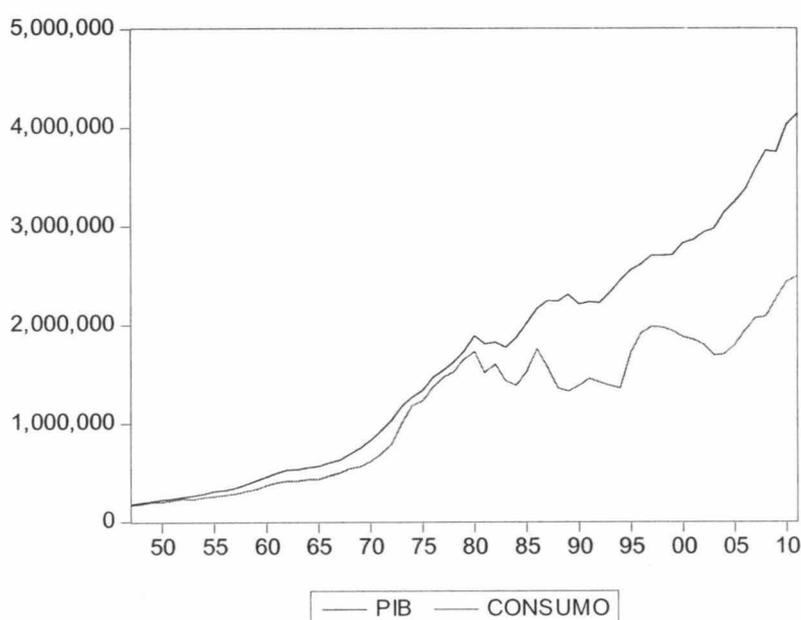
Por outro lado, entretanto, o envelhecimento da população traz inúmeros reflexos na economia, de tal forma que ele altera diretamente o consumo, a previdência social, os impostos, o mercado de trabalho, a saúde, dentre outros fatores.

#### 4.4 PIB VERSUS CONSUMO

Uma vez que na análise previamente exposta da evolução das séries temporais do PIB e do consumo observou-se que ambas têm exibido uma trajetória ascendente, é imprescindível observar as duas séries plotadas em um mesmo gráfico. Dessa maneira, é factível ter uma noção mais real da magnitude do crescimento de uma série frente à outra.

Com o auxílio do *software* econométrico Eviews, foi elaborado tal gráfico:

**Gráfico 4: Evolução do PIB e do Consumo entre 1947 e 2011**



Fonte: elaboração própria

Ao analisar minuciosamente o gráfico acima, pode-se concluir que até a segunda metade da década de 70 as séries do consumo e do PIB caminhavam bastante próximas uma da outra.

É importante ressaltar que essa época foi marcada pelo esgotamento do processo de industrialização por substituição de importações, sendo o nosso país considerado uma das economias mais fechadas do mundo naquele momento.

No entanto, após esse período, inclusive mais acentuadamente a partir dos anos 90, nota-se que o *gap* existente entre as duas séries tem aumentado bastante e apresentado uma tendência de ampliação. Em outras palavras, o PIB tem crescido a um ritmo muito mais acelerado que o do consumo.

## 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Com o auxílio do arcabouço e do ferramental econométrico é possível entender a relação existente entre variáveis econômicas, bem como observar o comportamento das mesmas ao longo do tempo e compreender suas peculiaridades.

### 5.1 ANÁLISE DE COINTEGRAÇÃO

Primeiramente, foi feita a regressão logarítmica da variável consumo pela variável PIB. Em outras palavras, o intuito desse teste é descobrir qual o impacto do PIB no consumo, bem como a verificação do ajuste dos dados ao teste. Os resultados obtidos encontram-se na tabela abaixo:

**Tabela 1: Regressão Simples Consumo x PIB (Equação de Longo Prazo)**

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	T-estatístico	Probabilidade
PIB	0,874912	0,016500	53,02426	0,0000
Constante	1,458722	0,231036	6,313822	0,0000

$$R^2 = 0,978084$$

$$F\text{-estatístico} = 2811,572$$

$$\text{Probabilidade (F-estatístico)} = 0,0000$$

Fonte: elaboração própria

Ao analisar os dados supracitados, verificamos que o modelo de regressão se ajusta bem aos dados, apresentando um coeficiente  $R^2 = 0,98$  e, além disso, o coeficiente angular estimado é significativamente diferente de zero, já que o valor da estatística-t é de 53,02. Outro dado de bastante relevância fornecido pela regressão é a sensibilidade do PIB (renda) em relação ao consumo, ou seja, a propensão

marginal a consumir (PMgC), que é de 0,874912, indicando a variação dos gastos por parte das famílias com consumo ao ter sua renda aumentada em uma unidade.

Entretanto, apesar de aparentemente os resultados mostrarem-se bem ajustados, é preciso tomar cuidado uma vez que o presente trabalho lida com séries temporais, pois existe o problema das regressões espúrias, ou seja, aquelas séries de dados que aparentemente mostram-se bem definidas, mas que, na verdade, não exibem uma relação significativa uma com a outra.

Posto isso, com o intuito de averiguar se os dados em questão não se tratam de variáveis espúrias, assim como de testar a cointegração entre as séries, foi utilizado o método de Engle-Granger. Ele é responsável por investigar se os termos de erros apresentam estacionariedade em um nível inferior ao apresentado pelas variáveis. Caso sejam comprovadamente estacionários, é confirmada a tendência de longo prazo existente entre as variáveis analisadas, bem como é excluída a hipótese de conter variáveis espúrias. Esse teste é, na verdade, bastante semelhantes ao Teste de Dickey-Fuller Aumentado (Teste ADF) mas com novos níveis de significância. Logo, os dois nomes são utilizados no que diz respeito a esse contexto.

Primeiramente, o teste ADF será aplicado a fim de verificar a estacionariedade das séries temporais. Em outras palavras, será possível verificar se no longo prazo as duas variáveis (consumo e PIB) são dinamicamente estáveis, ou seja, se ambas exibem um equilíbrio de longo prazo. Dessa forma, consideramos que, no longo prazo, o crescimento será igual à zero.

Esse teste desconsidera a tendência de crescimento da série para avaliar se a média, a variância e a covariância são constantes a longo prazo.

Caso a série seja estacionária, ela será considerada uma integrada de ordem 0, ou seja,  $I(0)$ . Há, entretanto, as integradas de ordem 1, o que indica que essa série foi diferenciada uma vez para então tornar-se estacionária e assim por diante.

Nesse momento, leva-se em consideração a equação de consumo de longo prazo a seguir:

$$C = \beta_0 + \beta_1 Y + e_t$$

Aplicando o teste de raiz unitária para as duas variáveis, são obtidos os resultados expressos na tabela a seguir:

**Tabela 2: Teste de Raiz Unitária**

Variável	Teste de Dickey-Fuller Aumentado	Número de Defasagens	Valor Crítico		
			1%	5%	10%
Consumo	-1,643323	3	-3,538362	-2,908420	-2,591799
PIB	-2,469052	3	-3,538362	-2,908420	-2,591799
$\Delta$ Consumo	-5,308856	3	-3,538362	-2,908420	-2,591799
$\Delta$ PIB	-3,010845	3	-3,540198	-2,909206	-2,592215

Fonte: elaboração própria

Com o auxílio da tabela acima, é possível observar que, considerando sempre três defasagens, as variáveis consumo e PIB são estacionárias em primeira diferença.

Esse resultado é de grande valia, pois, um dos critérios que precisam ser seguidos a fim de se passar para uma próxima etapa é que as duas variáveis em questão sejam estacionárias em um mesmo tipo de teste (nível, primeira diferença ou segunda diferença), o que foi comprovado pela raiz unitária.

Por conseguinte, o próximo passo consiste na aplicação do Método de Engle-Granger, agora levando em consideração os resíduos. Assim, será verificada a estacionariedade dos resíduos. O processo a ser seguido é o mesmo que o aplicado para as duas variáveis anteriores, no entanto, como as mesmas foram estacionárias em primeira diferença, os resíduos precisam apresentar estacionariedade em um patamar inferior ao das variáveis. Em outras palavras, os resíduos necessitam da apresentação de estacionariedade em nível, visto que tal ordem é a única inferior à da primeira diferença. Caso contrário, não será possível provar que as duas variáveis são estáveis no longo prazo. Esse teste também foi executado levando em consideração a quantidade de três defasagens.

Os resultados da aplicação do Método de Engle-Granger de Cointegração para os resíduos são os seguintes:

**Tabela 3: Teste de Estacionariedade dos Resíduos**

Variável	Teste de Dickey-Fuller Aumentado	Número de Defasagens	Valor Crítico		
			1%	5%	10%
Resíduo	-2,430798	3	-2,602185	-1,946072	-1,613448

Fonte: elaboração própria

De acordo com a tabela acima, fica patente que os resíduos são estáveis em nível pelo valor crítico de 5%.

Após a conclusão desses dois testes, ficou corroborado que as variáveis consumo e PIB são cointegradas e não são espúrias, ou seja, existe, de fato, um equilíbrio de longo prazo entre as duas variáveis consideradas nesse estudo.

Até o presente momento a análise foi realizada levando em consideração unicamente o longo prazo. Contudo, é de fundamental importância também verificar o curto prazo, já que ao se introduzir a hipótese de um possível choque envolvendo essa economia, torna-se imperativa tal avaliação.

Choques são fenômenos que exercem impacto no curto prazo, de tal forma que no longo prazo seus efeitos já teriam se dissipado totalmente e não mais seriam sentidos pelos agentes, uma vez que foi comprovada a estacionariedade da série no longo prazo.

A equação de curto prazo considerada para a avaliação do efeito de choques é a que se segue:

$$\Delta C = \beta_0 \Delta C_{t-1} + \beta_1 \Delta Y_t + \beta_3 e_{t-1}$$

Onde:  $-1 < \beta_3 < 0$

Então, o próximo passo consiste na estimação do vetor integrante, também conhecido como mecanismo de correção de erros. Esse mecanismo, levando em consideração o *steady state* no qual se encontra essa economia, dá atenção aos choques de curto prazo, os quais serão indicados pelos resíduos, corrigindo-os.

Desse modo, será possível saber por quanto tempo um possível choque perduraria em tal economia. Em outras palavras, quanto tempo seria preciso para que os efeitos desse choque fossem eliminados do cenário econômico.

A aplicação desse teste em relação aos dados do estudo em questão traz o seguinte resultado:

<b>Tabela 4: Mecanismo de Correção de Erros</b>
$\Delta C = -0,01 + 1,06\Delta Y + 0,24\Delta C_{t-1} - 0,14e_{t-1}$ <p style="text-align: center;">(5,40)      (2,31)      (-2,44)</p>
<p>R<sup>2</sup> = 0,474719            F-estatístico = 17,77359            Probabilidade (F-estatístico) = 0,0000</p>

Fonte: elaboração própria

Esse dado é de primordial importância para a análise que se segue, porque nos indica que, no curto prazo, um choque ocorrido nessa economia perduraria durante 14% do período total abrangido pela amostra (65 anos). Em outras palavras, o consumo levaria em torno de 9,1 anos até retornar a sua trajetória padrão caso acontecesse um choque de curto prazo.

Posteriormente, com o intuito de verificar se existe alguma quebra estrutural na regressão das séries de consumo e PIB, foi utilizado o teste econométrico de Chow, também conhecido como o teste da estabilidade estrutural.

Esse teste é responsável por capturar eventuais mudanças estruturais na relação existente entre o regressando Y e os regressores X ao longo de uma série temporal.

Para testar a estabilidade nos parâmetros, divide-se a amostra em pelo menos duas partes (nesse trabalho, será dividida em apenas 2 partes) e, após isso, é feita uma nova regressão para cada uma das sub-amostras, de tal forma que será verificada novamente a adequação do ajuste dos dados.

A aplicação do Teste de Chow à série de dados indicou uma mudança estrutural especificamente no ano de 1973, o que mostra ser coerente com a realidade, já que esse momento coincide com a fase final do Milagre Econômico Brasileiro.

<b>Tabela 5: Teste de Estabilidade Estrutural de Chow</b>
Ponto de Quebra Estrutural: 1973
F-estatístico: 38,03068
Probabilidade (F-estatístico) = 0,0000

Fonte: elaboração própria

Em todo o período abrangido entre 1947 e 2011, o maior valor referente à estatística F foi observado justamente no ano de 1947, ano a partir do qual verificou-se uma queda gradual nessa estatística.

Então, como foi identificado esse ponto de ruptura em 1973 por intermédio da aplicação do Teste de Chow, tornou-se plausível a reaplicação dos testes de estacionariedade de resíduos, além do mecanismo de correção de erros, incluindo, a partir de então, uma variável *dummy* que assume essa quebra estrutural no ano de 1973.

O resultado do Teste de Chow é bastante interessante porque está em conformidade com o processo de transição demográfica, o qual foi iniciado nos anos 60, mas foi, década a década, acirrando-se. Ou seja, a partir de agora passaremos a considerar a transição demográfica através de uma variável *dummy* e verificaremos as alterações no resultado advindas da inclusão desse fator na análise.

Em primeiro lugar, a introdução da variável *dummy* modificará as equações de curto e longo prazos anteriormente explicitadas. A nova equação de longo prazo será:

$$C = \beta_0 + \beta_1 Y_t + \beta_2 Y_t dummy + u_t$$

Os resultados dessa nova regressão encontram-se consolidados na tabela abaixo:

<b>Tabela 6: Regressão Consumo X PIB X PIB*dummy (Equação de Longo Prazo com Dummy para Transição Demográfica)</b>				
<b>Variável</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Erro Padrão</b>	<b>T-estatístico</b>	<b>Probabilidade</b>
PIB	0,728238	0,035235	20,66822	0,0000
PIB*dummy	0,020977	0,004600	4,560622	0,0000
Constante	3,323284	0,455811	7,290928	0,0000
R <sup>2</sup> = 0,983589				
F-estatístico = 1.857,988				
Probabilidade (F-estatístico) = 0,0000				

Fonte: elaboração própria

Novamente é possível observar que o valor do R<sup>2</sup> é bastante alto, inclusive, mais alto do que na análise anterior, em que não se considerava os efeitos da transição demográfica. O valor da estatística F continua bastante adequado, bem como sua probabilidade. De uma maneira geral, verifica-se que os dados continuam apresentando elevada adequabilidade.

Como as variáveis continuam exatamente as mesmas, não temos a necessidade de reapplicar o Teste de Raiz Unitária para o consumo e o PIB, entretanto, nesse momento, é imprescindível a reavaliação desse teste para o novo resíduo, que agora inclui a variável *dummy*.

O novo Método Engle-Granger que leva em consideração a introdução de uma *dummy* para mensurar a transição demográfica é apresentado a seguir:

<b>Tabela 7: Teste de Estacionariedade dos Resíduos com a Introdução da Dummy</b>					
Variável	Teste de Dickey-Fuller Aumentado	Número de Defasagens	Valor Crítico		
			1%	5%	10%
Resíduo	-2,379751	3	-2,601596	-1,945987	-1,613496

Fonte: elaboração própria

Esse novo resíduo, assim como o anterior, mostra-se estacionário em nível.

Conseqüentemente, faz-se mister a reavaliação do mecanismo de correção de erros levando em consideração esse novo resíduo.

Os dados encontram-se a seguir:

<b>Tabela 8: Mecanismo de Correção de Erros com a Introdução da Dummy</b>
$\Delta C = -0,02 + 0,25\beta_0\Delta C_{t-1} + 1,13\beta_1\Delta Y_t - 0,17\beta_2u_{t-1}$ <p style="text-align: center;">(2,38)                      (5,79)                      (-2,46)</p>
<p>R<sup>2</sup> = 0,475479            F-estatístico = 17,82784            Probabilidade (F-estatístico) = 0,0000</p>

Fonte: elaboração própria

Após a realização desse teste, é possível observar que, com a introdução da *dummy* relativa à transição demográfica, o efeito de um choque de curto prazo se dissiparia após passados 17% do período abrangido por esse estudo, ou seja, ao invés dos 9,1 anos, agora levaria 11,05 anos para extinguir-se. Com a introdução da variável *dummy*, o choque é mais duradouro. Além disso, também pode-se inferir que, à medida que aumenta a faixa etária da população (a população fica mais envelhecida), as pessoas consomem mais.

Como apontado anteriormente, o Brasil tem passado por um fenômeno de transição demográfica nas últimas décadas, de modo que a população de nosso país é majoritariamente adulta e o índice de renovação da população não tem sido suficiente para fazer frente à essa expansão de adultos e idosos. Então, é provável que essa tendência de envelhecimento da população leve a um aumento ainda mais expressivo do consumo ao longo dos próximos anos.

Uma das possíveis explicações para esse fenômeno do incremento no consumo e conseqüente redução na poupança é justamente o fato de que cada vez mais nossa população é composta por pessoas de idade, as quais preferem consumir no presente ao invés de poupar sua renda para o futuro incerto.

## CONCLUSÃO

O objetivo central do presente trabalho foi investigar se o componente transição demográfica é um fator importante para explicar os choques de curto prazo, bem como de averiguar sua duração na conjuntura econômica.

Após a conclusão do presente trabalho, foi possível observar que as variáveis Produto Interno Bruto e consumo são, de fato, cointegradas, ou seja, ambas apresentam uma tendência de longo prazo. Também foi possível inferir que elas não são variáveis espúrias.

O Teste de Chow foi rodado para essa análise e indicou a existência de uma quebra estrutural na série estudada especificamente no ano de 1973. Esse resultado mostrou-se consonante com o fenômeno de transição demográfica encetado na década de 1960. A partir dessa época, observou-se que a pirâmide etária de nosso país foi se tornando cada vez mais robusta em seu corpo e em seu topo, ao mesmo tempo em que passou por uma redução em sua base. Em outras palavras, foi gradualmente perdendo seu formato tipicamente triangular, com uma base extremamente larga e com um corpo afunilado.

Nesse trabalho também foi verificado que, considerando apenas as variáveis PIB e consumo e introduzindo a hipótese de um choque de curto prazo, os efeitos desse choques levariam aproximadamente 9,1 anos para serem dizimados da economia. Contudo, ao acrescentar uma variável *dummy* que corresponde à tendência de transição demográfica pela qual o Brasil vem passando e rodar novamente os testes econométricos, os resultados mostraram-se divergentes.

Ao se considerar o efeito da transição demográfica, os efeitos de um choque de curto prazo demorariam em torno de 11,05 anos para serem dissipados do cenário econômico.

Esse resultado corrobora que a transição demográfica, embora não seja um fator considerado pela literatura moderna para explicar choques, foi de grande valia

para o estudo em questão, já que houve uma significativa diferença de praticamente 2 anos no tempo de eliminação de um choque, caso o mesmo fosse advindo de um processo de alteração na demografia.

Auferiu-se, por fim, que, à medida que a população brasileira tornou-se mais envelhecida, os gastos com consumo das famílias expandiram-se.

Apesar dos resultados obtidos com esse estudo, é bastante importante frisar que a introdução de uma variável *dummy* representativa do ano de 1973 pode ter incluído o efeito de muitos outros acontecimentos da época. Existe, de fato, essa fragilidade no presente trabalho, sobretudo porque o ano em questão mostrou-se deveras turbulento. A mudança brasileira do esquema de seu financiamento do crescimento por causa do gargalo da II Crise do Petróleo, o aumento da inflação ocorrido nesse período e a concentração de renda na época do Milagre Econômico são alguns dos fatores que perturbaram a propensão marginal a consumir (PMgC) e que certamente foram capturados ao ser inserida a variável *dummy*. Além desses, diversos outros fatores podem também ter contribuído para os valores fornecidos pelos testes econométricos, no entanto, não seria viável e oportuno detalhá-los a tal ponto que pudéssemos eliminar toda a vulnerabilidade patente em questão.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, João Sousa. **Apontamentos de Econometria Aplicada**. Dezembro de 2001 - Maio de 2004. Disponível em: <<http://www4.fe.uc.pt/jasa/estudos/econometria.pdf>>. Acesso em: 21/02/2013.

BALL, Laurence; ROMER, David. **Real Rigidities and the Non-Neutrality of Money**. *Review of Economic Studies*, 1990, vol. 57, n. 2 (abril), p. 183-283.

BLANCHARD, Olivier Jean; KIYOTAKI, Nobuhiro. **Monopolistic Competition and the Effects of Aggregate Demand**. *American Economic Review*, 1987, vol. 77 (setembro), p. 647-666.

BURNS, Arthur Frank; MITCHELL, Wesley Clair. **Measuring Business Cycles**. National Bureau of Economic Research, 1946.

CUNHA, Marina Silva. **Raiz Unitária e Cointegração: TR.S Aplica\*Ves**. Disponível em: <<http://www.angelfire.com/id/SergioDaSilva/cointegracao.pdf>>. Acesso em: 27/02/2013.

DIAS, Joilson; DIAS, Maria Helena Ambrósio. Um Ensaio sobre as Teorias dos Ciclos e das Flutuações Econômicas: Características e Métodos de Análise. In: DIAS, Maria Helena Ambrósio Dias; GODOY, Amália Maria Goldberg (Org.). **Teoria Econômica Contemporânea: Debates e Reflexões**. Cascavel: Ed. Coluna do Saber, 2010, v. 1, p. 97-145.

DIAS, Maria Helena Ambrósio. **Uma Nova Teoria de Ciclos de Negócios**. Departamento de Economia, UEM, 1997 (setembro). Trabalho inédito apresentado como Tese de Concurso para Professo Titular.

FRIEDMAN, Milton. **The Role of Monetary Theory**. *American Economic Review*, 1968, vol. 58, n. 1 (março), p. 1-17.

GUJARATI, Damodar N. Análise de Regressão Múltipla: O Problema da Inferência. In: **Econometria Básica**. 4. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. Cap 8, p. 201-238.

GUJARATI, Damodar N. Econometria de Séries Temporais: Alguns Conceitos Básicos. In: **Econometria Básica**. 4. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. Cap 21, p. 635-666.

HABERLER, Gottfried. **Prosperity and Depression: A Theoretical Analysis of Cyclical Movements**. Genebra: League of Nation, 1937.

HILL, R. Carter; GRIFFITHS, William E.; JUDGE, George G. Variáveis Binárias. In: **Econometria**. 2. Ed. São Paulo: Saraiva, 2006. Cap. 9, p. 229-246.

HILL, R. Carter; GRIFFITHS, William E.; JUDGE, George G. Regressão com Dados de Séries Temporais. In: **Econometria**. 2. Ed. São Paulo: Saraiva, 2006. Cap. 16, p. 388-404.

JEVONS, William Stanley. **Influence of the Sun-Spot Period on the Price of Corn**. Nature, 1875.

KEYNES, John Maynard. **A Teoria Geral do Emprego, do Juro e da Moeda**. São Paulo: Editora Abril Cultural, Coleção Os Economistas, 1936. Tradução (1983).

KYDLAND, Finn Erling; PRESCOTT, Edward Christian. **Time to Build and Aggregate Fluctuations**. *Econometrica*, Econometric Society, 1982, vol. 50 (novembro), p. 1345-1370.

LONG, James Bradford; PLOSSER, Charles Irving. **Real Business Cycles**. *Journal of Political Economy*, 1983, vol. 91, n. 1 (fevereiro), p. 39-69.

LUCAS, Robert Emerson, Jr. **Expectations and the Neutrality of Money**. *Journal of Economic Theory*, 1972, vol. 4 (abril), p. 103-124.

LUCAS, Robert Emerson, Jr. **Some International on Output-Inflation Tradeoffs**. American Economic Review, 1973, vol. 63 (junho), p. 326-334.

LUCAS, Robert Emerson, Jr. **Econometric Policy Evaluations: A Critique**. In: BRUNNER, Karl; MELTZER, Allan H. (Editores). **The Phillips Curve and Labor Markets**. Amsterdam: 1973.

MANKIW, Nicholas Gregory. **Small Menu Costs and Large Business Cycles: A Macroeconomic Model of Monopoly**. Quarterly Journal of Economics, 1985, vol. 2 (maio), p. 529-538.

MANKIW, Nicholas Gregory. **A Quick Refresher Course in Macroeconomics**. Journal of Economic Literature, 1990, vol. 28, n. 4 (dezembro), p. 1645-1660.

MARQUES, Rosa Maria. **Economia Brasileira**. 3. Ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2006.

MINISTÉRIO DA FAZENDA. **Economia Brasileira em Perspectiva**. Ed. Especial. 2010. Disponível em: <<http://www.fazenda.gov.br/portugues/docs/perspectiva-economia-brasileira/edicoes/Economia-Brasileira-Em-Perpectiva-Especial-10.pdf>>. Acesso em: 25/01/2013.

MUTH, John Fraser. **Rational Expectations and the Theory of Price Movements**. Econometrica, 1961, vol. 29 (julho), p. 315-335.

PHELPS, Edmund S. **Phillips Curve, Expectations of Inflation, and Optimal Unemployment over Time**. Economica, 1967, vol. 34 (agosto), p. 254-281.

PHELPS, Edmund S.; TAYLOR, John Bryan. **Stabilizing Powers of Monetary Policy under Rational Expectations**. Journal of Political Economy, 1977, vol. 85, n. 1.

PHILLIPS, Alban William. **The Relation Between Unemployment and the Rate of Change of Money Wages Rates in the United Kingdom: 1861-1957**. *Economica*, 1958, novembro, p. 283-299.

WICKSELL, Knut. **Lições de Economia Política**. São Paulo: Editora Abril Cultural, Coleção Os Economistas, 1911. Tradução (1986).