

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ESTATÍSTICA E MODELAGEM
QUANTITATIVA**

**ESTUDO DE NÚMEROS ÍNDICES E CORRELAÇÃO
ENTRE POLÍTICA CAMBIAL E CONTAS EXTERNAS
DO BRASIL NA DÉCADA DE 2000**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

Marcos Vinicios M Machado

Santa Maria, RS, Brasil

2012

**ESTUDO DE NÚMEROS ÍNDICES E CORRELAÇÃO ENTRE
POLÍTICA CAMBIAL E CONTAS EXTERNAS DO BRASIL
NA DÉCADA DE 2000**

Marcos Vinicios M Machado

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Estatística e Modelagem Quantitativa, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista em Estatística.**

Orientador: Prof. Dra Roselaine Ruvaro Zanini

Santa Maria, RS, Brasil

2012

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Naturais e Exatas
Curso de Especialização em Estatística e Modelagem Quantitativa**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Monografia de Especialização

**ESTUDO DE NÚMEROS ÍNDICES E CORRELAÇÃO ENTRE
POLÍTICA CAMBIAL E CONTAS EXTERNAS DO BRASIL
NA DÉCADA DE 2000**

elaborada por
Marcos Vinícios M Machado

como requisito parcial para obtenção do grau de
Especialista em Estatística.

COMISSÃO EXAMINADORA:

Roselaine Ruviaro Zanini, Dra. (UFSM)
(Presidente/Orientador)

Angela Isabel dos Santos Dullius, Msc. (UFSM)

Rosebel Trindade Cunha Prates, Msc. (UFSM)

Santa Maria, 28 fevereiro de 2012

RESUMO

Monografia de Especialização
Curso de Especialização em Estatística e Modelagem Quantitativa
Universidade Federal de Santa Maria

ESTUDO DE NÚMEROS ÍNDICES E CORRELAÇÃO ENTRE POLÍTICA CAMBIAL E CONTAS EXTERNAS DO BRASIL NA DÉCADA 2000

AUTOR: MARCOS VINÍCIOS M MACHADO

ORIENTADOR: ROSELAINÉ RUVIARO ZANINI

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 28 de fevereiro de 2012.

Nesse trabalho, procurou-se discorrer de forma clara e concisa sobre a utilização de Indicadores e Índices e como podem ser transformados e atualizados ao longo do tempo em relação a uma base pré-estabelecida, assim como o estudo da Taxa de Câmbio Efetiva Real e a Balança Comercial brasileira, visto que a política cambial é de extrema importância para o controle das contas externas onde suas oscilações (superávit ou déficit) podem exigir por parte do Governo medidas de ajustes na economia. O principal objetivo foi verificar a magnitude da correlação entre a Taxa de Câmbio efetiva Real e o Saldo da Balança de Pagamentos na década de 2000, utilizando-se uma metodologia diferentemente da usual em que para calcular a Taxa de Câmbio Efetiva Real empregam-se os 16 parceiros com maior intercâmbio comercial com o Brasil, nesse trabalho optou-se pelos quatro com maiores comércio (EUA, Alemanha, China e Japão). Feito isso, buscou-se observar o movimento das contas externas em resposta ao movimento da taxa de câmbio no período do primeiro trimestre de 2000 até quarto trimestre de 2009 por meio de um modelo uniequacional de regressão linear. Optou-se por diagnósticos simplificados concentrando-se em quatro indicadores/testes: o coeficiente de determinação; o teste t (e o p-valor); a estatística F e; o teste de normalidade dos resíduos. As variáveis dependentes testadas individualmente foram: Exportação, Importação, Saldo da Balança de Pagamentos, PIB e Renda Nacional em relação à variável independente Taxa de Câmbio Efetiva Real. Observou-se pelos resultados que as variações das Exportações, PIB e Renda Nacional foram fortemente explicadas pela variação da taxa de câmbio, a variável Importação apresentou um grau de explicação mediano, já o SBC foi fracamente explicado. Os resultados obtidos mostraram que, apesar de considerar apenas os quatro maiores parceiros, comerciais as respostas tiveram sinais esperados com uma elevada correlação negativa que não foi observada apenas para o Saldo da Balança Comercial.

Palavras-chave: Indicadores, Índices, Contas Externas, Regressão Linear e Correlação.

ABSTRACT

Monograph of Specialization
Specialization Course in Statistics And Quantitative Modeling
Universidade Federal de Santa Maria

STUDY OF CORRELATION BETWEEN NUMBER INDICES AND EXTERNAL AUDITORS AND EXCHANGE RATE POLICY IN BRAZIL DECADE 2000

AUTHOR: MARCOS VINICIOS M MACHADO

ADVISER: ROSELAINÉ RUVIARO ZANINI

Defense Place and Date: Santa Maria, February 28nd, 2012.

In this study, we tried to talk clearly and concisely on the use of indicators and indices and how they can be changed and updated over time relative to a base pre-established, as well as the study of Real Effective Exchange Rate and Brazilian trade balance, since the exchange rate policy is of utmost importance for the control of foreign accounts where their oscillations (surplus or deficit) may require action by the Government of adjustments in the economy. The main objective was to assess the magnitude of the correlation between the Real Effective Exchange Rate and Balance of Payments in the 2000s, using a methodology that unlike usual to calculate the Real Effective Exchange Rate employ up to 16 partners with greater trade exchange with Brazil, this work was chosen by the four largest in trade (U.S., Germany, China and Japan). That done, we attempted to observe the movement of foreign accounts in response to movement of the exchange rate during the first quarter of 2000 to fourth quarter of 2009 through a model uniequacional linear regression. We opted for simplified diagnostics focusing on four indicators / tests: the coefficient of determination, the t (and p-value) and the F statistic, the normality of the residuals. The dependent variables were tested individually: Exports, Imports, Balance of Payments, GDP and national income over the independent variable Real Effective Exchange Rate. It was observed from the results that the variations of exports, GDP and national income were strongly explained by the variation of the exchange rate, imports showed a variable degree of explanation median, the SBC has been poorly explained.

The results showed that although we consider only the four largest trading partners the answers were expected signals with a high negative correlation was not observed apena to the Trade Balance.

Keywords: Indicators, Indices, External Auditors, Linear Regression and Correlation.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1 – REQUISITOS DE UM BOM INDICADOR	10
FIGURA 2.2 – PIRÂMIDE DA INFORMAÇÃO	12
FIGURA 2.4 – EXEMPLOS DE SUBSISTEMAS QUE COMPÕEM O SEN.....	16
FIGURA 2.3 –AS PRINCIPAIS INSTITUIÇÕES INTEGRANTES E PRODUTORAS DE ESTATÍSTICAS	16
FIGURA 2.5 – PRODUÇÃO E VALOR DO ARROZ.....	23
FIGURA 2.6 – ÍNDICE DO VALOR E PRODUÇÃO DO ARROZ	23
FIGURA 2.7 – MOVIMENTO DO IPC COM A MUDANÇA DE BASE	31
FIGURA 2.8 – PERÍODOS DE COLETA DE PREÇOS	33
FIGURA 2.9 - FGV IGP - ÍNDICE GERAL DE PREÇOS.....	34
FIGURA 2.10 - FGV IPA - ÍNDICE DE PREÇOS POR ATACADO.....	36
FIGURA 2.11 - FGV IPC - ÍNDICE DE PREÇOS AO CONSUMIDOR.....	37
FIGURA 2.12– SALDO DA BALANÇA DE PAGAMENTOS E A TAXA DE CÂMBIO REAL (1995-2010).....	41
FIGURA 2.13 – TAXA DE CÂMBIO REAL E TAXA DE CÂMBIO NOMINAL.....	43
FIGURA 2.14 – DIFERENÇA ENTRE O PIB CALCULADO E O PIB REAL	51
FIGURA 2.15 – TRANSFERÊNCIAS (R) X DESVIO DO CÂMBIO (D),	52
FIGURA 3.1 – GRÁFICO T DE STUDENT BI LATERAL	58
FIGURA 3.2 - PAPEL DE PROBABILIDADE E TESTE DE ANDERSON-DARLING	60
FIGURA 3.3 - HISTOGRAMA DE RESÍDUOS VERSUS FREQUÊNCIAS.	60
FIGURA 3.4 - GRÁFICO DE RESÍDUOS VERSUS VALORES AJUSTADOS.....	61
FIGURA 3.5 - GRÁFICO DE RESÍDUOS VERSUS ORDEM DE COLETA.....	62
FIGURA 4.1 - ANÁLISE DOS RESÍDUOS PARA EXPORTAÇÃO.....	65
FIGURA 4.2 - ANÁLISE DOS RESÍDUOS PARA IMPORTAÇÃO	66
FIGURA 4.3 – ANÁLISE DOS RESÍDUOS SBC.....	67
TABELA 4.5 – RESULTADOS DA REGRESSÃO PARA PIB E RN DO BRASIL, NO PERÍODO DE 2000 A 2009.	68
FIGURA 4.4 – ANÁLISE DOS RESÍDUOS PIB	69
FIGURA 4.5 – ANÁLISE DOS RESÍDUOS PARA A RN	69

LISTA DE TABELAS

TABELA 2.1- NÍVEL DE DESENVOLVIMENTO HUMANO	17
TABELA 2.2 – VALORES DOS INDICADORES PRIMÁRIOS	18
TABELA 2.3 – NOVOS VALORES PARA OS ÍNDICES PRIMÁRIOS	19
TABELA 2.4 – IMPORTAÇÃO TOTAL DE SERVIÇOS EM RELAÇÃO AO CÂMBIO.....	47
TABELA 2.5 - EXPORTAÇÃO TOTAL DE SERVIÇOS EM RELAÇÃO AO CÂMBIO.....	47
TABELA 2.6 - IMPORTAÇÃO TOTAL EM RELAÇÃO AO CÂMBIO	47
TABELA 2.7 - EXPORTAÇÃO TOTAL EM RELAÇÃO AO CÂMBIO	47
TABELA 2.8 – TESTE DE RAIZ UNITÁRIA DAS SÉRIES EM NÍVEL	49
TABELA 4.1 – ANÁLISE DAS REGRESSÕES	63
TABELA 4.2 – TESTE ADF PARA AS VARIÁVEIS EM ANÁLISE.....	64
TABELA 4.3 – RESULTADOS DAS REGRESSÕES PARA AS EXPORTAÇÕES IMPORTAÇÕES E SBC DO BRASIL, NO PERÍODO DE 2000 A 2009	64
TABELA 4.5 – RESULTADOS DA REGRESSÃO PARA PIB E RN DO BRASIL, NO PERÍODO DE 2000 A 2009.	68

SUMARIO

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Objetivos	2
1.1.1 Objetivo geral:	2
1.1.2 Objetivos específicos:	2
1.2 Justificativa	2
1.3 Estrutura do trabalho	3
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 Indicadores e Índices	4
2.1.1 Indicadores	5
2.1.1.1 Evolução do uso de indicadores	6
2.1.1.2. Objetivos e características dos indicadores	8
2.1.1.3 Funções Básicas.....	9
2.1.1.4 Propriedades	9
2.1.1.5 Elaboração de um indicador	12
2.1.1.6 Fontes de dados para a construção de indicadores	14
2.1.1.7 Conhecendo o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).....	17
2.1.1.7.1 Metodologia.....	18
2.2. Geração de número-índice e mudança de base	21
2.2.1 Números Índices Relativos	23
2.2.2. Relativo de preço	23
2.2.3 Relativo de quantidade	24
2.2.4 Relativo de valor.....	24
2.2.5 Propriedades dos Índices Relativos	25
2.2.6 Números Índices Sintéticos ou Compostos	26
2.2.7 Índices Agregativos Simples	26
2.2.8 Índice Agregativo Ponderado	27
2.3 Índice de Laspeyres (preço)	28
2.4 Índice de Paasche (preço)	28
2.5 Índice de Fisher (preço)	29
2.6 Mudança de base	30
2.6.1. Base fixa (Bf)	30
2.6.2. Base móvel (Bm)	30
2.7 Índices Gerais de Preços	32
2.7.1. Períodos de Coleta de Preços.....	32
2.7.2. Principais Indicadores	33
2.7.2.1. FGV IGP - Índice Geral de Preços	33
2.7.2.2 FGV IPA - Índice de Preços por Atacado	34
2.7.2.3 FGV IPC - Índice de Preços ao Consumidor.....	36
2.7.2.4 FGV INCC - Índice Nacional de Preços da Construção Civil	37
2.7.2.5 IBGE INPC - Índice Nacional de Preços ao Consumidor e IBGE IPCA	38
2.8. Índice Geral de Preços/Disponibilidade Interna (IGP/Di)	40
2.9. Relação entre Taxa de Câmbio e Balanço de Pagamentos	40

2.9.1 Política Cambial	41
2.9.2 Política cambial brasileira na década de 90.....	43
2.9.3 Implicação das Variações Cambiais nas Contas Externas.....	44
2.10 Modelos de aplicações	46
2.10.1 Modelo de Sachsida e Teixeira	46
2.10.2 Modelo de Salles e Dias	48
2.10.3 Modelo de Marques	50
3 METODOLOGIA.....	53
3.1 Método de pesquisa	53
3.2 Definição das variáveis e construção da base de dados.....	53
3.2.1 Saldo da conta corrente do balanço de pagamentos	54
3.2.2 Taxa de câmbio.....	54
3.3 Cálculo do coeficiente de correlação das variáveis.....	56
3.4 Procedimentos estatísticos	56
3.4.1 Teste t de Student (teste dos coeficientes).....	57
3.4.2 Teste de F-Snedcor (teste da regressão)	58
3.4.3 Teste de Dickey-Fuller (DF) e de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)	58
3.4.4 Teste da normalidade.....	59
3.4.4.1 Análise da Normalidade dos resíduos	59
3.4.4.2 Papel de probabilidade e Teste de Anderson-Darling	59
3.4.4.3 Histograma dos resíduos para avaliar sua dispersão e distribuição.....	60
3.4.4.4 Resíduos versus valores ajustados	61
3.4.4.5 Resíduos versus a ordem de coleta dos dados	61
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	63
4.1 Análises estatísticas	63
4.1.1 Regressão para o total das exportações, importações e saldo da balança comercial do Brasil e taxa de câmbio efetiva real (TX ₄).....	64
4.1.2 Regressão para o Produto interno Bruto, Renda Nacional e taxa de câmbio efetiva real (TX ₄).....	68
5 CONCLUSÕES.....	70
6 REFERÊNCIAS.....	72
ANEXOS.....	77
APÊNDICES.....	85

1 Introdução

Existem diversos conceitos de indicadores e índices, expressando perspectivas sutilmente diferenciadas. Poucas são as referências que utilizam corretamente os termos indicadores e índices. Para Gomes (2000) sem dúvida, indicador é o termo mais utilizado, porém erroneamente, considerando que indicadores são normalmente utilizados como pré-tratamento aos dados originais e índices correspondem a um nível superior de agregação.

Índices ou indicadores funcionam como um sinal de observação para manifestar a situação do sistema avaliado, pois são valores estáticos, isto é, dão um retrato do momento atual. Sabendo-se que a economia é um sistema dinâmico, os índices não captam certos fenômenos que ocorrem como a mudança tecnológica por exemplo.

O conceito de indicador (designando-o por parâmetro, medida ou valor), constitui uma forma de simplificação e sintetização de fenômenos complexos por meio da sua quantificação.

Os números-índices são medidas estatísticas frequentemente usadas por administradores, economistas e engenheiros, para comparar grupos de variáveis relacionadas entre si e obter uma análise simples e resumida das mudanças significativas em áreas.

Os indicadores econômicos (IEs) para Lourenço (2000) representam essencialmente dados e/ou informações sinalizadoras ou indicadoras do comportamento (individual ou integrado) das diferentes variáveis e fenômenos componentes de um sistema econômica de um país, região ou estado. Os indicadores do nível de atividade funcionam como um termômetro das condições gerais dos elementos mais sensíveis das flutuações cíclicas do lado real da economia, sintetizados no comportamento das contas externas e produto interno bruto (PIB), das estatísticas de inflação.

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de analisar o impacto da taxa cambial sobre o volume de exportações e importações procurando avaliar os possíveis efeitos da evolução cambial sobre o Saldo da Balança Comercial no período de 2000 a 2009, esta definida como o produto da taxa de câmbio nominal com a razão entre os índices de preços de bens comercializáveis externamente (*tradables*) e bens domésticos (*non-tradables*).

Para calcular a taxa de cambio efetiva real, elaborou-se uma planilha de dados no Excel com as séries utilizadas (taxa de cambio nominal, índices de preços, taxa de relações comerciais), estas transformadas em índices com base no quarto trimestre de 2000, pois a principio mostrou-se mais estáticos, isto é, sem grandes variabilidades

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral:

O objetivo deste trabalho é identificar a sensibilidade da conta corrente brasileira em relação à taxa cambial na década de 2000.

1.1.2 Objetivos específicos:

- a. Elaborar uma fundamentação teórica que possibilite uniformizar conceitos, classificações e nomenclaturas, a partir do entendimento da literatura existente sobre indicadores e índices;
- b. Calcular uma Taxa de Câmbio Efetiva Real através dos Índices Econômicos;
- c. Analisar estatisticamente a relação entre Taxa de Câmbio e Nível das Contas Externas (exportação, importação e saldo da balança comercial) e da Atividade Econômica do Brasil (PIB e Renda Nacional).
- d. Realizar uma análise de regressão linear simples para identificar a sensibilidade: do saldo da conta comercial em relação a taxa de câmbio efetiva real

1.2 Justificativa

Atualmente governos, organizações não governamentais e agências internacionais têm cada vez mais a necessidade de se envolver com dados confiáveis a respeito de determinados níveis de atividades (econômicas, sociais, saúde etc.), a fim de terem um balizador atualizado e confiável para lidar com as políticas de desenvolvimento. A princípio o governo é o que mais tem interesse sobre o assunto, por questões estratégicas, por isso tem a necessidade de dados que informe estatisticamente o nível da atividade econômica, chamados indicadores e índices.

De acordo com a literatura uma variação na taxa de câmbio tem impactos distintos sobre a absorção doméstica e as exportações e também sobre o crescimento da economia devido à sua influência sobre o investimento e a produtividade. Para poder prever tais impactos, usualmente é calculado a Taxa de Cambio Efetiva Real.

A justificativa desse trabalho é demonstrar de que maneira essa taxa pode ser calculada por meio de indicadores econômicos e a sua relação com as variáveis em estudo.

1.3 Estrutura do trabalho

Este trabalho está composto por seis capítulos.

No primeiro capítulo será apresentada uma INTRODUÇÃO, constando à delimitação do tema, os objetivos geral e específicos, a justificativa, e uma síntese relacionando as partes constituintes do trabalho, a seguir no capítulo 2 intitulado REVISÃO DE LITERATURA discorre-se sobre o uso de Indicadores e Índices e alguns modelos matemáticos pertinente ao objeto de estudo. A METODOLOGIA do trabalho onde está delineada a pesquisa e suas etapas se encontra no capítulo 3, o capítulo 4 apresenta a análise estatística do trabalho que contém a ESTIMAÇÃO DO MODELO e a TABULAÇÃO DOS RESULTADOS.

Por fim nos capítulos 5 e 6 estão às CONCLUSÕES e as REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS que serviram de embasamento para a elaboração deste trabalho.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo apresenta o marco conceitual para indicadores e índices, buscando estabelecer uma base teórica comum para entendimento de questões importantes como definição, propriedades, classificações mais utilizadas e limitações.

2.1 Indicadores e Índices

A definição de indicadores e índices, para muitos, ainda é de difícil compreensão e onde muitas vezes são erroneamente utilizados como sinônimos. Segundo Siche (2007) indicador é uma ferramenta que permite a obtenção de informações sobre uma dada realidade, um indicador pode ser um dado individual ou um agregado de informações, sendo que um bom indicador deve conter os seguintes atributos: simples de entender; quantificação estatística e lógica coerente; e comunicar eficientemente o estado do fenômeno observado. Para Shields et al. (2002), um índice revela o estado de um sistema ou fenômeno e argumenta que um índice pode ser construído para analisar dados por meio da junção de um jogo de elementos com relacionamentos estabelecidos.

Indicadores sempre são variáveis, já que podem assumir diferentes valores. Porém, nem todas as variáveis são indicadores. Entre os indicadores, um destaque especial é atribuído aos índices. Estes consistem, na realidade, em relações observáveis entre variáveis ou entre uma variável e uma constante. Por exemplo, para Stevenson (2001) o número de analfabetos por grupos de 100 indivíduos é uma relação entre uma variável e uma constante. Já os índices que expressam relações entre variáveis são, por exemplo, a proporção de alunos aprovados sobre alunos matriculados que expressa a relação entre duas variáveis e traz informação sobre o desempenho de uma classe, de uma escola, de um professor, de uma metodologia, etc.

Em uma análise superficial, índice e indicador possuem o mesmo significado, mas a diferença está em que um índice é o valor agregado final de todo um procedimento de cálculo onde se utilizam, inclusive, indicadores como variáveis que o compõem. Pode-se dizer também que um índice é simplesmente um indicador de alta categoria (KHANNA, 2000). É importante salientar que um índice pode se transformar em um componente de outro índice, como no caso do indicador de sustentabilidade desenvolvido por W. Rees em 1992 com o índice denominado Pegada Ecológica ou EF (do inglês Ecological Footprint) que é uma

variável do Índice de Sustentabilidade Ambiental ou ESI (do inglês Environmental Sustainability Index), SICHE(2007).

2.1.1 Indicadores

Os indicadores foram desenvolvidos para facilitar a quantificação e a avaliação das informações produzidas para certas finalidades. Segundo Carley (2005) em termos gerais, os indicadores são medidas-síntese que contêm informação relevante sobre determinados atributos e dimensões ou desempenho, e isto em conjunto permite traduzir de forma mensurável o aspecto de uma dada realidade (situação social) de forma a tornar operacional a sua observação e avaliação (ação de governo).

A Agência Européia do Meio-Ambiente refere frequentemente sobre indicadores nos seus relatórios, define-os como sendo uma medida, geralmente quantitativa, que pode ser usada para ilustrar e comunicar um conjunto de fenômenos complexos de uma forma simples, incluindo tendências e progressos ao longo do tempo (EEA, 2005)¹.

Outros autores que também utilizaram indicadores nos seus trabalhos avançam com algumas definições. Bossel define os indicadores como algo com que vive-se todos os dias:

Os indicadores são a nossa ligação ao mundo. Eles condensam a sua enorme complexidade numa quantidade manejável de informação significativa, para um sub-grupo de observações que informam as nossas decisões e direcionam as nossas ações. (...) Os indicadores representam informação valiosa. (...) Os indicadores são uma expressão de valores. (BOSEL, 1999, p. 9).

Um indicador segundo Jannuzzi (2005) fornece uma pista para uma matéria de grande significado ou torna perceptível uma tendência ou fenômeno que não é imediatamente detectável. Um indicador é um sinal ou sintoma que torna algo claro com um razoável grau de certeza. Um indicador revela, dá evidência, e a sua significância pode ir além do nível de interesse do fenômeno

Já para Gonzales (2009) um indicador pode ser uma medida de ordem quantitativa ou qualitativa com significado particular e utilizada para organizar e captar as informações relevantes dos elementos que compõem o objeto da observação. É um recurso metodológico que informa empiricamente sobre a evolução do aspecto observado.

De acordo com o IBGE (2008)², os indicadores são ferramentas constituídas de variáveis que, associadas a partir de diferentes configurações, expressam significados mais amplos sobre os fenômenos a que se referem. Já segundo Magalhães (2004), são abstrações

¹ Agência Européia do Meio-Ambiente. **O ambiente na Europa | Situação e perspectivas 2005**. Disponível em: http://www.eea.europa.eu/pt/publications/state_of_environment_report_2005_1 Acesso em 12 jan.2012.

² IBGE. Indicadores de Desenvolvimento Sustentável. 2008.

ou parâmetros representativos, concisos, fáceis de interpretar e de serem obtidos, usados para ilustrar as características principais de determinado objeto de análise. Na visão de Rua (2004), os indicadores são medidas que expressam ou quantificam um insumo, um resultado, uma característica ou o desempenho de um processo, serviço, produto ou organização.

2.1.1.1 Evolução do uso de indicadores

Inicialmente os indicadores eram utilizados com propósitos muito específicos: a medição econômica era o principal motivo. Assim se justifica que o primeiro grupo de indicadores criado seja dos indicadores econômicos, onde buscava-se com estes medir o estado de desenvolvimento dos países em termos da sua performance econômica (Takashina,1996). Estes indicadores eram extremamente simples, pois derivavam de dados baseados num limitado conhecimento científico e a sua relevância, quanto ao fornecimento de informação do estado de determinado sistema, não era enfatizada porque se assumia que os indicadores eram implícitos ou intuitivos. Ainda segundo ao autor, quando a estatística passou a ser vista como uma ciência, os indicadores tornaram-se cruciais. Quanto mais dados eram levantados e disponibilizados, mais evidente seria a necessidade de elaborar indicadores para o melhor entendimento e monitorização de sistemas complexos, pois os indicadores representam um compromisso entre a exatidão científica (formulação matemática) e a necessidade de informação concisa (simplificação e síntese).

Por outro lado, o seu uso veio complementar as estatísticas que até então davam uma medida exclusiva ou predominantemente econômica dos resultados, pois aos indicadores acrescentavam à capacidade de sintetizar grandes quantidades de informação, a possibilidade de considerar outro tipo de informação relacionada com a avaliação da qualidade de vida e o bem-estar social. O reconhecimento de que os indicadores econômicos não eram suficientes para sintetizar o quadro global da sociedade, levou à introdução dos indicadores sociais, que vieram tornar mais abrangentes não só os domínios de estudo e aplicação dos indicadores, como também as suas relações.

Na história recente, de acordo com Rua (2004) a idéia da construção de medidas que refletissem a realidade social surge nos Estados Unidos na década de 20, quando criaram um comitê presidencial voltado a produzir um relatório denominado “Tendências Sociais Recentes”, conceito bastante próximo ao que hoje denominamos indicadores.

O relatório do comitê teve poucos impactos imediatos, mas levantou essas idéias e, a partir de então, alguns dados passaram a ser coletados e sistematizados segundo as

preocupações ali apresentadas. Após a Segunda Guerra, consolidou-se o conceito de indicadores sociais, que deveriam representar uma alternativa ao foco exclusivo sobre o crescimento econômico, EUA, Europa e Japão começaram a dar maior importância para a construção de indicadores econômicos, pois acreditava-se que o nível de produção evidenciava o grau de desenvolvimento de um país e em 1953 já havia uma ampla coleção de dados estatísticos, sobre taxas de desemprego, crimes, níveis de consumo etc. (Santagada, 2007).

A busca de indicadores sociais baseava-se numa concepção que poderia ser expressa nos seguintes termos: “Nós sabemos que certas situações são insatisfatórias. Se coletarmos uma boa quantidade de dados talvez venhamos, a saber, como as coisas são e tenhamos uma idéia do que fazer”. (CARLEY, 2005, p.56). Tratava-se de uma abordagem exploratória, empiricista, intuitiva, sem fundamento em teorias consistentes.

Na década de 1960 vários países já tinham começado a compilar regularmente os dados para compor indicadores sociais e firmou-se a concepção de que era preciso entender as “consequências de segunda ordem”, ou seja, os efeitos não antecipados sobre extensas áreas da vida social, política e econômica, que necessitariam amplas intervenções. Porém demorou-se a perceber que as medidas por si só não traziam soluções para os problemas. E que a definição do problema, a análise, o planejamento, e o envolvimento com a gestão teriam que amadurecer junto com os indicadores.

Nesse período o modelo de indicadores sociais começou a mudar, também nos EUA, quando se observou que os índices de desenvolvimento econômico, tal como o PIB per capita, não explicavam as lacunas existentes no processo de desenvolvimento social, então em 1966 surgiu, pela primeira vez, na obra coletiva organizada por Raymond Bauer a expressão “Indicadores Sociais”, cujo objetivo era avaliar as mudanças socioeconômicas na sociedade americana.

Na década de 1970, houve um grande avanço na produção de indicadores sociais patrocinados por organismos nacionais e internacionais (Organização das Nações Unidas - ONU, Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD, Organização Mundial de Saúde – OMS e outros), com a divulgação de índices regionais, nacionais e supranacionais permitindo, inclusive, a comparação das condições de vida entre os países. Já na década de 1980, a crise fiscal e a visão de um Estado mínimo economicamente eficiente, adotada principalmente na Inglaterra e nos EUA, levaram a certo desprezo pelos indicadores sociais. A partir da década de 1990, contudo, os indicadores sociais e ambientais assumiram um papel de destaque

quando novos temas como desigualdade social, qualidade de vida, direitos humanos, liberdades políticas, desenvolvimento sustentável, responsabilidade social e biodiversidade passaram a compor a pauta de governo da maioria das nações.

2.1.1.2. Objetivos e características dos indicadores

Na bibliografia consultada são escassos os casos em que são especificados os objetivos gerais dos indicadores porque estes são normalmente definidos dentro de um determinado tema (indicadores do ambiente, indicadores de desenvolvimento, Indicadores da Saúde, etc.). Assim, os objetivos que normalmente são apresentados acabam por serem os objetivos específicos dos indicadores dentro daquele tema. Por exemplo, a definição de indicadores ambientais elaborado para a realidade de países em desenvolvimento e aplicado ao Estado de Minas Gerais tem como objetivo compor um método para a avaliação de desempenho da política pública de meio ambiente. O marco referencial para o método desenvolvido contemplou os principais aspectos e impactos ambientais observados em Minas Gerais, os indicadores identificados foram agregados em seis temas - Ar, Água, Solo, Biodiversidade, Institucional e Socioeconomia.(INDICADORES AMBIENTAIS 2009).³

Sink (2003) refere que o principal e habitual uso dos indicadores é na observação da alteração de comportamentos num sistema, constituindo o indicador o instrumento de acompanhamento dessas mudanças, dando informações sobre o presente estado e evolução do sistema. A própria definição da palavra observar: controlar; supervisionar; acompanhar e avaliar torna clara a necessidade dos indicadores na observação.

Para Cardoso(1998) os indicadores constituem um instrumento de planejamento, principalmente no que se refere a políticas e à definição de objetivos. Prevendo determinadas ações, podem ser estabelecidos indicadores como medida da concretização daquelas ações. Nestes casos, os indicadores são utilizados como instrumentos de trabalho e a este respeito as opiniões dos autores dividem-se. Alguns autores referem que os indicadores expressam por si mesmos os objetivos a serem alcançados tomando uma posição estratégica no processo. Esta posição é assim considerada porque os indicadores contribuem para o desenvolvimento de propostas e estratégias. No entanto, outros autores referem que os indicadores devem, dentro de um determinado projeto, estar agregados aos objetivos. Desta forma, não são um fim por si

³ INDICADORES AMBIENTAIS 2009. Índice de Desempenho da Política Ambiental para o Estado de Minas Gerais Junho 2011 FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE.

mesmos, mas uma parte do desempenho de avaliação de um ciclo e devem portanto ser colocados num contexto de objetivos.

2.1.1.3 Funções Básicas

Para Bonnefoy (2005) considerando uma visão mais agregada pode-se dizer que os indicadores possuem as seguintes funções básicas:

- **Função Descritiva:** consiste em aportar informação sobre uma determinada realidade empírica, situação social ou ação pública como, por exemplo, a quantidade de famílias em situação de pobreza; e
- **Função Avaliativa:** implica em agregar informação de juízo de valor à situação em foco, a fim de avaliar a importância relativa de determinado problema ou verificar a adequação do desempenho de um Programa de Desenvolvimento Social.

2.1.1.4 Propriedades

Diante da grande quantidade de medidas disponíveis, o processo de seleção de indicadores deve buscar o maior grau possível de aderência a algumas propriedades que caracterizam uma boa medida de desempenho. Segundo Magalhães (2004), por exemplo, um bom indicador deve apresentar as seguintes propriedades e requisitos:

- ⇒ **Propriedades Essenciais** são aquelas que qualquer indicador deve apresentar e sempre devem ser considerada como critérios de escolha, independente da fase do ciclo de gestão em que se encontra o Programa (planejamento, execução, avaliação etc.). São elas:
- **Validade:** capacidade de representar, com a maior proximidade possível, a realidade que se deseja medir e modificar. Um indicador deve ser significativo ao que está sendo medido e manter essa significância ao longo do tempo;
 - **Confiabilidade:** indicadores devem ter origem em fontes confiáveis, que utilizem metodologias reconhecidas e transparentes de coleta, processamento e divulgação;
 - **Simplicidade:** indicadores devem ser de fácil obtenção, construção, manutenção, comunicação e entendimento pelo público em geral, interno ou externo.

Propriedade	Requisitos
Relevância para a formulação de políticas	Representatividade
	Simplicidade
	Sensível a mudanças
	Possibilita comparações em nível internacional
	Possui escopo abrangente
	Possui valores de referência
Adequação à análise	Fundamentado cientificamente
	Baseado em padrões internacionais e possui consenso sobre a sua validade
	Utilizável em modelos econômicos, de previsão e em sistemas de informação
Mensurabilidade	Viável em termos de tempo e recursos
	Adequadamente documentado
	Atualizado periodicamente

Figura 2.1 – Requisitos de um bom indicador

Fonte: MAGALHÃES (2004)

⇒ **Propriedades Complementares** são também muito importantes, mas podem ser alvo de uma análise de *trade-off*⁴ dependendo da fase do ciclo de gestão de programas. São elas:

- **Sensibilidade:** capacidade que um indicador possui de refletir tempestivamente as mudanças decorrentes das intervenções realizadas;
- **Desagregabilidade:** capacidade de representação regionalizada de grupos sociodemográficos, considerando que a dimensão territorial se apresenta como um componente essencial na implementação de políticas públicas;
- **Economicidade:** capacidade do indicador de ser obtido a custos módicos; a relação entre os custos de obtenção e os benefícios advindos deve ser favorável;
- **Estabilidade:** capacidade de estabelecimento de séries históricas estáveis que permitam monitoramentos e comparações;

⁴ Trade-off ou tradeoff é uma expressão que define uma situação em que há conflito de escolha. Ele se caracteriza em uma ação econômica que visa à resolução de problema, mas acarreta outro, obrigando uma escolha. Ocorre quando se abre mão de algum bem ou serviço distinto para se obter outro bem ou serviço distinto.

- **Mensurabilidade:** capacidade de alcance e mensuração quando necessário, na sua versão mais atual, com maior precisão possível e sem ambiguidade;
- **Auditabilidade:** qualquer pessoa deve sentir-se apta a verificar a boa aplicação das regras de uso dos indicadores (obtenção, tratamento, formatação, difusão, interpretação).

Além dessas propriedades, é importante que o processo de escolha de indicadores considere os seguintes aspectos:

a)Publicidade: os indicadores devem ser públicos, isto é, conhecidos e acessíveis a todos os níveis da instituição, bem como à sociedade e aos demais entes da administração pública.

b)Temporalidade: a identificação dos indicadores deve considerar algumas questões temporais: em primeiro lugar o momento em que deve começar a medição; em segundo lugar a disponibilidade de obtenção quando os diferentes resultados começarem a acontecer; e, por fim, a possibilidade de que, por meio dessas medidas, seja possível realizar um acompanhamento periódico do que se quer observar.

c)Factibilidade: os dados necessários para as medições se constituem em informações que fazem parte dos processos de observação da instituição, portanto, obtidas por meio de instrumentos de coleta, seja por amostra ou censo, estatísticas, aplicação de questionários, observação etc., dependendo do aspecto a ser medido. Uma proposta de elaboração de indicadores deverá permitir dispor de indicadores de medição factível, em momentos adequados e com uma periodicidade que equilibre as necessidades de informação com os recursos técnicos e financeiros.

Quanto à natureza do indicador o IBGE, principal produtor de estatísticas e coordenador do Sistema Estatístico Nacional, consolida os indicadores de algumas das suas principais publicações segundo essa classificação. Assim, dentro de uma perspectiva ampla e também da evolução histórica, os indicadores podem ser:

- **Econômicos:** foram os primeiros a serem produzidos e por isso possuem uma teoria geral mais consolidada, não se restringem apenas à área pública e refletem o comportamento da economia de um país. No setor governamental são muito utilizados na gestão das políticas fiscal, monetária, cambial, comércio exterior, desenvolvimento e outras. No setor privado subsidiam decisões de planejamento estratégico, investimentos, contratações, concorrência, entrada ou saída de mercados etc;
- **Sociais:** são aqueles que apontam o nível de bem-estar geral e de qualidade de vida da população, principalmente em relação à saúde, educação, trabalho, renda, segurança, habitação, trans-porte, aspectos demográficos e outros;

•**Ambientais:** demonstram o progresso alcançado na direção do desenvolvimento sustentável, que compreende, segundo as Nações Unidas, quatro dimensões: ambiental, social, econômica e institucional.

A área temática é bastante utilizada para a localização de indicadores em geral, os indicadores podem ser classificados em diferentes temas como saúde, educação, mercado de trabalho, segurança, justiça, pobreza, demográficos e outros (Jannuzzi, 2005).

A classificação de complexidade permite compreender que indicadores simples podem ser combinados de forma a obter uma visão ponderada e multidimensional da realidade. Segundo a ótica de complexidade, representada na Figura 2.2, os indicadores podem ser **Analíticos** quando retratam dimensões sociais específicas tais como a taxa de evasão escolar e a taxa de desemprego, e os **Sintéticos** também chamados de índices, os quais sintetizam diferentes conceitos da realidade empírica, ou seja, derivam de operações realizadas com indicadores analíticos e tendem a retratar o comportamento médio das dimensões consideradas. Diversas instituições nacionais e internacionais divulgam indicadores sintéticos, sendo exemplos o Produto Interno Bruto (PIB), Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), Índice de Preço ao Consumidor (IPC) e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).



Figura 2.2 – Pirâmide da informação

Fonte: Ministério do Planejamento (2009)

2.1.1.5 Elaboração de um indicador

A elaboração de um indicador pressupõe critérios normativos para avaliação de determinada política. Um índice é construído por meio do somatório de resultados de atributos individuais.

Exemplo típico de critérios normativos que orientam a criação de indicadores é a idéia de expansão das capacidades que permeiam o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)⁵. Antes da criação do IDH, o principal critério para avaliação do desenvolvimento era o Produto Interno Bruto (PIB) ou PIB per capita. Em termos normativos, o que era valorizado era a criação de riqueza, independente de seus fins. O IDH, por outro lado, não avalia o desenvolvimento por meio da obtenção da riqueza como um fim em si, mas como meio que propicia a expansão das capacidades humanas.

De acordo com Bellen (2005) existem etapas específicas na construção de indicadores. Estas etapas são:

1. Seleção dos itens: Um indicador composto é sempre criado para medir uma variável. O primeiro critério na seleção dos itens é a validade lógica do item. Se quisermos avaliar a degradação ambiental devemos escolher itens que, pelo menos aparentemente, estejam medindo esta variável. Também é importante observar as características específicas das dimensões que se pretende mensurar.

2. Relações binárias entre itens: Uma vez determinada a validade lógica do item sendo considerado para inclusão no indicador, deve-se fazer uma análise das relações binárias entre os itens para se determinar o tipo e a força da relação empírica os pares de itens têm entre si. Podem-se utilizar tabelas de percentagem, ou coeficientes de correlações, ou ambos para conduzir esta análise. Pares com relações muito fracas dificilmente estarão medindo a mesma dimensão da variável, e devem ser eliminados. Relações demasiadamente fortes indicam que ambos os itens estão medindo a mesma dimensão da mesma maneira. Neste caso um dos itens deve ser eliminado do indicador.

3. Análise multivariada: O objetivo principal da construção de um indicador é desenvolver um método de classificar o sujeito da pesquisa de acordo com alguma variável, como nível de degradação ambiental de uma localidade. Os sujeitos da pesquisa são a localidade e a degradação ambiental como variáveis de interesse. O indicador deverá ser capaz de demonstrar diferentes níveis de degradação ambiental quando usado em diferentes localidades. Para que isto aconteça cada item que

⁵ O IDH, criado pela ONU no início da década de noventa, tem sido calculado anualmente para diversos países. Foi idealizado para servir como a base empírica dos Relatórios de desenvolvimento humano, responsáveis por monitorar o processo de desenvolvimento mundial ao longo da década de noventa

constitui o indicador deve contribuir para a avaliação de cada sujeito de pesquisa. Por esta razão dois itens perfeitamente correlacionados não devem fazer parte do mesmo indicador. Se um dos itens já foi incluído a adição do outro não contribuiria em nada para a avaliação dos sujeitos da pesquisa. Recomenda-se a utilização de tabelas multivariadas complexas para conduzir a análise das relações entre todos os itens do indicador.

4. Pontuação do indicador: Uma vez escolhidos os itens que irão compor o indicador é necessário fazer duas decisões importantes. A primeira decisão irá determinar o intervalo de variação do indicador e o número de casos em cada ponto do índice. Quanto maior o intervalo entre os dois extremos, menor o número de casos em cada extremo. Sendo assim deve-se considerar o nível de graduação exigido pelo estudo para determinar o número de intervalos na escala do indicador. A segunda decisão importante a ser tomada é quanto cada item do indicador vai contribuir para o valor final. Na verdade deve-se decidir se cada item terá o mesmo valor ou se haverá um sistema de pesos para cada item. Utilizam-se sempre valores iguais para cada item, a menos que existam razões fortes para dar pesos diferentes aos itens.

2.1.1.6 Fontes de dados para a construção de indicadores

Os indicadores são formatados de acordo com pesquisas e fontes de dados que subsidiam governos, empresas e sociedade sobre o retrato desta sociedade em seus diversos segmentos e áreas de análise no tocante a questão social, situação econômica da região estudada, aspectos estruturais administrativos, legais, educacionais, força produtiva, cultura e tantos outros cenários para o planejamento estatal.

Essas fontes de dados fazem parte do Sistema Estatístico Nacional que na visão de Guimarães (2005) está relacionado a duas dimensões distintas: primeiro ao conjunto de informações estatísticas estruturadas de acordo com regulamentos e procedimentos específicos que expressam as realidades social, ambiental e econômica de um país; e segundo à atuação coordenada e eficiente das instituições nacionais e subnacionais (estaduais) que produzem e disseminam estatísticas públicas.

O IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, instituto de pesquisas trabalha com pesquisa e tratamento de dados socioeconômicos e demográficos, para uma determinada

aplicação no planejamento governamental, em sua análise estatística, além de outras agências de pesquisas não governamentais que fazem parte do cenário de institutos pesquisadores, onde seu Presidente define da seguinte maneira:

A legislação brasileira (lei 6183, de 11/12/74) dá ao IBGE a responsabilidade de coordenar o sistema estatístico nacional. A suposição é que, primeiro, existe um sistema estatístico nacional, definido através de um Plano Nacional de Estatísticas Básicas e um Plano Nacional de Informações Estatísticas e Geográficas a ser orientado, coordenado e desenvolvido pelo IBGE; e, segundo, que o IBGE tem a capacidade técnica e a autoridade formal de exercer esta coordenação, em relação aos demais órgãos da administração pública. (Simon Schwartzman Presidente do IBGE,1998).

O Sistema Estatístico Nacional (SEN) tem como objetivo possibilitar o conhecimento da realidade física, econômica e social do País, visando especialmente ao planejamento e à segurança nacional. Abrange a produção de:

- Estatísticas primárias (contínuas e censitárias);
- Estatísticas derivadas (indicadores econômicos e sociais, sistemas de contabilidade social e outros sistemas de estatísticas derivadas);
- Sistematização de dados sobre meio ambiente e recursos naturais com referência a sua ocorrência, distribuição e frequência.

Além do IBGE, órgãos (Ministérios), autarquias, (BACEN) fundações, agências e outras entidades produzem grandes quantidades de registros administrativos importantes para o planejamento, execução e gestão de políticas públicas.

Na Figura 2.3 estão representadas as principais organizações nacionais e subnacionais que operacionalizam o SEN, bem como instituições que, apesar de não receberem recursos públicos, também se constituem de fontes para a construção de indicadores de desempenho de programas.

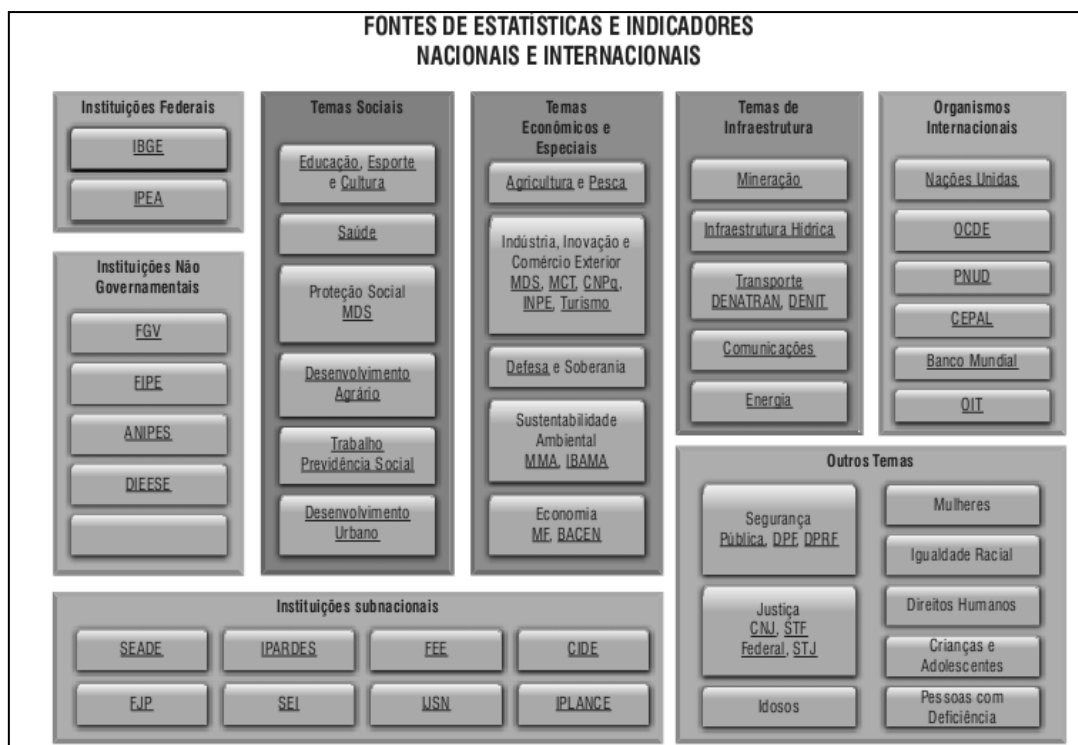


Figura 2.3 –As principais instituições integrantes e produtoras de estatísticas
Fonte: Ministério do Planejamento

Do ponto de vista de estruturação, o Sistema Estatístico Nacional é composto de diferentes subsistemas temáticos como o econômico, o social e o de desenvolvimento sustentável, alguns representados na Figura 2.4.



Figura 2.4 – Exemplos de subsistemas que compõem o SEN
Fonte: ANIPES⁶/Fundação SEADE

⁶ Associação Nacional das Instituições de Planejamento, Pesquisa e Estatística

Esses subsistemas disponibilizam produtos importantes e úteis às ações governamentais e dispõem de modernas tecnologias de informação e comunicação de dados.

2.1.1.7 Conhecendo o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)

Até 2009, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) avaliava o nível de “desenvolvimento humano” dos países utilizando como critérios indicadores de educação (alfabetização e taxa de matrícula), longevidade (esperança de vida ao nascer) e renda (PIB per capita). É uma medida comparativa usada para classificar os países pelo seu grau de IDH e para separar os países muito desenvolvidos (desenvolvimento humano muito alto), em desenvolvimento (desenvolvimento humano médio e alto) e subdesenvolvidos (desenvolvimento humano baixo). A estatística é composta a partir de dados de expectativa de vida ao nascer, educação e PIB per capita (como um indicador do padrão de vida) coletados a nível nacional. Cada ano, os países membros da ONU são classificados de acordo com essas medidas. O IDH também é usado por organizações locais ou empresas para medir o desenvolvimento de entidades subnacionais como estados, cidades, aldeias, etc.

A partir do relatório de 2010, o IDH combina três dimensões: uma vida longa e saudável (expectativa de vida ao nascer), o acesso ao conhecimento: (anos médios de estudo e anos esperados de escolaridade) e um padrão de vida decente: PIB (PPC) per capita.

Esse índice foi desenvolvido em 1990 pelos economistas Amartya Sen e Mahbub ul Haq, e vem sendo usado desde 1993 pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento no seu relatório anual, com variação de **zero** (nenhum desenvolvimento) a **um** (desenvolvimento total).

Tabela 2.1- Nível de Desenvolvimento Humano

IDH	Nível de desenvolvimento
$\leq 0,499$	Baixo (subdesenvolvido)
$0,500 \leq \text{IDH} \leq 0,799$	Médio (em desenvolvimento)
$0,800 \leq \text{IDH} \leq 0,899$	Alto (em desenvolvimento)
$0,900 \leq \text{IDH} \leq 1$	Muito Alto (desenvolvido)

FONTE: ANDRADE (2010)

2.1.1.7.1 Metodologia

Para chegar aos valores do IDH é necessário calcular cada variável individualmente. Para o cálculo desses índices são selecionados valores mínimos e máximos para cada indicador primário como mostra o quadro abaixo:

Tabela 2.2 – Valores dos indicadores primários

Indicador	Valor máximo	Valor mínimo
Longevidade (anos)	85	25
Taxa alfabetização adultos (%)	100	0
Taxa de escolarização bruta Combinada (%)	100	0
PIB per capita (PPC em US\$)	40.000	100

Fonte: PNUD

Cálculo da Longevidade (L): mede os progressos relativos de um país em termos de esperança de vida ao nascer.

$$L = \frac{EV - 25}{85 - 25} \quad (2.1)$$

EV= Expectativa de vida para o país

Cálculo do índice de grau de instrução (E): mede os progressos relativos de um país tanto na alfabetização como na escolarização bruta combinada do primário, secundário e superior. O índice de taxa de alfabetização de adultos tem peso 2 (dois), enquanto o índice de escolarização tem peso 1 (um).

$$E = \frac{2TA + TE}{3} \quad (2.2)$$

TA= Taxa de Alfabetização

TE= Taxa de Escolarização

Cálculo do Índice do PIB (R): Calculado com base no PIB per capita ajustado (PPC em US\$).

$$R = \frac{\log_{10} PIBpc - 2}{2,6020} \quad (2.3)$$

Até a edição de 2009, o IDH era calculado como a média simples dos três subíndices (somavam-se os três e dividia-se o resultado por três):

$$IDH = \frac{L + E + R}{3} \quad (2.4)$$

Segundo o PNUD BRASIL (2011)⁷, pela nova metodologia, o Relatório de Desenvolvimento Humano deixa de classificar o nível de desenvolvimento de acordo com valores fixos e passa a utilizar uma classificação relativa. A lista de países é dividida em quatro partes semelhantes. Os vinte e cinco por cento (25%) com maior IDH são os países com desenvolvimento humano muito alto, o quartil seguinte representa os de alto desenvolvimento, o terceiro grupo é o de médio e os 25% piores, os de baixo desenvolvimento humano.

Até o relatório de 2009, os níveis máximos dos indicadores eram fixados pelo próprio IDH; agora utiliza-se os valores máximos verificados na série de dados (desde 1980) de acordo com o quadro abaixo. Com isso elimina-se a arbitrariedade na escolha desses níveis máximos e mínimos. O novo método de cálculo do IDH se dá da seguinte maneira:

Tabela 2.3 – Novos valores para os índices primários

Indicador	Valor máximo	Valor mínimo
Longevidade (anos)	83,2 (Japão)	20
Anos médios de escolaridade	13,2 (EUA)	0
Anos esperados de escolaridade	20,6 (Austrália)	0
Índice de Educação combinado	0,951 (Nova Zelândia)	0
Renda per capita (PPC em US\$)	108.211(E. Árabes)	163(Zimbábue)

FONTE: PNUD

- **Cálculo da Longevidade (L):**

$$L = \frac{EV - 20}{83,2 - 20} \quad (2.5)$$

⁷ Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/pobreza_desigualdade/reportagens/index.php?id01=3596&lay=pde> acesso em:30 jan.2012.

- **Cálculo do índice de Educação Combinado (IEC)** agora é formado por dois subíndices:

o Índice de Anos Médios de Escolaridade (IAME)

$$IAME = \frac{AME - 0}{13,2 - 0} \quad (2.6)$$

e o Índice de Anos Esperados de Escolaridade (IAEE).

$$IAEE = \frac{AEE - 0}{20,6 - 0} \quad (2.7)$$

$$IEC = \frac{\sqrt{IAME \times IAEE} - 0}{0,951 - 0} \quad (2.8)$$

- **Cálculo do Índice do PIB (R)** o PIB per capita foi substituído pela Renda Nacional Bruta (RNB) per capita, que abrange os mesmos fatores que o PIB, mas também leva em conta recursos enviados ou recebidos do exterior

$$R = \frac{\ln(PIBpc) - \ln(163)}{\ln(108.211) - \ln(163)} \quad (2.9)$$

A partir deste relatório, recorre-se à **média geométrica**: multiplicam-se os três subíndices normalizados⁸ e calcula-se a raiz cúbica do resultado (um número que, multiplicado três vezes por ele mesmo é igual ao resultado da multiplicação).

$$IDH = \sqrt[3]{LxIECxR} \quad (2.10)$$

⁸Para poder comparar indicadores diferentes (a renda é expressa em dólares, a expectativa em anos, por exemplo), cada subíndice é transformado numa escala de 0 a 1. Por isso, estabelece-se um valor máximo e mínimo para cada indicador.

2.2. Geração de número-índice e mudança de base

Número índice ou simplesmente **índice** é a razão entre dois estados de uma grandeza suscetível de variar no tempo ou no espaço.

O número-índice é uma razão entre o valor de uma variável numa data e o valor desta mesma variável em outra data. Esta razão se dá dividindo o valor da variável na data objetivada ou atual pelo valor desta variável na data base. O resultado então é multiplicado por 100. Os números-índice são freqüentemente usados na economia e nos negócios em geral, mas também são usados nas ciências físicas, químicas, naturais, sociais entre outros.

Segundo Caldeira (2009) os números-índices caracterizam-se por serem um importante instrumento de medidas estatísticas, freqüentemente, usados para comparar variáveis econômicas relacionadas entre si, para obter uma análise simples e resumida das mudanças ocorridas ao longo do tempo ou em diferentes lugares.

De acordo com Crespo (2009) os números-índices são muito utilizados para análises do quadro econômico de certo setor ou da economia como um todo. São instrumentos importantes para administradores, economistas e engenheiros para comparar grupos de variáveis relacionadas entre si e obter um quadro simples e resumido das mudanças significativas em áreas relacionadas como preços de matérias primas, preços de produtos acabados, volume físico de produtos etc., sendo particularmente, útil para o acompanhamento da Inflação, Índice Geral de Preços, Índice de Produção Industrial entre outros.

Rezende (2012) define números-índices como medidas estatísticas freqüentemente usadas pelos pesquisadores, para comparar grupos de variáveis relacionadas entre si para se obter um quadro simples e resumido das mudanças significativas em áreas relacionadas como preços de matérias-primas, preços de produtos, volume de produção, etc. Tem como propósito indicar variações relativas em quantidades, preços ou valores de um objeto durante um período de tempo, cita como exemplo o preço da maçã hoje em relação ao preço pago um ano atrás.

Para Stevenson (2001), os números-índices são usados para indicar variações relativas em quantidades, preços ou valores de um artigo, durante dado período de tempo. São expressos em termos percentuais e, também, têm certas características em comum, sendo uma delas, as razões de quantidade no período corrente para as quantidades no período-base.

A Função Instituto de Pesquisas Econômicas define um número-índice como:

Um número-índice é o resultado do encadeamento de variações percentuais ao longo do tempo de alguma coisa que se queira medir. Os números-índices são bastante utilizados porque facilitam o cálculo de variações percentuais acumuladas entre determinados períodos do tempo. **Eles têm base igual a 100** em algum período e a partir daí basta aplicar a variação percentual obtida no mês seguinte sobre o número-índice do mês anterior. (FIPE)⁹

Os índices são geralmente expressos em porcentagens, o que facilita sua interpretação. Se x_t é a intensidade de uma grandeza num período t (ou região t) e x_0 é sua intensidade no período 0 (ou região 0) tomado como base, define-se o índice do período t em relação ao período 0 por :

$$\frac{i_t}{t} = \frac{x_t}{x_0} \quad (2.11)$$

A fórmula de cálculo simplificada para a geração de um número-índice é:

$$i = \frac{\text{Valor da variável na data considerada} \times 100}{\text{Valor da variável na data base}} \quad (2.12)$$

Os números-índice são na prática uma variação percentual; entretanto, por convenção, não é usado o símbolo de percentagem (%). Então um índice de 120 significa 120%, mas escreve-se apenas 120.

Conforme a tabela Produção de arroz e o valor da produção, período de 2005 a 2010, disponível no Anexo A, pode-se observar os índices para a produção de arroz e o valor da produção, onde a data base é tomada em 2005, então pela fórmula simplificada tem-se:

$$i = \frac{\text{arroz}(ton)_{2006}}{\text{arroz}(ton)_{2005}} \times 100 \Rightarrow \frac{11.526.685}{13.192.863} \times 100 = 87,37 \quad (2.13)$$

⁹ FUNÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS. Disponível em :<
<http://www.fipe.org.br/web/index.asp?c=5&aspx=/web/indices/inct/index.aspx>. Acesso em 15 dez.2011.

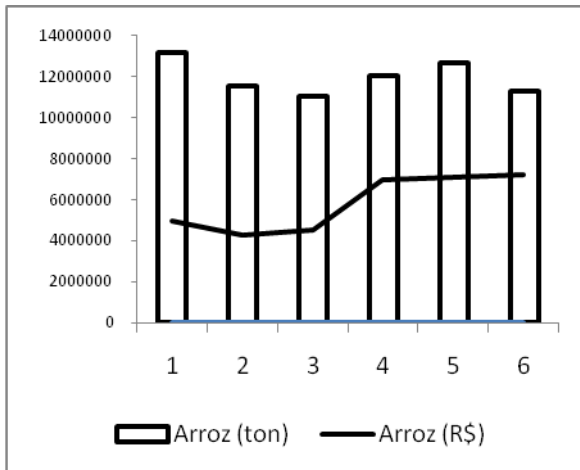


Figura 2.5 – Produção e valor do arroz

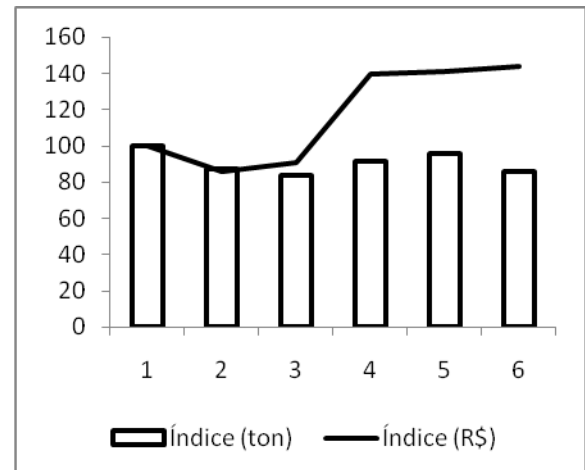


Figura 2.6 – Índice do valor e produção do arroz

Fonte: (IBGE/PAM)

Pelas figuras acima fica evidente por meio dos índices que o aumento ou a variação do valor bruto do arroz foi superior a área produzida em toneladas.

Para Milone (1995) os índices que representam a variação de um só fenômeno são ditos **simples ou relativos**, e os que representam a evolução de um conjunto de fenômenos são ditos **sintéticos ou compostos**.

2.2.1 Números Índices Relativos

Um número Índice simples avalia a variação relativa de um único item ou variável econômica entre dois períodos de tempo. A quantidade total de dinheiro gasto cada ano, em relação a certo ano base, varia de um ano para outro, devido às variações no número de unidades compradas dos diferentes artigos e, igualmente, devido a mudanças nos preços unitários de tais artigos, com isso tem-se três variáveis: **preço , quantidade e valor**, sendo este último o resultado do produto do preço pela quantidade.

2.2.2. Relativo de preço

Trata-se do número Índice mais simples. Relacionando-se o preço de um produto numa época chamada época atual ou época dada, com o de uma época chamada básica ou simplesmente base, obtém-se um relativo de preço. Fazendo-se p_t correspondente ao preço numa época atual e p_0 igual ao preço na época-base, define-se relativo de preço pela seguinte equação:

$$p_{(0,t)} = \frac{P_t}{P_0} \quad (2.14)$$

Para expressar o índice relativo de preço em porcentagem, multiplica-se o resultado do quociente ou ele próprio por 100, ficando da seguinte maneira:

$$p_{(0,t)} = \frac{P_t}{P_0} \times 100 \quad (2.15)$$

2.2.3 Relativo de quantidade

Assim como pode-se comparar os preços de bens, também existe a possibilidade de fazê-lo em relação a quantidades, sejam elas produzidas, vendidas ou consumidas. Neste caso, de maneira análoga, denotado q_t por quantidade de um produto no período atual (período t) e q_0 a quantidade desse mesmo produto no período inicial (período 0), a quantidade relativa será o seguinte quociente:

$$q_{(0,t)} = \frac{q_t}{q_0} \quad (2.16)$$

$$q_{(0,t)} = \frac{q_t}{q_0} \times 100 \quad \text{em percentual,} \quad (2.17)$$

2.2.4 Relativo de valor

Como sabe-se, **Valor = Preço x Quantidade**. Se p_t e q_t forem o preço e a quantidade produzida de determinado artigo na época atual e p_0 e q_0 o preço e a quantidade produzida ou consumida desse mesmo artigo na época base, então, o valor relativo ou simplesmente valor relativo do quociente será:

$$v_{(0,t)} = \frac{v_t}{v_0} = \frac{P_t \cdot q_t}{P_0 \cdot q_0} = P_{(0,t)} \cdot q_{(0,t)} \quad (2.18)$$

$$v_{(0,t)} = \left(\frac{v_t}{v_0} = \frac{P_t \cdot q_t}{P_0 \cdot q_0} = P_{(0,t)} \cdot q_{(0,t)} \right) \times 100 \quad \text{em percentual} \quad (2.19)$$

2.2.5 Propriedades dos Índices Relativos

Os índices relativos satisfazem uma série de propriedades que são desejadas e buscadas quando da construção de fórmulas alternativas de números índices. Rosseti (1982) considera quatro as propriedades básicas mais importantes: **identidade, reversão no tempo, circular e decomposição das causas (inverso ou reversão de fatores)**.

- a) Identidade: se a data-base coincidir com a data atual, o índice é sempre 1 (ou 100, no caso de se trabalhar com base 100)

$$I_{t,t} = 1 \quad \text{ou} \quad I_{0,0} = 1 \quad (2.20)$$

- b) Reversão (ou inversão) no tempo: invertendo-se os períodos de comparação, os índices são obtidos um como o inverso do outro.

$$I_{0,t} = \frac{1}{I_{t,0}} \Leftrightarrow I_{0,t} \cdot I_{t,0} = 1 \quad (2.21)$$

- c) Circular: se o intervalo de análise é decomposto em vários subintervalos, o índice pode ser obtido como o produto dos índices nos subintervalos. Para Souza (1997) a propriedade circular é importante no seguinte sentido: se um índice a satisfaz e se são conhecidos os índices nas épocas intermediárias, o índice de todo o período pode ser calculado sem que haja necessidade de recorrer aos valores que deram origem aos cálculos individuais. Simplificando, pode-se concluir que, o produto de diversos índices entre si, calculados individualmente com data base móvel, é igual ao índice entre a data final e a data base.

$$I_{0,1} \cdot I_{1,2} \cdot I_{2,3} \cdot I_{3,4} \cdot I_{t-1,t} = I_{0,t} \quad (2.22)$$

- d) Decomposição das causas (ou reversão dos fatores): denotando por I_V , I_P e I_Q , os índices de valor, preço e quantidade, respectivamente, o critério da decomposição das causas exige que:

$$I_V = I_P \cdot I_Q \quad (2.23)$$

2.2.6 Números Índices Sintéticos ou Compostos

Os índices simples são caracterizados por serem compostos apenas de uma variável, mas a composição de um índice de inflação (um exemplo clássico de Índice Agregativo), por exemplo, considera diversas variáveis com diversos pesos distintos. No entendimento de Iorio (2000) os números índices compostos são usados para indicar uma variação relativa no preço, na quantidade ou no valor de um grupo de itens.

2.2.7 Índices Agregativos Simples

Segundo Braule (2001) a maneira mais simples de calcular um índice composto por diversos outros é por meio da média aritmética simples, também chamado de Índice de Bradstreet que simplesmente é a razão entre o preço, quantidade ou valor total na época atual e o preço, quantidade ou valor total na época base.

$p_t^i; q_t^i; v_t^i$ = preço, quantidade e valor do produto i no mês t ;

$p_{0,t}^i; q_{0,t}^i; v_{0,t}^i$ = relativos de preço, quantidade e valor do produto i no mês t com base em $t = 0$.

Na notação acima o i indica o produto, que pode assumir n produtos. Então pelas seguintes equações

$$PA_{0,t} = \frac{p_t^1 + p_t^2 + \dots + p_t^{n1}}{p_0^1 + p_0^2 + \dots + p_0^n} = \frac{\sum_{i=1}^n p_t^i}{\sum_{i=1}^n p_0^i} = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n p_t^{i1}}{n}}{\frac{\sum_{i=1}^n p_0^i}{n}} = \frac{\bar{p}_t}{\bar{p}_0} \quad (2.24)$$

$$QA_{0,t} = \frac{q_t^1 + q_t^2 + \dots + q_t^{n1}}{q_0^1 + q_0^2 + \dots + q_0^n} = \frac{\sum_{i=1}^n q_t^i}{\sum_{i=1}^n q_0^i} = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n q_t^{i1}}{n}}{\frac{\sum_{i=1}^n q_0^i}{n}} = \frac{\bar{q}_t}{\bar{q}_0} \quad (2.25)$$

$$VA_{0,t} = \frac{v_t^1 + v_t^2 + \dots + v_t^{n1}}{v_0^1 + v_0^2 + \dots + v_0^n} = \frac{\sum_{i=1}^n v_t^i}{\sum_{i=1}^n v_0^i} = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n v_t^{i1}}{n}}{\frac{\sum_{i=1}^n v_0^i}{n}} = \frac{\bar{v}_t}{\bar{v}_0} \quad (2.26)$$

O índice de Bradstreet é um relativo das médias aritméticas simples. Para Wonnacot (2001), o índice de Bradstreet tem sérias limitações, a principal sendo o fato de se estar somando preços ou quantidades expressas em diferentes unidades, apenas o índice de valor não apresenta esse problema, uma vez que todos os valores estão expressos na mesma unidade monetária. Em função disso, esse é o índice usado para comparar valores em diferentes épocas, ou seja, o índice de valor é definido como:

$$V_{0,t} = \frac{\sum_{i=1}^n p_t^i q_t^i}{\sum_{i=1}^n p_0^i q_0^i} \quad (2.27)$$

Então uma solução para resolver essa limitação do índice agregativo foi a proposta de se trabalhar com os relativos de preço e quantidade, que são números puros, adimensionais.

2.2.8 Índice Agregativo Ponderado

Para que informação tenha a maior qualidade possível, Moreira (2003) sugere trabalhar com índices ponderados, atribuindo coeficientes de ponderação a cada índice separadamente, ou seja, dando a eles pesos relativos entre si conforme sua importância dentro do índice geral.

São dois modelos principais usados na construção de índices ponderados: a **fórmula de Laspeyres**, ou método da época base, e a **fórmula de Paasche**, ou método da época atual. Existe também um terceiro modelo, o de **Fischer**, definido como a média geométrica dos índices de Laspeyres e Paasche.

2.3 Índice de Laspeyres (preço)

Constitui uma média ponderada de relativos, sendo os fatores de ponderação determinados a partir de preços e de quantidades da época básica, (p) de insumos, (i) em duas épocas, inicial (o) e atual (t), tomando como pesos quantidades (q) arbitradas para esses insumos na época inicial.

$$IPL = \frac{\sum P_{i,t} \cdot q_{i,0}}{\sum P_{i,0} \cdot q_{i,0}} \quad (2.28)$$

Analisando a expressão acima, no denominador tem-se o valor total no mês base. Para o numerador os valores das quantidades da época base aos preços atuais. Então, comparando-se esses dois termos, está se comparando a variação de preços da mesma cesta de produtos, a cesta da época base, nos dois instantes de tempo.

É importante observar que as quantidades ou a cesta de produtos é a cesta da época base e, portanto, fica fixa enquanto não houver mudança de base, e também o fato de que os pesos serem fixados na época base não significa que se tem um sistema fixo de ponderação, o que só acontece quando os pesos independem da base de comparação. No caso do índice de Laspeyres, os pesos mudam quando se muda a base de comparação.

2.4 Índice de Paasche (preço)

É um índice agregado, o qual na sua formulação original é uma média harmônica ponderada de relativos, sendo os pesos calculados com base nos preços e nas quantidades dos bens na época atual, (p) de insumos, (i) em duas épocas, inicial (0) e atual (t), tomando como pesos quantidades (q) arbitradas para estes insumos na época inicial.

$$IPP = \frac{\sum P_{i,t} \cdot q_{i,t}}{\sum P_{i,t} \cdot q_{i,0}} \quad (2.29)$$

Nessa fórmula a comparação feita está analisando a variação de preços da cesta atual. No numerador aparece o valor gasto na época atual e no denominador o valor que seria gasto para comprar a cesta atual (quantidade atual) aos preços da época base. Uma séria limitação

no emprego dos índices de Paasche, segundo Fava (2002), é o fato de as ponderações variarem em cada período, porque os pesos são dados pelo valor da época atual.

Os resultados obtidos aplicando-se os índices de Laspeyres e Paasche a um mesmo conjunto de preços e quantidades são, em geral, diferentes, pois, normalmente, as quantidades da época base e da época atual não são as mesmas. Paasche e Laspeyres forneceriam os mesmos resultados se as quantidades da época “0” e da época “t” fossem proporcionais, isto é, se $q_t / q_0 = k$ (constante), ou seja, $q_t = kq_0$.

A relação entre os índices de Laspeyres e Paasche tem a seguinte definição:

- Se o coeficiente de correlação entre os relativos de preços e quantidades for negativo, o índice de Laspeyres é maior que o de Paasche; se for zero, os índices são iguais e, se for positivo, o índice de Laspeyres é menor que o de Paasche.

2.5 Índice de Fisher (preço)

O índice de Fisher, também conhecido como forma ideal, é a média geométrica dos números-índices de Laspeyres e de Paasche. Para Antonik (2004) sob o aspecto da ponderação, esse índice envolve os dois sistemas anteriormente adotados. A proposta de Fisher fundamenta-se no fato de que os índices os quais compõem não atendem ao critério de decomposição das causas, além de um deles tender a superestimar enquanto outro a subestima o verdadeiro valor do índice. Esse verdadeiro valor tenderá a ser um número superior ao fornecido pela fórmula de Paasche e inferior ao apresentado pela fórmula de Laspeyres, o que acontece com a média geométrica entre esses dois índices. Entretanto, o índice de Fisher, apesar de ser chamado de ideal, nisso pode ser considerado "perfeito".

A necessidade de modificar pesos, em dada época comparada, em decorrência do cálculo do índice de Paasche, constitui uma restrição não desprezível ao seu emprego e Antonik (2004) conclui que, além disso, não parece ser possível determinar especificamente o que o índice de Fisher mede, bem como estabelecer o verdadeiro valor de um índice perfeito, o qual serviria de elemento de referência.

$$IPF = \sqrt{IL \cdot IP} \Leftrightarrow \sqrt{\frac{\sum P_{i,t} \cdot Q_{i,0}}{\sum P_{i,0} \cdot Q_{i,0}} \times \frac{\sum P_{i,t} \cdot Q_{i,t}}{\sum P_{i,t} \cdot Q_{i,0}}} \quad (2.30)$$

2.6 Mudança de base

Às vezes é conveniente mudar a base de um número índice de um período para outro. Um dos objetivos de tal mudança pode ser o de tornar o período base mais recente. E isto proporciona uma medida mais corrente de variação. Outro objetivo pode ser o de tornar comparáveis duas séries com bases diferentes.

2.6.1. Base fixa (Bf)

Um número de base fixa é calculado sempre em relação a mesma base temporal ou geográfica. Podem ser calculados para série de preços (Pr), quantidades (Q) e valores (V), por meio das seguintes fórmulas:

$$\text{Pr}_{(i,t)} = \frac{P_i}{P_t} \quad (2.31); \quad Q_{(i,t)} = \frac{Q_i}{Q_t} \quad (2.32); \quad V_{(i,t)} = \frac{V_i}{V_t} \quad (2.33);$$

Onde: (i) é o período considerado e (t) o período base.

2.6.2. Base móvel (Bm)

Os números relativos são chamados de base móvel quando a comparação dos dados é sempre feita em relação a época ou espaço geográfico precedente. Podem também ser calculados para preços, quantidades e valor.

As regras seguintes são úteis para isso par a mudança de base:.

- Passagem de Bm para Bf: multiplicando-se sucessivamente os números de uma série de base móvel, obtém-se os números de base fixa.
- Passagem de Bf para Bm: dividindo-se cada um dos números de uma série base fixa pelo seu anterior, obtém-se os relativos de base móvel.
- Passagem dos números de uma base A para números de uma base B: dividindo-se todos os números de uma série de base A, por um número desta série, diferente desta base, obtém os relativos de uma base B.

O processo para a mudança de base é bastante simples, dada uma série de números índices na base antiga, exige apenas que todos os números da série sejam divididos pelo número índice do novo período base. O processo é ilustrado no apêndice H.

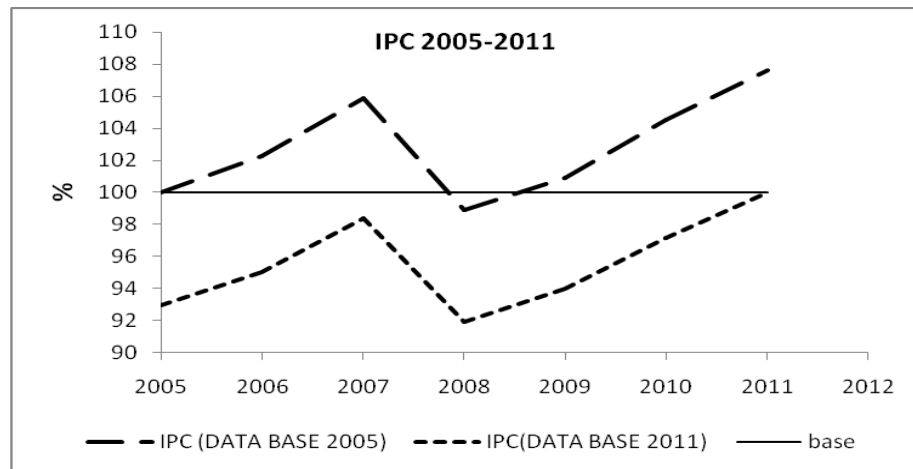


Figura 2.7 – Movimento do IPC com a mudança de base

Fonte: Elaborado pelo autor com dados do no apêndice H.

Observando a figura acima nota-se que uma mudança de base altera o deslocamento da série (neste caso para baixo), a primeira vista representaria um nível de preço mais baixo, porém não é isso que ocorre, porque os percentuais se mantêm.

Dois motivos principais podem requerer o procedimento de mudança de base numa série de índices do tipo cronológico:

- 1) mostrar-se cada vez mais inadequada para avaliação de uma situação presente, por comparação com uma situação muito remota;
- 2) eventual necessidade de comparação entre índices de duas grandezas diferentes, referentes a uma mesma realidade (salários e custo de vida numa certa região) ou entre índices de iguais grandezas, referentes a realidades distintas (produção de energia elétrica em dois países).

Quando se define um número índice, destaca-se que se trata de uma comparação de dois momentos no tempo ou de dois pontos no espaço. O momento ou o ponto em relação ao qual se estabelece a comparação, recebe o nome de base de um índice e se lhe atribui o valor 100, para analisar as variações percentuais.

Esta opção muda a base de comparação de uma série gerando uma com base igual a 100 no mês determinado pelo seguinte cálculo:

$$\text{VMBt} = (V_t / V_k) * 100 \quad (2.34)$$

onde :

- VMB_t = valor da série com mudança de base no período t
- V_t = valor da série original no período t
- V_k = valor da série original no período k (onde k é o período especificado pelo usuário para a nova base)

2.7 Índices Gerais de Preços

Do ponto de vista da utilidade pública, os Índices Gerais de Preços (IGPs) são indicadores econômicos genéricos de uso múltiplo.

De início, o propósito das estimativas desses índices era indicar simplesmente a tendência evolutiva de negócios. Posteriormente, quando se introduziu a correção monetária no Brasil, em 1964, ao mesmo tempo em que se assistia a aceleração do ritmo inflacionário, o uso dos IGPs se intensificou. Desse período em diante, os IGPs passaram a ser usados tanto nas Contas Nacionais, como deflator implícito do produto interno bruto (PIB), quanto em diferentes operações contábeis-financeiras, especialmente em reajustes contratuais e em atualizações salariais de modo geral.

Nos dias atuais, mesmo com a desindexação da economia atrelada a um período prolongado de inflação baixa, o uso dos IGPs continua presente em todos os setores da economia.

Os Índices Gerais de Preços da Fundação Getulio Vargas foram divulgados pela primeira vez em novembro de 1947, no número de estréia da Revista Conjuntura Econômica. Desde então registram as variações de preços de matérias-primas agropecuárias e industriais, de produtos intermediários e de bens e serviços finais.

Apresentam-se em três versões: Índice Geral de Preços - 10 (IGP-10), Índice Geral de Preços do Mercado (IGP-M) e Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI).

2.7.1. Períodos de Coleta de Preços

A diferença entre eles está no período de coleta das informações para cálculo do índice. A figura 2.8 a seguir compara o período de referência de cada versão do IGP. Os preços

coletados em cada período são comparados aos levantados nos 30 dias imediatamente anteriores:



Figura 2. 8 – Períodos de coleta de preços
Fonte: FGV

2.7.2. Principais Indicadores

2.7.2.1. FGV IGP - Índice Geral de Preços

O IGP foi concebido no final dos anos de 1940 para ser uma medida abrangente do movimento de preços. Entendia-se por abrangente um índice que englobasse não apenas diferentes atividades como também etapas distintas do processo produtivo. Construído dessa forma, o IGP poderia ser usado como deflator do índice de evolução dos negócios, daí resultando um indicador mensal do nível de atividade econômica.

Periodicidade: Mensal para as três versões:

- **IGP-DI** - compreende o período entre o primeiro e o último dia do mês de referência. É a consideração das variações de preços que afetam diretamente as atividades econômicas localizadas no território brasileiro. Não se considera as variações de preços dos produtos exportados que é considerado somente no caso da variação no aspecto de Oferta Global.
- **IGP-M** - compreende o período entre o dia 21 do mês anterior ao de referência e o dia 20 do mês de referência. Teve como princípio ser um indicador para balizar as correções de alguns títulos emitidos pelo Tesouro Nacional e Depósitos Bancários com renda pós fixadas acima de um ano. Posteriormente passou a ser o índice utilizado para a correção de contratos de aluguel e como indexador de algumas tarifas como energia elétrica.

- **IGP-10** - compreende o período entre o dia 11 do mês anterior ao de referência e o dia 10 do mês de referência. Não é válido como índice mensal por englobar cálculos de dois meses. É mais utilizado para estudos econômicos e outras atividades correlatas.

Tem por finalidade registrar o ritmo evolutivo de preços como medida síntese da inflação nacional. A sua composição se dá pela média ponderada do IPA (60%), IPC (30%) e INCC (10%). As versões disponíveis são: IGP-DI (disponibilidade interna), IGP-M (mercado) e IGP-10. O Método de cálculo é idêntico para as três versões, diferindo apenas na periodicidade da pesquisa de preços e na estrutura de pesos de seus componentes. Por meio da figura 2.9 observa-se que as variações entre os três índices são praticamente imperceptíveis, apenas no ano de 2002 o IGP-DI teve uma variação em relação ao IGP-10 e ao IGP-M.

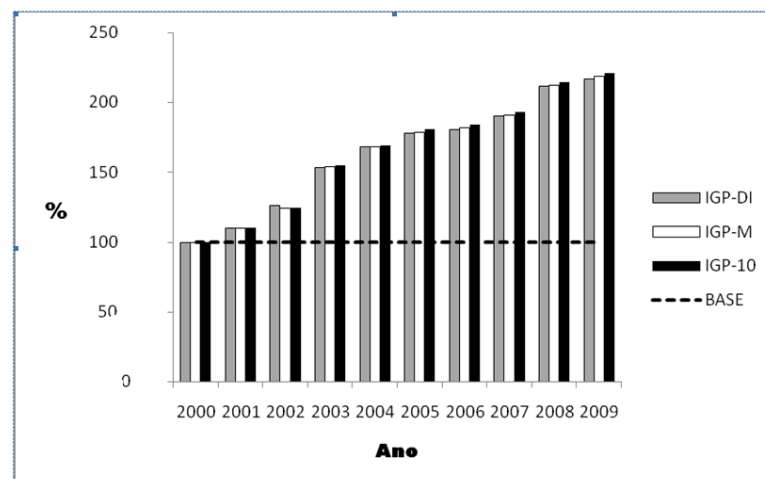


Figura 2.9 - FGV IGP - Índice Geral de Preços
Fonte: IPEADATA

2.7.2.2 FGV IPA - Índice de Preços por Atacado

Desde sua criação em 1947, o IPA, inicialmente batizado de Índice de Preços por Atacado e, a partir de abril de 2010, denominado Índice de Preços ao Produtor Amplo, registra variações de preços de produtos agropecuários e industriais nas transações interempresariais, isto é, nos estágios de comercialização anteriores ao consumo final.

Em 1964, quando foi introduzida a correção monetária no Brasil, o IPA foi escolhido como índice de referência para correção das Obrigações Reajustáveis do Tesouro Nacional

(ORTN). Posteriormente o IPA começou a ser utilizado também em outras operações como, por exemplo, no cálculo da Unidade Padrão de Capital (UPC), parâmetro de reajuste de financiamentos imobiliários.

Periodicidade: Mensal para as três versões:

- **IPA-DI** - compreende o período entre o primeiro e o último dia do mês de referência. O propósito do Índice de Preços por Atacado - Disponibilidade Interna, é medir o ritmo evolutivo de preços praticados no nível de comercialização atacadista, nas transações inter-empresariais, quer dizer, nas operações de comercialização a grosso, que antecedem as vendas no varejo.
- **IPA-M** - compreende o período entre o dia 21 do mês anterior ao de referência e o dia 20 do mês de referência. O IPA-M é uma das versões do IPA, sendo formado por dezoito índices especiais. Estão organizados para medir a evolução de preços segundo o destino que se atribui aos bens componentes quer para consumo quer para produção.
- **IPA-10** - têm em comum com o IPA-DI e IPA-M a amostra de produtos e o cálculo, diferindo no de período coleta, realizado entre o dia 11 do mês anterior ao de referência e o dia 10 do mês de referência.

O Índice de Preços por Atacado tem por finalidade medir o movimento médio dos preços em todas as capitais brasileiras. As versões disponíveis são: IPA-DI (disponibilidade interna), IPA-M (mercado) e IPA-10. O método de cálculo idêntico para as três versões, diferindo apenas na periodicidade da pesquisa de preços e na estrutura móvel de pesos de seus componentes.

Na figura 2.10 os Índices de Preços por Atacado apresentam uma variabilidade maior entre eles, destacando-se o IPA-M, onde na década de 2000 apresentou um índice mais elevado consecutivamente nos anos de 2001 a 2004, e nos anos de 2008 e 2009.

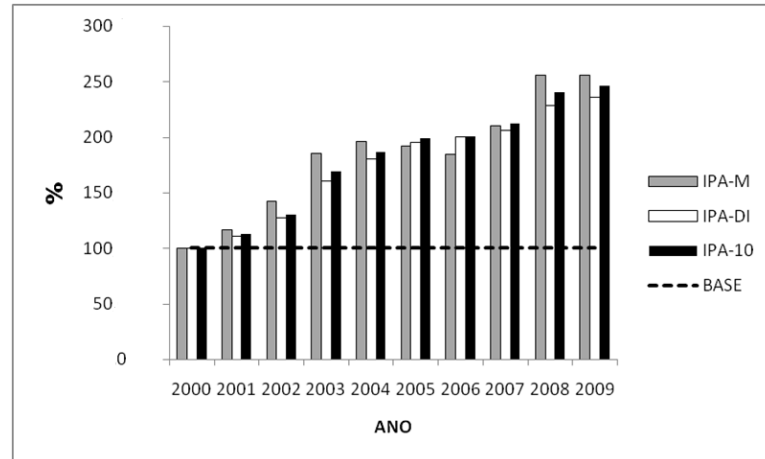


Figura 2.10 - FGV IPA - Índice de Preços por Atacado
Fonte: IPEADATA

2.7.2.3 FGV IPC - Índice de Preços ao Consumidor

O Índice de Preços ao Consumidor (IPC) mede a variação de preços de um conjunto fixo de bens e serviços componentes de despesas habituais de famílias com nível de renda situado entre 1 e 33 salários mínimos mensais. Sua pesquisa de preços se desenvolve diariamente, cobrindo sete das principais capitais do país: São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Salvador, Recife, Porto Alegre e Brasília.

Periodicidade: Mensal para as três versões:

- a) IPC-DI - compreende o período entre o primeiro e o último dia do mês de referência.
- b) IPC-M - compreende o período entre o dia 21 do mês anterior ao de referência e o dia 20 do mês de referência.
- c) IPC-10 - compreende o período entre o dia 11 do mês anterior ao de referência e o dia 10 do mês de referência.

Finalidade: Medir o movimento médio de preços de determinado conjunto de bens e serviços no mercado varejista.

Abrangência geográfica: Nacional, com pesquisa de preços realizada nos principais centros consumidores do país: Belém, Belo Horizonte, Brasília, Curitiba, Florianópolis, Fortaleza, Goiânia, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo.

Amplitude de renda: Abrange o conjunto da população com renda de 1 a 33 salários mínimos.

Versões disponíveis: IPC-DI (disponibilidade interna), IPC-M (mercado) e IPC-10, em nível nacional e para as doze capitais.

Metodologia: Método de cálculo idêntico para as três versões, diferindo apenas na periodicidade da pesquisa de preços e na estrutura móvel de pesos de seus componentes.

Informações disponíveis: Metodologia de cálculo, séries históricas de ponderações, números índices e variações percentuais mensais e acumuladas podem ser solicitadas por e-mail para a FGV.

Na figura 2.11 os Índices e Preços ao Consumidor possuem variabilidades bens distintas ao longo da década de 2000, onde pode-se notar que em 2002 o IPC tem grande variação, época essa onde ocorre as eleições presidenciais, época de grande instabilidade econômica.

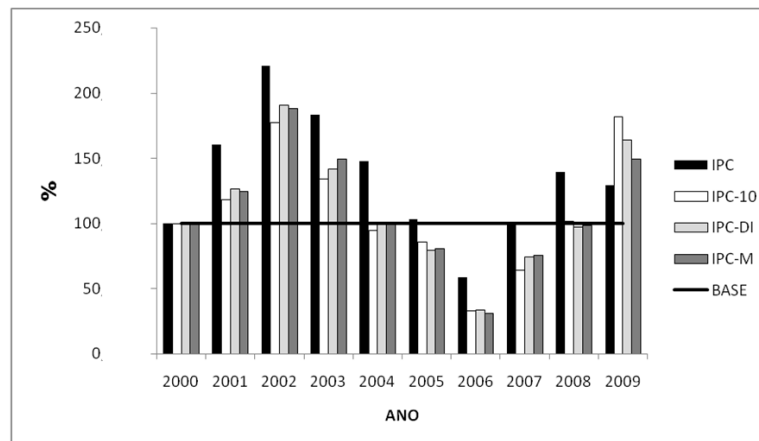


Figura 2.11 - FGV IPC - Índice de Preços ao Consumidor
Fonte: IPEADATA

2.7.2.4 FGV INCC - Índice Nacional de Preços da Construção Civil

Concebido com a finalidade de aferir a evolução dos custos de construções habitacionais, configurou-se como o primeiro índice oficial de custo da construção civil no país. Foi divulgado pela primeira vez em 1950, mas sua série histórica retroage a janeiro de 1944. De início, o índice cobria apenas a cidade do Rio de Janeiro, então capital federal e sua sigla era ICC.

Nas décadas seguintes, a atividade econômica descentralizou-se e o IBRE passou a acompanhar os custos da construção em outras localidades. Além disso, em vista das inovações introduzidas nos estilos, gabaritos e técnicas de construção, o ICC teve que incorporar novos produtos e especialidades de mão-de-obra.

Periodicidade: Mensal para as três versões:

- a) INCC-DI - compreende o período entre o primeiro e o último dia do mês de referência.
- b) INCC-M - compreende o período entre o dia 21 do mês anterior ao de referência e o dia 20 do mês de referência.
- c) INCC-10 - compreende o período entre o dia 11 do mês anterior ao de referência e o dia 10 do mês de referência.

Finalidade: Medir o ritmo evolutivo dos preços dos materiais de construção, serviços e mão-de-obra.

Abrangência geográfica : Nacional, com pesquisa de preços realizada em doze capitais: Belém, Belo Horizonte, Brasília, Curitiba, Florianópolis, Fortaleza, Goiânia, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo.

Versões disponíveis : INCC-DI (disponibilidade interna), INCC-M (mercado) e INCC-10.

Metodologia: Método de cálculo idêntico para as três versões, diferindo apenas na periodicidade da pesquisa de preços e na estrutura de pesos de seus componentes.

Informações disponíveis: Metodologia de cálculo, séries históricas de ponderações, números índices e variações percentuais mensais e acumuladas podem ser solicitadas por e-mail para a FGV.

2.7.2.5 IBGE INPC - Índice Nacional de Preços ao Consumidor e IBGE IPCA - Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo

O INPC/IBGE foi criado inicialmente com o objetivo de orientar os reajustes de salários dos trabalhadores.

O Sistema Nacional de Preços ao Consumidor - SNIPC efetua a produção contínua e sistemática de índices de preços ao consumidor, tendo como unidade de coleta estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços, concessionária de serviços públicos e domicílios (para levantamento de aluguel e condomínio). A população-objetivo do INPC abrange as famílias com rendimentos mensais compreendidos entre 1 (um) e 5 (cinco) salários-mínimos (aproximadamente 50% das famílias brasileiras), cujo chefe é assalariado em sua ocupação principal e residente nas áreas urbanas das regiões qualquer que seja a fonte de rendimentos, e residentes nas áreas urbanas das regiões.

O IPCA (Índice de Preços ao Consumidor Amplo), medido mensalmente pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), foi criado com o objetivo de oferecer a

variação dos preços no comércio para o público final. O IPCA é considerado o índice oficial de inflação do país.

Periodicidade: Mensal. O período de coleta dos preços vai de 1 a 30 do mês de referência. Resulta da comparação dos preços vigentes nos 30 (trinta) dias do período de referência com os 30 (trinta) do período base.

Finalidade: Acompanhar a variação de preços de um conjunto de produtos e serviços consumidos pelas famílias.

Abrangências geográfica: O sistema abrange as regiões metropolitanas do Rio de Janeiro, Porto Alegre, Belo Horizonte, Recife, São Paulo, Belém, Fortaleza, Salvador e Curitiba, além do Distrito Federal e do município de Goiânia. É a partir da agregação dos índices regionais referentes a uma mesma faixa de renda que se obtém o índice nacional.

Versões disponíveis

INPC é referente a famílias com rendimentos mensais compreendidos entre 1 e 8 salários-mínimos, cujo chefe é assalariado em sua ocupação principal e residente nas áreas urbanas das regiões.

IPCA é referente a famílias com rendimentos mensais compreendidos entre 1 e 40 salários-mínimos, qualquer que seja a fonte de rendimentos, e residentes nas áreas urbanas das regiões.

Metodologia: Os índices são calculados para cada região. Os índices nacionais são calculados a partir dos resultados dos índices regionais, utilizando-se a média aritmética ponderada. A variável de ponderação do INPC é a "população residente urbana" (Contagem Populacional 1996) e a do IPCA "rendimento total urbano" (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD/96).

Os preços obtidos são os efetivamente cobrados ao consumidor, para pagamento à vista. A Pesquisa é realizada em estabelecimentos comerciais, prestadores de serviços, domicílios e concessionárias de serviços públicos.

Informações disponíveis : Rio de Janeiro desde Janeiro/1979. Porto Alegre, Belo Horizonte e Recife desde Junho/1979. São Paulo, Brasília e Belém desde Janeiro/1980. Fortaleza, Salvador e Curitiba desde Outubro/1980. Goiânia desde Janeiro/1991. A série Brasil encontra-se disponível a partir de setembro de 1981

2.8. Índice Geral de Preços/Disponibilidade Interna (IGP/Di)

Calculado pela Fundação Getúlio Vargas (RJ), é composto pelo Índice de Preços por Atacado (IPA), com peso de 60%, Índice de Preços ao Consumidor (IPC) no Rio de Janeiro e em São Paulo, com participação de 30%, e o Índice Nacional da Construção Civil (INCC), com peso de 10%. O conceito de Disponibilidade Interna (DI) refere-se à produção nacional e importações, excluindo as exportações. O IPA não tem regionalização. O IPC é calculado para a cidade de Rio de Janeiro e São Paulo, enquanto o INCC compreende informações de 19 capitais (Belém, Belo Horizonte, Brasília, Campo Grande, Curitiba, Florianópolis, Fortaleza, Goiânia, João Pessoa, Maceió, Manaus, Porto Alegre, Recife, Salvador, São Paulo, Aracaju, Vitória, Cuiabá, São Luís).

2.9 Relação entre Taxa de Câmbio e Balanço de Pagamentos

O início dos anos 90 foi marcado pela liberação comercial e financeira, esta aprofunda-se a partir do Plano Real, em 1994. Este plano de estabilização foi desde o seu início fundamentado na **valorização cambial**. Após a implementação do Plano Real, em junho de 1994, os seguidos déficits em conta corrente obtidos pelo governo brasileiro têm suscitado dúvidas quanto à adequação da política cambial adotada. Nesse tipo de ambiente, uma proposta que sempre ganha força é a de se desvalorizar o câmbio e estimular, assim, a competitividade dos produtos exportados, tornando mais caro o bem importado.

Para Holland (2010) a taxa de câmbio é uma das variáveis mais relevantes de uma economia, especialmente a economia brasileira, por ser uma economia emergente, exportadora de produtos baseados em recursos naturais, importadora de bens de capital e de insumos industriais e apresentar um mercado financeiro razoavelmente bem desenvolvido. Outro fato relevante é devido a economia brasileira ter tido até recentemente, grande parte da dívida pública indexada em moeda estrangeira (dólar americano) e ainda emitir no mercado internacional grande parte de títulos indexados em dólar.

A correlação entre o comportamento da taxa de câmbio e o saldo comercial, como observado na figura 2.12, demonstra a grande importância desta variável para o comércio exterior brasileiro. Os movimentos de desvalorizações na taxa de câmbio estão sempre

associados com ganhos de saldo comercial, enquanto que períodos de grandes valorizações cambiais acabam por refletir em redução de tais saldos, os déficits comerciais. No estudo de Kannebley, de Prince & Scarpelli (2010), pode-se notar, contudo, que, ao longo dos anos de 1990 e 2000, os saldos comerciais brasileiros respondem às variações cambiais de forma lenta (defasada) e assimétrica (resposta à desvalorização mais intensa que a valorização).

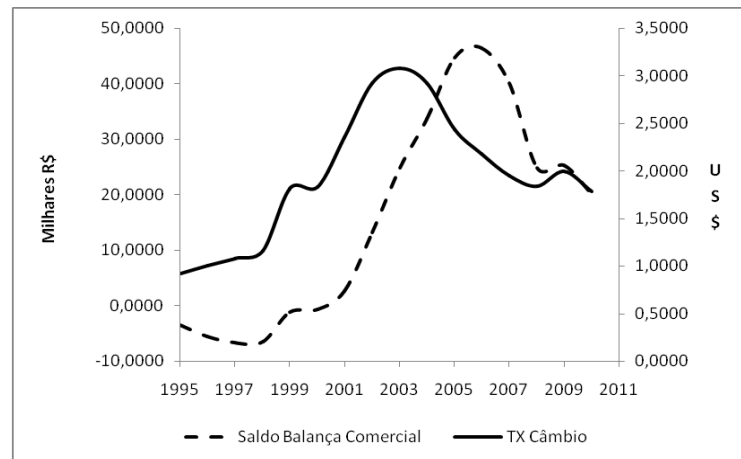


Figura 2.12– Saldo da Balança de Pagamentos e a Taxa de Câmbio Real (1995-2010)

Fonte: Ipeadata. Elaboração do autor.

2.9.1 Política Cambial

Câmbio é toda operação onde há troca de moeda nacional por moeda estrangeira ou vice-versa. Gonçalves *et alii* (1998) afirma que as transações comerciais e financeiras entre os países, com seus monetários distintos, são intermediadas pela conversão entre suas moedas, é a razão de troca de uma moeda por outra. Estabelece, por exemplo, que para se comprar US\$ 1,00 são necessários R\$ 1,90 significa que a taxa nominal de câmbio do real para o dólar norte-americano é de 1,90 para 1,00.

As flutuações cambiais ocorrem quando uma elevação de preços deprecia o valor real da moeda na qual tais preços são expressos, um aumento (ou diminuição) na taxa nominal de câmbio representa uma depreciação ou desvalorização (apreciação ou valorização) da moeda local em relação à divisa tomada como referência¹⁰.

¹⁰ Há uma convenção terminológica, nem sempre seguida, de reservar os termos de depreciação e apreciação para os movimentos efetivos das taxas de câmbio nos mercados cambiais livremente flutuantes e utilizar valorizações e desvalorizações para designar mudanças em taxas de câmbio fixas ou sustentadas pelo governo. Gonçalves *et alii* (1998), p.200.

A taxa de câmbio nominal é simplesmente o preço de uma unidade monetária local expresso em outra unidade monetária. Gonçalves *et alii* (1998), define a taxa nominal de câmbio como tendo uma unidade monetária de divisas no denominador, ou seja, a taxa mede quantas unidades de real são necessárias, por exemplo, para aquisição ou venda de um dólar dos Estados Unidos.

Pela equação (2.35), a taxa nominal de câmbio (e) converte um preço qualquer expresso em divisas (P^*) em seu equivalente local (P) e vice-versa:

$$P = e \cdot P^* \quad (2.35)$$

onde:

P = índice de preço doméstico,

P^* = índice de preço externo,

e = taxa nominal de câmbio

Na condição em que tudo permaneça igual, uma depreciação da moeda do país em relação às moedas estrangeiras tornará suas exportações mais baratas e suas importações mais caras, e no caso de depreciação ocorrerá uma situação inversa.

A posição real dos preços domésticos em relação, contudo, depende da evolução simultânea da taxa nominal de câmbio e os preços domésticos e externos. A taxa de câmbio real (e_r) abaixo, expressa, em moeda local, o preço de produtos e ativos estrangeiros relativo ao preço local:

$$e_{Rt} = \frac{e_t \cdot P_t^*}{P_t} \quad (2.36)$$

onde:

e_{Rt} = taxa de câmbio real no período t ,

e_t = taxa de câmbio nominal no período t

P_t^* = índice de preço externo no período t ,

P_t = índice de preço interno no período t .

A taxa de câmbio efetiva busca captar uma média entre as taxas anteriores, uma média ponderada de acordo com o peso relativo dos países nas transações comerciais da economia local. Segundo Zini Jr (1995), só deste modo pode-se obter uma avaliação mais precisa de como a evolução das taxas nominais de câmbio e de preços locais e no exterior vai afetando a competitividade/preço do país em questão. Ainda para o autor a taxa de câmbio efetiva, é a

taxa de câmbio nominal média observada nas relações comerciais de um país, isto equivale a usar uma média ponderada das taxas de câmbio do país com o grupo dos principais parceiros comerciais. Este conceito de taxa de câmbio efetiva real implica em utilizar pesos comerciais bilaterais, ou seja, selecionar certo número dos principais parceiros comerciais e atribuí-les pesos.

Pode-se notar pela figura 2.13 que a taxa de câmbio real esteve consistentemente abaixo da taxa de câmbio nominal após o ano de 2000.

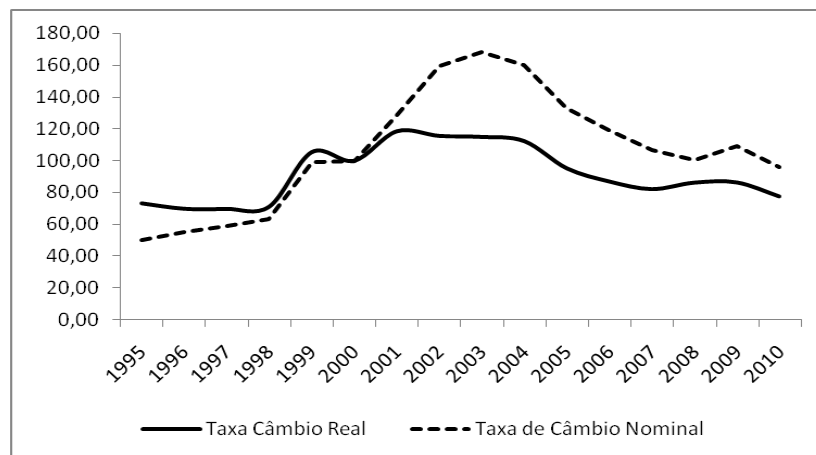


Figura 2.13 – Taxa de câmbio real e Taxa de câmbio nominal
Fonte: IPEADA – Elaborada pelo autor

2.9.2 Política cambial brasileira na década de 90

Em março de 1990, no início do governo Collor, foi adotado o regime de câmbio flutuante e uma retenção de haveres em moeda local que restringia a demanda em divisas externas. Este sistema estabelecia que caberia aos bancos e corretoras determinar diariamente o preço do dólar no mercado, efetuando operações de compra e venda da moeda americana. No entanto, apesar do regime adotado pretender uma alta conversibilidade e flutuação cambial, na prática somente a crescente conversibilidade da moeda nacional se verificou. No que tange a flutuação cambial propriamente dita, com o Banco Central intervindo aos poucos nos segmentos oficiais do mercado (flutuante e turismo), o regime foi caminhando progressivamente na direção da flutuação suja¹¹, e finalmente, em setembro/outubro de 91 retornando ao regime de câmbio fixo.

¹¹ Segundo Krugman & Obstfeld (1999) o sistema das taxas de câmbio flutuantes é freqüentemente considerado como flutuação suja, para distingui-lo da flutuação limpa, na qual os governos não tentam influenciar diretamente os valores da moeda estrangeira.

Diante de um grande fluxo de divisas e buscando a estabilidade monetária o Governo implanta o Plano Real, a partir de meados de 1994, baseando-se em um regime explícito e flexível de bandas cambiais. Segundo Baumann et alii (1996), este regime de bandas de flutuação representa uma tentativa de introduzir certa flexibilidade na taxa de câmbio nominal a fim de responder a mudanças nas condições externas e internas do país e manter o mercado informado do valor nominal de maneira a estabilizar as expectativas.

A combinação de taxa flutuante com juros elevados, utilizada para fixar as bandas cambiais, conduziu, contudo, a uma apreciação do câmbio, deteriorando a balança comercial. Além disto, a política de juros elevados levou a um aumento da dívida interna, que com a crise financeira asiática e russa, no final de 97 e 98, respectivamente, afetou a confiabilidade dos investidores externos, ocasionando, então, a perda de reservas da ordem de US\$40 bilhões.

Com intuito de tentar conter a perda de reservas, em 13 de janeiro de 1999, o Banco Central ampliou a banda cambial e aumentou suas intervenções nos mercados pronto e futuro. Outra medida adotada foi a unificação das posições de câmbio¹² existentes nos dois segmentos, o livre, também chamado de "comercial", e o flutuante, conhecido como "turismo". Não havendo mais diferença, portanto, entre os dois segmentos na formação da taxa de câmbio. O custo oportunidade para celebração das operações de câmbio passou a ser o mesmo.

2.9.3 Implicação das Variações Cambiais nas Contas Externas

A valorização cambial torna as importações mais baratas. São necessários menos reais para adquirir os dólares com os quais se compram os produtos estrangeiros. A demanda por produtos importados aumenta na medida em que estes ficam mais baratos em reais. Se a valorização cambial deixa as importações mais baratas, as exportações ficam mais caras. Os preços dos produtos nacionais tornam-se mais caros em dólar. Os importadores desembolsarão mais dólares para adquirir produtos brasileiros, conseqüentemente procuram outros lugares para comprar. Há, então, uma perda de competitividade das exportações devido à valorização cambial. Portanto, a valorização cambial incentiva às importações e prejudica as exportações, enquanto a desvalorização cambial provoca comportamento oposto.

¹² Cabe esclarecer que apesar das posições de câmbio estarem unificadas, as operações de câmbio de cada segmento devem continuar a ser efetuadas em cada mercado específico .

Se o país passa a importar mais que exporta, deverá gerar, ao fim de algum tempo, um déficit comercial. Este déficit deverá ser coberto para que as contas externas do país, descritas no Balanço de Pagamentos, sejam fechadas, à semelhança do balanço de uma empresa.

Holland (2010) ao estudar os efeitos da taxa de câmbio sobre a dinâmica das exportações brasileiras, em termos de crescimento do quantum exportado, desagregada por setores de atividade econômica, ou por destinos das exportações, afirma que não se pode facilmente dizer que haja uma relação forte entre tais variáveis. Em outras palavras, parece que a taxa de câmbio ajuda a explicar o comportamento das exportações somente de alguns setores, especialmente aqueles voltados para a produção de bens finais (consumo durável e não durável e de capital).

Para certificar empiricamente se as desvalorizações cambiais causam respostas positivas, nas transações de comércio internacional, dois grandes esforços são necessários. Primeiro verificar se a desvalorização nominal da taxa de câmbio se traduz numa desvalorização real da mesma, uma vez que o governo não tem poder de controlar a taxa de câmbio real diretamente. Em seguida, é preciso conferir se os fluxos comerciais, exportações e importações, respondem a preços relativos da maneira esperada. Ou seja, é preciso investigar se as importações e exportações, mediante uma desvalorização cambial, respectivamente variam de modo que o saldo da balança comercial evolua para uma situação superavitária.

Segundo Baroni & Kannebley Jr. (2011) se observou na experiência recente brasileira é uma relação defasada e assimétrica entre taxa de câmbio e balança comercial. Por relação assimétrica entende-se que os impactos de uma desvalorização cambial podem não ser os mesmos, nem no curto, nem no longo prazo, daqueles gerados por uma valorização cambial de mesma medida. Teoricamente, essas evidências remontam à *teoria de hysteresis* para o comércio internacional.

Segundo essa proposição teórica, em razão da existência de custos de entrada e saída, os exportadores/importadores não entram ou saem do mercado externo prontamente em resposta às mudanças na taxa de câmbio real, preferem adotar estratégias de “esperar e ver” para tomar decisões que devem implicar custos de saída ou reentrada, fazendo com que valorizações ou desvalorizações não gerem um efeito imediato e simétrico sobre as exportações/importações.

2.10 Modelos de aplicações

Segundo análises correntes, a inflação induzida pela desvalorização nominal do câmbio implicou resultados pouco expressivos em termos de taxa efetiva real, contribuindo com os modestos saldos comerciais. Tais avaliações estão, geralmente, baseadas no cálculo da taxa de câmbio efetiva real que utiliza o IPA como deflator. Como o IPA tende a seguir o comportamento da própria taxa de câmbio nominal no longo prazo, o deflator mais adequado para o cálculo da taxa de câmbio efetiva real seria um índice de preços ao consumidor.

Para identificar a sensibilidade da conta corrente brasileira em relação a taxa de cambio na década de 2000 será utilizada a variável que mais facilmente identifica esta sensibilidade: o saldo da conta comercial, que mede o excesso de exportações de mercadorias sobre as importações. Para tanto será apresentado uma revisão de alguns trabalhos desenvolvidos que relacionam **taxas de câmbio e conta corrente** do balanço de pagamentos do Brasil, através de modelos **uniequacionais** onde a taxa de câmbio é a principal variável explicativa.

2.10.1 Modelo de Sachsida e Teixeira ¹³

Neste modelo, os autores após realizarem uma revisão de literatura pertinente aos efeitos de desvalorizações cambiais sobre as contas externas, elaboraram um exercício uniequacional para estimar o impacto de uma desvalorização cambial sobre a conta corrente no Brasil.

O modelo estimado pelos autores foi uma variação do trabalho de Mesa e Estrada (1996)¹⁴, baseando-se em uma análise de co-integração a qual forneceu uma relação comportamental entre a conta corrente e o câmbio.

O modelo considerou como variáveis as importações totais de serviços (MSTot), exportações totais de serviços (XSTot), importações totais de bens (MTot), exportações totais de bens (XTot), ε_i (elasticidade da i -ésima conta em relação ao câmbio), além da taxa de câmbio real (q).

Ao todo, foram estimadas quatro regressões: na primeira, foi plotado o logaritmo das importações de serviços totais (LMSTot) contra o câmbio nominal (q); na segunda, o

¹³ Texto para discussão nº 660 (IPEA, Brasília, 1999).

¹⁴ Em um estudo para a Colômbia, no período de 1965-1992, Mesa e Estrada montam um modelo matemático para explicar as relações entre a taxa de câmbio real e os ajustes da conta corrente.

logaritmo das exportações de serviços totais (LXSTot) em relação ao câmbio nominal; na terceira, o logaritmo das exportações de bens totais (LXTot) com o câmbio nominal e, por último, o logaritmo das importações de bens totais (LMTot) e o câmbio nominal.

Tabela 2.4 – Importação total de serviços em relação ao câmbio

Variavel	Coefficient	Std. Error	t-value	t-prob.
Constant	5.5497	0.9897	5.608	0.000
LMSTot	-0.273470	0.1768	-1.547	0.1340
$R^2 = 0.4423$		$F_{(3,26)} = 6.8761 [0.0015]$		DW = 2.32

Fonte:Sachsida e Teixeira

Tabela 2.5 - Exportação total de serviços em relação ao câmbio

Variavel	Coefficient	Std. Error	t-value	t-prob.
Constant	3.086	0.060	51.434	0.000
LXSTot	-15.104	7.4136	-2.037	0.0512
$R^2 = 0.504875$		$F_{(3,26)} = 14.276 [0.0001]$		DW = 2.56

Fonte: Sachsida e Teixeira

Tabela 2.6 - Importação total em relação ao câmbio

Variavel	Coefficient	Std. Error	t-value	t-prob.
Constant	2.2354	0.6212	3.598	0.0011
LMTot	0.3864	0.1707	2.263	0.0311
$R^2 = 0.4469$		$F_{(3,26)} = 12.122 [0.0001]$		DW = 2.14

Fonte:Sachsida e Teixeira

Tabela 2.7 - Exportação total em relação ao câmbio

Variavel	Coefficient	Std. Error	t-value	t-prob.
Constant	2.9944	0.7264	4.122	0.0003
LXTot	0.5448	0.1425	3.822	0.0007
$R^2 = 0.5353$		$F_{(3,26)} = 9.9846 [0.0001]$		DW = 2.23

Fonte: Sachsida e Teixeira

Através dos resultados obtidos pelos coeficientes de determinação, os autores concluíram que parecia existir uma baixa sensibilidade da conta corrente em relação ao câmbio no Brasil, no período analisado.

2.10.2 Modelo de Salles e Dias¹⁵

Este modelo foi desenvolvido para analisar a importância das taxas de câmbio nas economias do Brasil e da Argentina, no período de 1980 a 1997, especialmente quanto a seus efeitos nas importações entre esses dois países.

No estudo, foram testados três indicadores alternativos para as taxas de câmbio, bem como foram realizados testes de verificação de estacionariedade.

Os três indicadores da taxa de câmbio real utilizados no trabalho, foram calculados como se segue.

Para a Argentina:

$$AR_{IPA} = (Ea / Eb) (IPAb / IPAa),$$

$$AR_{TNT} = (Ea / Eb) (IPAb / IPCa),$$

$$AR_{IPC} = (Ea / Eb) (INPCb / IPCa);$$

Para o Brasil:

$$RB_{IPA} = (Eb / Ea) (IPAa / IPAb),$$

$$RB_{TNT} = (Eb / Ea) (IPAa / INPCb),$$

$$RB_{IPC} = (Eb / Ea) (IPCa / INPCb),$$

onde: Ea = taxa de câmbio oficial Peso/Dólar; Eb = taxa de câmbio oficial Reais/Dólar; IPAa = índice geral de preços por atacado da Argentina – INDEC; IPCa = índice de preços ao consumidor da Argentina – INDEC; IPAb = índice preços por atacado do Brasil, conceito disponibilidade interna – FGV; INPCb = índice nacional de preços ao consumidor do Brasil – FIBGE.

O primeiro indicador utiliza índice de preços por atacado assumindo que estes possam captar os preços dos bens que entram no comércio internacional; o segundo indicador utiliza a razão preços por atacado/preços ao consumidor, pressupondo que eles possam refletir os preços dos bens comercializáveis e não-comercializáveis, respectivamente; o terceiro indicador utiliza somente preços ao consumidor.

Ainda segundo os autores, constata-se que as variáveis presentes em modelos macroeconômicos caminham, ao longo do tempo, de maneira a não apresentarem um comportamento estacionário (de equilíbrio) de longo prazo, ou seja, as variáveis são em nível, não-estacionárias, o que equivale a dizer que elas possuem tendência temporal estocástica. Quando isso acontece, é comum a análise de regressão constatar a presença de forte

¹⁵ Nilmen Salles é professor assistente da Universidade Estadual de Maringá e Joilson Dias é professor titular, na mesma Universidade.

autocorrelação residual (baixas estatísticas Durbin-Watson – DW), a qual provoca um viés para baixo no desvio-padrão dos parâmetros estimados na regressão, pressionando para cima as estatísticas R^2 , F e t.

Como uma análise gráfica preliminar dos dados sugeriu que as séries utilizadas são não-estacionárias, procurou-se então verificar se fica confirmada a presença de raiz unitária através do teste Dickey-Fuller Aumentado (ADF), sendo que todas as séries foram testadas em nível sem constante e sem tendência (t - adf), somente com constante (t_c - adf), e com constante e com tendência (t_{ct} - adf).

Tabela 2.8 – Teste de Raiz Unitária das Séries em Nível

$H_0 : (\beta - 1) = 0$				
Variáveis	t-adf	t_c - adf	t_{ct} - adf	
IMPARG	31.828	19.387	-0.1154	
PIBARG	15.428	0.6389	-11.823	
AR1ARG	-0.7951	-23.843	-19.076	
AR2ARG	-0.7806	-3.2487	-34.285	
AR3ARG	-0.6540	-3.0684	-32.534	
IMPBRA	36.637	27.164	0.7799	
PIBBRA	23.409	0.0343	-18.389	
RB1BRA	-16.510	-17.731	-3.7034	
RB2BRA	-14.370	-12.909	-32.066	
RB3BRA	-0.7805	-3.0232	-3.5039	
Valores críticos:	5%	-1.945	-2.906	-3.478
	1%	-2.598	-3.531	-4.101

FONTE: Artigo de Salles e Dias

Os resultados apresentados na tabela acima mostram que não se pode rejeitar $H_0: (\beta-1) = 0$ para qualquer série, quando o teste é realizado sem constante e sem tendência. Portanto, aceita-se que estas são séries não-estacionárias.

Com vistas a tais resultados, os autores consideraram o indicador da taxa de câmbio real que utiliza índices de preços por atacado como deflatores, sendo menos apropriado quando o objetivo é focar os fluxos comerciais entre o Brasil e a Argentina.

2.10.3 Modelo de Marques¹⁶

O objetivo deste trabalho foi realizar uma análise da evolução do Produto Interno Bruto (PIB) nos últimos 50 anos, segundo diferentes conversões cambiais, procurando analisar as distorções que estas podem gerar na análise do seu comportamento. De posse destas distorções, Marques (1999) calculou o efeito cambial medido como a relação entre a taxa de câmbio, definida como a “de equilíbrio” e a praticada. Por fim, a autora avaliou a magnitude do efeito cambial capaz de gerar determinado saldo na balança de bens e serviços.

Os dados relativos à evolução do Produto Interno Bruto (PIB), em Reais e em dólares correntes, foram transformados em dólares constantes de 1994 de duas maneiras:

- a) utilizando-se diretamente os valores em Reais correntes e transformando-os em dólares constantes relativamente a 1994, dividindo-os pela taxa de câmbio nominal e pelo índice de preços ao consumidor dos Estados Unidos (IPC - USA relativo a 1994)¹⁷

$$\text{PIB (US\$ correntes)} = \frac{\text{PIB (R\$ correntes)}}{\text{Tx}} \quad (2.37)$$

$$\text{PIB (US\$ constantes de 94)} = \frac{\text{PIB (US\$ correntes)}}{\text{IPC - USA (relativo a 94)}} \quad (2.38)$$

$$\text{PIB (US\$ constantes de 94)} = \frac{\text{PIB (US\$ correntes)}}{[\text{Tx} * \text{IPC - USA (relativo a 94)}]} \quad (2.39)$$

- b) os valores em Reais correntes são primeiramente ajustados segundo um deflator⁶(relativo ao ano de 94) de forma a descontar a inflação interna e somente então foram transformados em US\$ constantes de 94, dividindo-se o resultado pela taxa de câmbio nominal de 94.

$$\text{PIB real (R\$ constantes de 94)} = \frac{\text{PIB (R\$ correntes)}}{\text{Deflator (relativo a 94)}} \quad (2.40)$$

$$\text{PIB real (US\$ constantes de 94)} = \frac{\text{PIB real (R\$ constantes de 94)}}{\text{Tx (relativo a 94)}} \quad (2.41)$$

¹⁶ MARQUES, A. B. F. A. Este trabalho contém material preparatório para tese de pós-graduação em Economia da UNB.

¹⁷ Cabe esclarecer, que pela expressão “relativo a 94” entende-se o cálculo do valor fornecido do ano dividido pelo valor do ano de 1994, ou seja, IPC-USA relativo a 94 é o IPC-USA do ano dividido pelo IPC-USA de 1994.

⁶ Utilizou-se como deflator, para os anos recentes, o IGP-DI calculado pela FGV, e para o restante da série o deflator implícito do PIB.

Unindo (2.40) e (2.41), tem-se:

$$\text{PIB real (US\$ constantes de 94)} = \frac{\text{PIB (R\$ correntes)}}{[\text{Deflator (rel. 94)} * \text{Tx (rel. 94)}]} \quad (2.42)$$

A figura abaixo representa as séries calculadas pela autora, segundo as equações (2.39) e (2.42). Pelo mesmo, podemos observar a dimensão da diferença entre o PIB calculado diretamente, corrigido pela taxa de câmbio e a inflação dos Estados Unidos, e o PIB real, apurado pelo IBGE, expresso em dólares constantes de 94. A mesma afirma, ainda, que se os valores calculados tanto pela equação (2.39) como pela equação (2.42) fossem os mesmos, então a taxa de câmbio praticada seria igual a taxa de câmbio de equilíbrio, ou seja, representando a real diferença entre os preços internos e externos.

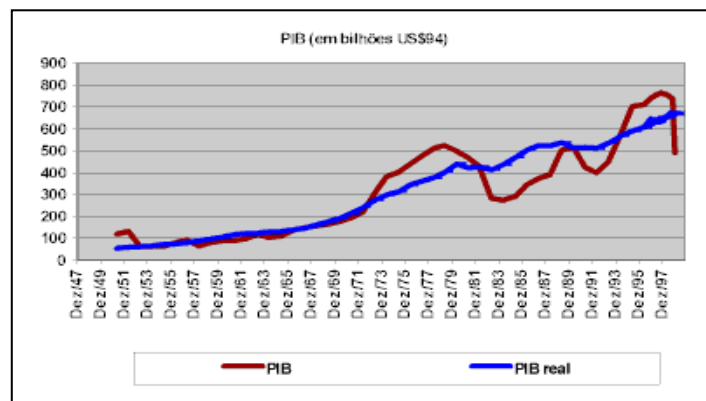


Figura 2.14 – Diferença entre o PIB calculado e o PIB real

Fonte: Artigo de Marques

Para calcular o efeito cambial, foi feita a divisão da equação (2.39) pela equação (2.42), ou seja, procurando-se determinar quanto a taxa de câmbio praticada se distancia da taxa de câmbio de equilíbrio.

De posse dos dados relativos aos movimentos da taxa de câmbio nos últimos 50 anos e das transferências de recursos para o exterior (exportações e importações de bens e serviços não fatores), foi calculada a relação entre o desvio do câmbio (simples cálculo de uma unidade menos o efeito cambial) e as transferências de recursos para o exterior.

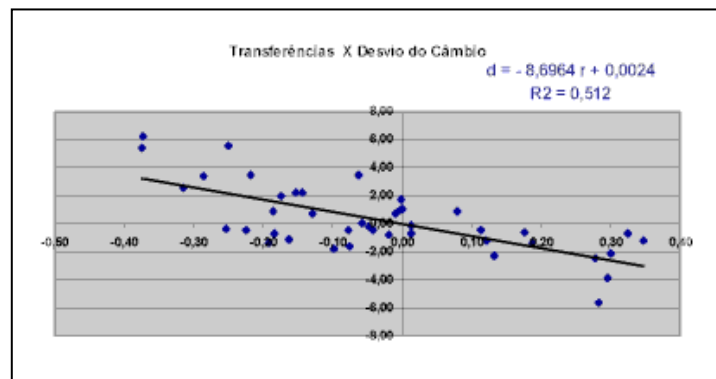


Figura 2.15 – Transferências (r) x Desvio do câmbio (d),
 Fonte: Artigo de Marques

Através deste ajuste, a autora afirma que se pode calcular a taxa de câmbio necessária para alcançar metas de superávits na transferência de recursos para o exterior. Ajustando linearmente os dados, foi obtido um coeficiente de determinação (R^2) igual a 0,512, o qual pode ser observado na figura 2.15, assim como a equação de regressão: $d = - 8,6964 r + 0,024$

3 METODOLOGIA

3.1 Método de pesquisa

Este estudo utilizará o método INDUTIVO, pois por meio do levantamento de dados referentes à taxa de câmbio e o desempenho da conta corrente do balanço de pagamentos, serão inferidas conclusões a respeito de casos particulares das inter-relações do objeto de estudo.

3.2 Definição das variáveis e construção da base de dados

O primeiro processo a ser realizado é a construção da base de dados que será utilizada na estimação dos modelos. Após a obtenção dos dados desejados estes serão organizados em uma planilha (nesse caso o Excel, uma vez que a grande maioria dos pacotes estatísticos é capaz de ler esse tipo de arquivo).

A organização da base de dados apesar de parecer um procedimento simples, é de extrema importância, uma vez que a correta ordenação das informações dentro das planilhas pode facilitar bastante o trabalho posterior e as consultas futuras. Por isso buscou-se elaborar uma planilha adotando pelo menos três características:

- (1) nome das séries;
- (2) unidade de medida utilizada para os dados;
- (3) fonte.

As variáveis consideradas nesta pesquisa são: **saldo da conta corrente do balanço de pagamentos** e **taxa de câmbio** no período de 2000 a 2009.

As séries utilizadas para o cálculo das variáveis foram obtidas no banco de dados do **IPEA**, tendo como principal fonte o **Boletim do Banco Central**, as quais possuíam periodicidade mensal, porém, foram transformadas em periodicidade trimestral com o intuito de obter um menor número de classes de dados. Tal transformação foi realizada por meio da operacionalização de séries de dados do **IPEA (IPEADATA)**.

3.2.1 Saldo da conta corrente do balanço de pagamentos

A conta comercial é uma subdivisão da conta corrente onde estão registrados os movimentos de produtos comercializáveis (exportação e importação),

O saldo da conta comercial e da conta de serviços foi calculado através da seguinte equação:

$$\text{Saldo} = X - M \quad (3.1)$$

onde:

X = São exportações de produtos comercializáveis, no caso da conta comercial;

M = São as importações de produtos comercializáveis, no caso da conta comercial,

O índice adotado como base 100 foi o quarto trimestre de 2000, o cálculo para o índice pode ser observado no Anexo E, onde o mesmo foi obtido por uma regra de três simples.

Todos os dados para calcular o saldo da conta corrente e taxa de câmbio foram levantados a partir do início de 2000 até o final de 2009. Como já foi dito anteriormente, a fonte dos dados é Boletim do Banco Central (BCB / Boletim – Seção 5), e possuem unidade em US\$ (milhões).

3.2.2 Taxa de câmbio¹⁹

Neste trabalho, a taxa de câmbio utilizada foi à taxa de câmbio efetiva real (TX₄). Segundo Zini Jr. (1995, p. 129): “A taxa efetiva é a taxa de câmbio nominal média observada nas relações comerciais de um país. Usualmente isto equivale a usar uma média ponderada das taxas de câmbio do país com o grupo dos principais parceiros comerciais.”.

O conceito de taxa de câmbio efetiva real implica em utilizar pesos comerciais bilaterais, ou seja, selecionar certo número dos principais parceiros comerciais a atribuir-lhes pesos.

A taxa de câmbio efetiva real foi calculada pela seguinte expressão:

$$\text{efet}_t = \sum_i^n \frac{w_i \cdot e_{it} \cdot P_{it}}{P_t} \quad (3.2)$$

¹⁹ Apêndice A

onde:

$efet_t$ = Taxa de câmbio efetiva real no período t;

n = Número de países (4);

i = Países (Alemanha, China, EUA e Japão);

W = Peso relativo do país (soma dos pesos igual a 1);

e_{it} = Taxa de câmbio nominal, relação entre a moeda brasileira e a moeda do país i, no período t;

P_{it} = Índice de preço ao consumidor do país i no período t;

P_t = Índice de preço ao consumidor doméstico, no período t.

Para o cálculo da taxa foram selecionados os parceiros econômicos com maior importância no comércio externo com o Brasil na década de 2000. Assim, foram considerados os quatro parceiros principais do Brasil: **Estados Unidos, China, Alemanha e Japão**, conforme os dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior por meio do DEPLA (Departamento de Planejamento e Desenvolvimento do Comércio Exterior)²⁰. Primeiramente calculou-se a **paridade da taxa de câmbio** do Brasil (Anexo F) com os países em questão. Foram feitas três transformações da seguinte maneira:

1. As taxas foram coletadas do primeiro dia útil brasileiro do ano corrente (janeiro) até o último dia útil do ano (dezembro), entre 2000 a 2009;
2. Efetuou-se uma média referente aos quatro trimestres com a seguinte convenção: T₁ (janeiro, fevereiro, março), T₂ (abril, maio, junho), T₃ (julho, agosto, setembro) e T₄ (outubro, novembro, dezembro);
3. Depois calculou-se o índice com base 100 no quarto trimestre de 2000.

Após realizou-se o cálculo dos **pesos** (Anexo G) para os países com maior intercâmbio por meio do somatório do total das exportações (Milhões US\$) dos quatro países de 2000 a 2009, A série era mensal e foi transformada em trimestral através de uma média simples para cada três meses.

$$w_i = \frac{X_{(i,Brasil),t}}{\sum X_{(i,2000-2009)}} \quad (3.3)$$

²⁰ Metodologia de produção de estatísticas de comércio exterior. Disponível em :< <http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=5&menu=605&refr=1906>>. Acesso em 12 março 2012.

Pela equação (3.3), obteve-se o peso de cada país (i) por meio do quociente entre o valor exportado pelo Brasil no período (t) para o país (i) pelo total exportado para os quatro países entre 2000 a 2009.

O cálculo dos **índices de preços do Brasil (IPC)**, conforme Anexo B quanto os referentes aos índices externos (**IPC da Alemanha, EUA e Japão**), foram obtidos no IPEA, onde foram geradas novas bases por meio da operacionalização de séries de dados (IPEADATA). Porém, os dados sobre o **IPC da China** foram obtidos no National Bureau of Statistics of China²¹.

3.3 Cálculo do coeficiente de correlação das variáveis

Pode-se estabelecer o nível da relação entre duas variáveis por meio do coeficiente de correlação o qual denota-se por r . Ele mede em que grau e sentido (crescente/decrecente) verifica-se a relação linear entre duas grandezas.

Para testar a relação entre as variáveis consideradas, foi calculado o coeficiente de correlação pela seguinte expressão:

$$r_{x,y} = \frac{\text{Cov}(x, y)}{\hat{\sigma}_x \hat{\sigma}_y} = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx} \cdot S_{yy}}} \quad (3.4)$$

O coeficiente de correlação r_{xy} linear é um número puro que varia de -1 a $+1$ e sua interpretação dependerá do valor numérico e do sinal, como segue:

$r_{xy} = -1$	Correlação perfeita negativa
$-1 < r_{xy} < 0$	Correlação negativa
$r_{xy} = 0$	Correlação nula
$0 < r_{xy} < 1$	Correlação positiva
$r_{xy} = 1$	Correlação perfeita positiva
$0,2 < r_{xy} < 0,4$	Correlação fraca*
$0,4 < r_{xy} < 0,7$	Correlação moderada*
$0,7 < r_{xy} < 0,9$	Correlação forte*

* possui o mesmo significado para os casos negativos ou positivos²².

3.4 Procedimentos estatísticos

Existe uma grande infinidade de formas de avaliarmos um modelo de Mínimos Quadrados Ordinários, porém, neste trabalho, procurou-se por diagnósticos simplificados

²¹ Disponível em : <http://translate.google.com.br/translate?hl=pt-BR&langpair=en|pt&u=http://www.stats.gov.cn/english/statisticaldata/>. Acesso em 20 jan. 2012.

²² Souza, A.M. et tal. **Análise de regressão e correlação**. UFSM.

concentrando-se em quatro indicadores/testes: o coeficiente de determinação; o teste t (e o p-valor); a estatística F e; o teste de normalidade dos resíduos.

Por meio da utilização do software Statistica[®] 7.0 conforme APÊNDICE C a G, estimou-se individualmente cinco equações de regressão linear simples, na qual foi considerada como variável dependente o saldo da conta corrente do balanço de pagamentos do Brasil (Y_{SBC}), o total das exportações (Y_{EXP}) e importações (Y_{IMP}) brasileiras, o Produto interno bruto²³ (Y_{PIB}), e a Renda Nacional (Y_{RN}) e como variável independente a taxa de câmbio efetiva real (X_{TX4}), além de uma constante (B_0). Os dados utilizados no cálculo das regressões encontram-se no APÊNDICE B.

De posse dos resultados, realizou-se os testes t-Student, F-Snedcor, e o teste de raiz unitária conhecido como teste de Dickey-Fuller (DF).

3.4.1 Teste t de Student (teste dos coeficientes)

Por meio do teste de hipótese para B_i verificar-se-á a importância individual da variável que participa do modelo de regressão em estudo testando-se a hipótese nula de que seu respectivo parâmetro é não significativo, contra a hipótese alternativa. Ocasionalmente segundo Porto Jr. (2009) poderá ser de suspeitar que uma variável explicativa particular de que o mesmo é significativo, a um determinado nível considerado.

$$\begin{cases} H_0 : \beta_i = 0 \\ H_1 : \beta_i \neq 0 \end{cases}$$

Onde a estatística do teste é:

$$t_{\text{cal}} = \frac{\hat{\beta}_i - \beta_i}{S_{\hat{\beta}_i}} \quad (3.4)$$

A regra de decisão para o nível de significância α é

- Aceita-se H_0 se $\hat{\beta}_i \in \left[\beta_i - t_{\frac{\alpha}{2}} S_{\hat{\beta}_i}; \beta_i + t_{\frac{\alpha}{2}} S_{\hat{\beta}_i} \right]$
- Rejeita-se H_0 se $\hat{\beta}_i \notin \left[\beta_i - t_{\frac{\alpha}{2}} S_{\hat{\beta}_i}; \beta_i + t_{\frac{\alpha}{2}} S_{\hat{\beta}_i} \right]$

²³ Anexo C

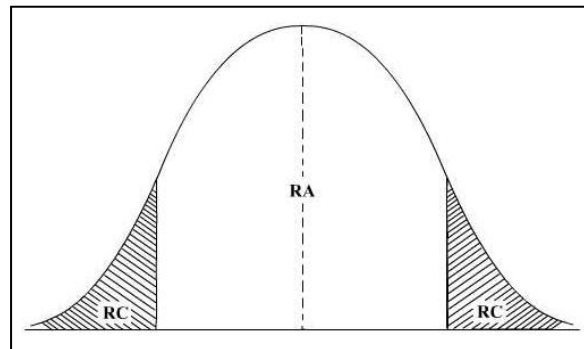


Figura 3.1 – Gráfico t de Student bi lateral

Se H_0 for rejeitada então temos evidência de que $\beta_1 \neq 0$, isto é, a variável explicativa é útil na predição do valor da variável dependente.

Se H_0 não for rejeitada então a variável explicativa não influencia significativamente a variável resposta Y.

3.4.2 Teste de F-Snedcor (teste da regressão)

A estatística F serve para testar a significância da regressão segundo Gujarati (2006), neste caso, o procedimento consiste em rejeitar H_0 para todo o F maior ou igual ao F crítico, com 1 e (n-2) graus de liberdade, relativo ao nível de significância de 95% adotado neste trabalho.

Hipóteses:

$$\begin{cases} H_0: \text{a equação de regressão não explica a variação na variável resposta;} \\ H_1: \text{a equação de regressão explica a variação na variável resposta;} \end{cases}$$

A regra de decisão para o nível de significância α é:

$$\text{Se } F_{cal} > F_{\alpha[1,(n-2)]}, \text{ rejeita-se } H_0$$

3.4.3 Teste de Dickey-Fuller (DF) e de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)

Este é um teste alternativo para verificar a estacionariedade de uma série temporal. A estatística do teste DF e ADF têm a mesma distribuição, de modo que podem ser usados os mesmos valores críticos. Se os valores calculados forem, em termos absolutos, menores que

os valores críticos conforme Anexo D, não rejeita-se a hipótese nula. Ou seja, a série exibe uma raiz unitária, que é um outro modo de dizer que a série é não-estacionária.

Neste caso utilizou-se o software Microfit[®] 5.1 para realizar o teste fornecendo os valores críticos.

3.4.4 Teste da normalidade

A suposição de normalidade é necessária para a elaboração dos testes de hipóteses e obtenção de intervalos de confiança. Para avaliar essa suposição serão realizadas análises gráficas por meio do software Action 2.2.

3.4.4.1 Análise da Normalidade dos resíduos

Considera-se que a distribuição normal é a distribuição mais útil para modelos matemáticos. Sua importância se dá ao fato de que à medida que o tamanho da amostra cresce, independentemente da distribuição da população original, a distribuição amostral das médias tende à distribuição normal.

Faz-se uma análise da normalidade dos resíduos por meio dos seguintes gráficos:

3.4.4.2 Papel de probabilidade e Teste de Anderson-Darling

Pode-se avaliar o papel da normalidade dos resíduos por meio do gráfico "papel de probabilidade" e do teste de Anderson-Darling. Tomamos como hipótese nula a normalidade dos resíduos, e utilizamos a estatística de Anderson-Darling para testar esta hipótese.

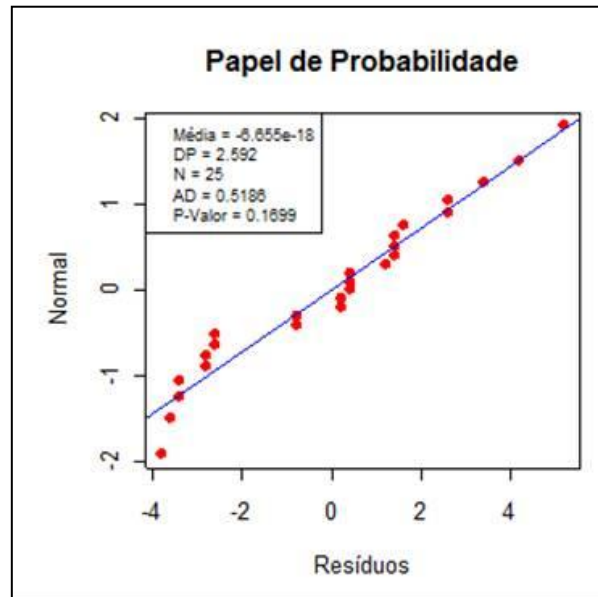


Figura 3.2 - Papel de probabilidade e Teste de Anderson-Darling

Fonte: Portal Action

3.4.4.3 Histograma dos resíduos para avaliar sua dispersão e distribuição.

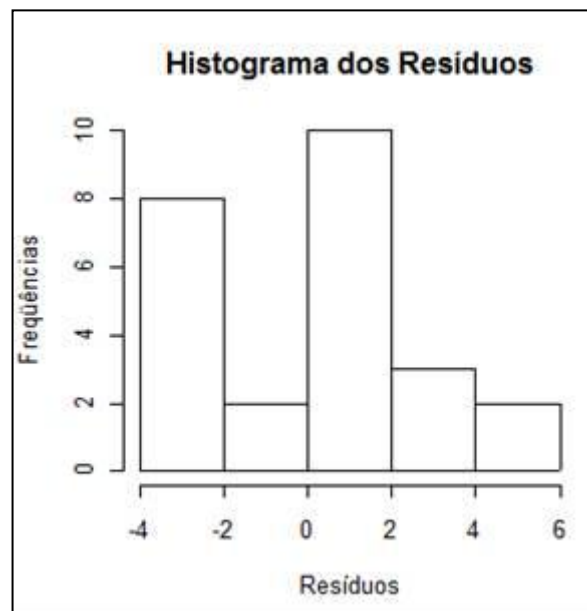


Figura 3.3 - Histograma de Resíduos versus frequências.

Fonte: Portal Action

3.4.4.4 Resíduos versus valores ajustados

Com esse gráfico temos indícios sobre o comportamento da variância dos resíduos com relação aos valores ajustados. Uma análise mais detalhada sobre a igualdade da variância pode ser obtida por meio dos testes de igualdade das variâncias.

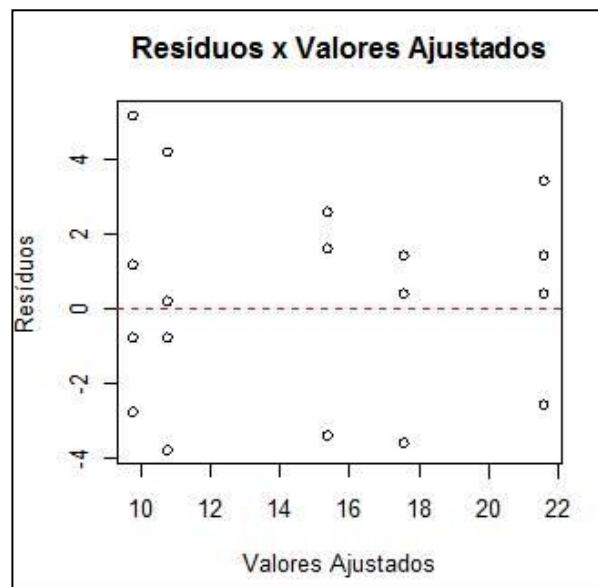


Figura 3.4 - Gráfico de Resíduos versus Valores Ajustados

Fonte: Portal Action

3.4.4.5 Resíduos versus a ordem de coleta dos dados

A seguir o gráfico dos Resíduos versus a Ordem de Coleta dos dados. Com esse gráfico obtêm-se indícios da independência ou não entre os resíduos. Se algum comportamento sistemático for observado no gráfico, têm-se indícios de que alguma variável "extra" influenciou nos resultados do experimento, fato que viola uma das premissas básicas da ANOVA e compromete as conclusões.

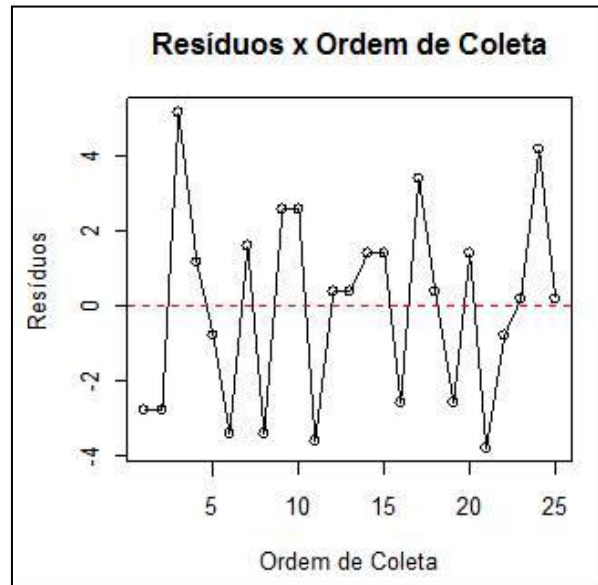


Figura 3.5 - Gráfico de Resíduos versus Ordem de Coleta

Fonte: Portal Action

3.5 Modelo a ser estimado

O tratamento estatístico baseia-se em uma análise de co-integração que fornece uma relação comportamental entre o saldo da conta corrente e a taxa de câmbio efetiva real do Brasil no período de 2000 a 2009.

A representação inicial deste modelo é: $SBP = f(TX_4)$, onde SBP é o saldo da conta corrente do balanço de pagamentos, TX_4 é a taxa de câmbio efetiva real.

$$Y = B_0 + B_1 X_1 + \varepsilon \quad (3.5)$$

Y = variável dependente, (SBC, EXPOR, IMPOR, PIB e RN)

B_0 = constante,

B_1 = estimador,

$X_1 = TX_4$

ε = erro, variável aleatória estocástica

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados e as análises estatísticas das séries trabalhadas, conforme os APÊNDICES C a G.

4.1 Análises estatísticas

Na tabela 4.1 pode-se observar os valores dos estimadores¹¹, dos coeficientes de correlação e determinação, do teste F para verificar a significância da regressão e da estatística p.

Tabela 4.1 – Análise das regressões

Y	B ₀	TX ₄	R _{MULTI}	R ²	R ² _{AJUSTA}	F(1,38)	p-value
Exportação	724,57	-6,42	-0,9089	0,8261	0,8216	180,57	0,001
Importação	638,53	-5,64	-0,8249	0,6805	0,6721	80,94	0,001
SBC	1270,3	-11,36	-0,6498	0,4222	0,407	27,76	0,001
PIB	534,15	-4,32	-0,9064	0,8216	0,8169	174,98	0,001
RN	550,45	-4,49	-0,8984	0,8070	0,8020	158,93	0,001

Fonte: Elaborada pelo autor

Analisando-se os valores de R² na tabela 4.1, verifica-se que as variações das **Exportações, PIB e Renda Nacional** são fortemente explicadas pela variação da **taxa de cambio**. A variável Importação apresenta um grau de explicação mediano, Já o SBC é fracamente explicado.

Observando os valores elevados de F, principalmente das Exportações, PIB e Renda Nacional, pode-se supor que as proporções de variações explicadas tende a ser grandes rejeitando se a hipótese nula.

A estatística p-valor corrobora a significância dos estimadores e da regressão ao nível de significância de $\alpha=5\%$

O valor do R múltiplo determina o grau de associação entre as variáveis consideradas, com isso observando na tabela 4.1, verifica-se que Exportação, Importação, PIB e Renda Nacional possuem forte correlação negativa com a taxa de cambio, e o SBC apresenta correlação moderada negativa.

¹¹ Conforme APÊNDICE C até G.

Tabela 4.2 – Teste ADF para as Variáveis em Análise

	A		B		C	
	DF	ADF(1)	DF	ADF(1)	DF	ADF(1)
EXPORTAÇÃO	0,2293	0,1552	-1,3349	-1,3970	-3,3815	-4,3570
IMPORTAÇÃO	0,5641	0,1257	-0,7614	-1,2379	-2,3094	-3,3711
SBC	-1,0432	-0,7290	-2,3961	-1,9911	-2,3516	-1,7079
PIB	3,2110	4,5603	0,1895	0,7005	-4,2172	-2,8763
RN	3,9068	4,5381	0,9427	1,3871	-2,7853	-1,9692
CV	-1,8719	-1,8944	-2,9424	-2,8607	-3,5659	-3,6589

CV: VALORES CRÍTICOS

A: sem intercepto e sem tendência

B: com intercepto e sem tendência

C: com intercepto e com tendência linear

Os valores calculados dos testes DF e ADF com uma diferença **sem intercepto e sem tendência** foram em termos absolutos, menores que os valores críticos para Exportação, Importação e SBC, então não rejeita-se a hipótese nula, ou seja as séries são não-estacionárias.

Os valores calculados do teste DF e ADF com uma diferença **com intercepto e sem tendência** foram em termos absolutos, menores que os valores críticos para todas as variáveis, então não rejeita-se a hipótese nula, ou seja as séries são não-estacionárias.

Os valores calculados dos testes DF **com intercepto e com tendência** foram em termos absolutos, menores que os valores críticos para Exportação, Importação, SBC e RN então não rejeita-se a hipótese nula, ou seja as séries são não-estacionárias. Nos testes ADF com uma diferença **com intercepto e com tendência**, somente a série exportação não apresenta raiz unitária, isto é, é estacionária.

4.1.1 Regressão para o total das exportações, importações e saldo da balança comercial do Brasil e taxa de câmbio efetiva real (TX₄)

Tabela 4.3 – Resultados das regressões para as exportações importações e saldo da balança comercial do Brasil, no período de 2000 a 2009

	B₀	TX₄	R_{MULTI}	R²	R²_{AJUSTA}	F(1,38)	p-value
Exportação	724,57	-6,42	0,9089	0,8261	0,8216	180,57	0,0001
Importação	638,53	-5,64	0,8249	0,6805	0,6721	80,94	0,0001
SBC	1270,3	-11,36	0,6498	0,4222	0,407	27,76	0,0001

Fonte: Cálculos do autor

O sinal da variável taxa de câmbio (TX4) demonstra que esta gera efeito negativo sobre as **exportações brasileiras**. O coeficiente de correlação R apresenta correlação negativa entre as variáveis, isto é, que a TX4 e as exportações tendem a variar em sentidos opostos. O coeficiente de determinação R^2 indica que 82,61 % das variações das exportações são explicadas pela taxa de câmbio (TX4).

A taxa de câmbio foi significativa como variável explicativa das exportações, ao nível de 5%. O teste F para a análise da significância da regressão rejeitou a hipótese nula, ou seja, existe regressão entre a TX4 e as exportações.

$F_{\text{tab}}(1,38) \cong 4,08$ como $F_{\text{calc}} > F_{\text{tab}}$ rejeita-se H_0 , ao nível de 5%.

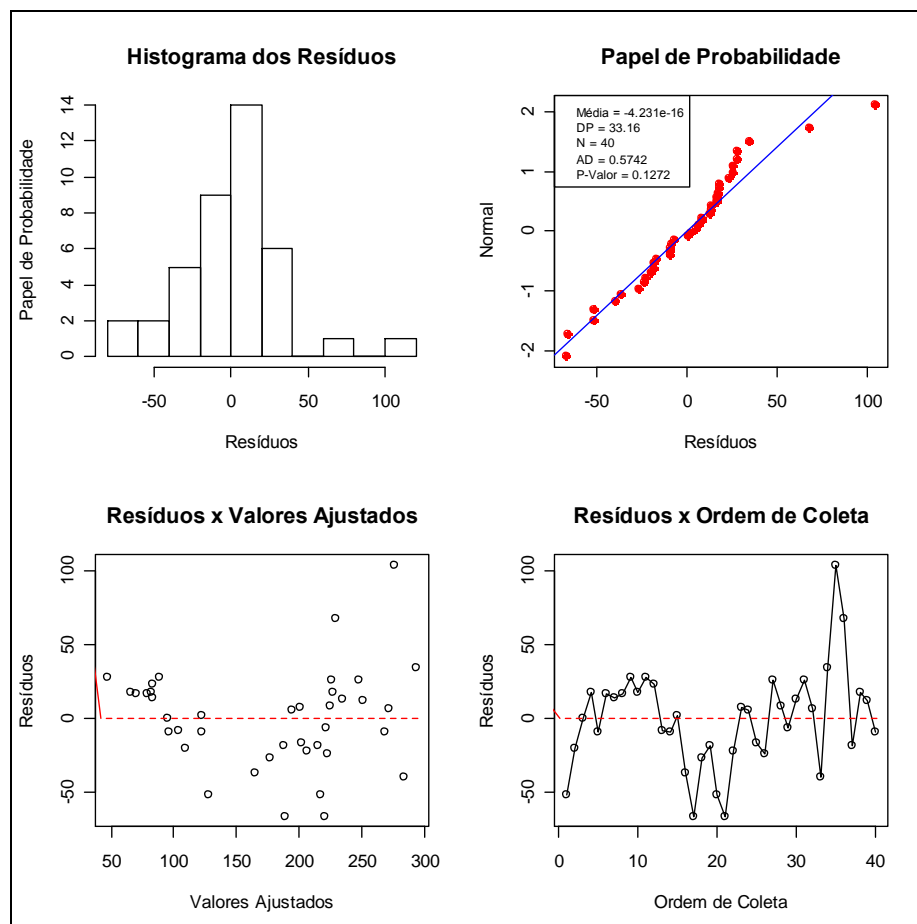


Figura 4.1 - Análise dos resíduos para Exportação

Fonte: *Action 2.2*

Na figura 4.1 o primeiro gráfico da esquerda pra a direita é um histograma dos resíduos, para se observar como eles estão distribuídos; o segundo gráfico é para verificarmos se os resíduos aderem a uma distribuição normal. O gráfico também mostra um teste em que a hipótese nula é de que eles são normais. Nesse exemplo aceitamos a hipótese nula e com isso

confirmamos a normalidade dos resíduos; terceiro gráfico é para verificar a homoscedasticidade dos dados em que na hipótese inicial para a construção do modelo é de que os erros são homoscedásticos. O critério para análise é que quanto mais aleatório os pontos no gráfico maior o índice de homoscedasticidade. Por outro lado se o gráfico apresentar uma tendência, geralmente em forma de cone, tem-se um indicativo de heteroscedasticidade. Nesse caso temos indicativo de homoscedaticidade; o quarto gráfico indica se os resíduos são independentes, já que para construção do modelo há essa suposição. O critério para análise é que se os pontos estiverem distribuídos no gráfico de forma aleatória é um indicativo de independência, por outro lado se apresentar um padrão é indicativo de dependência nos resíduos. Nesse caso tem-se um indicativo de independência.

O sinal da variável taxa de câmbio (TX4) demonstra que esta gera igualmente efeito negativo sobre as **importações brasileiras**. O coeficiente de determinação R^2 indica que 68,05% das variações das importações são explicadas pelas variações da taxa de câmbio (TX4). A taxa de câmbio foi significativa como variável explicativa das importações, ao nível de 5%. O teste F para a análise da significância do coeficiente rejeitou a hipótese nula, ou seja, a regressão é significativa.

$F_{\text{tab}}(1,38) \cong 4,08$, como $F_{\text{calc}} > F_{\text{tab}}$ rejeita-se H_0 , ao nível de 5%.

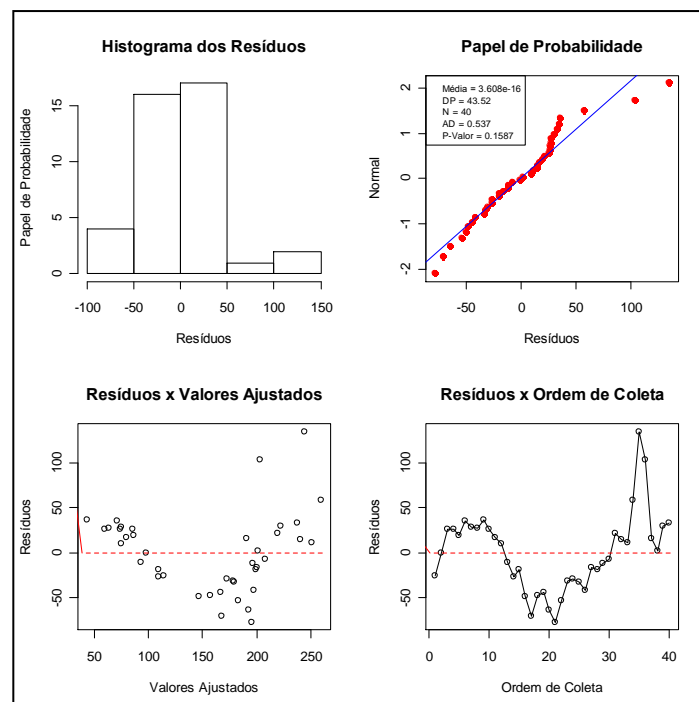


Figura 4.2 - Análise dos resíduos para Importação

Fonte: *Action 2.2*

Na figura 4.2 apenas histograma dos resíduos diferencia-se das exportações, os demais tende a ter o mesmo valor devido a interdependência entre as exportações e importação com a taxa de câmbio. No último gráfico tem-se um indicativo de independência dos resíduos.

O sinal da variável taxa de câmbio (TX_4), demonstra que esta gera efeito negativo sobre o **saldo da balança comercial (SBC)** bem maior que o das exportações e importações.

O coeficiente de correlação R apresenta correlação negativa moderada entre as variáveis, em quanto que nas exportações e importações foi forte esta correlação. O coeficiente de determinação R^2 indica que apenas 42,20 % das variações do SBC são explicadas pela taxa de câmbio (TX_4). A taxa de câmbio foi significativa como variável explicativa do SBC, ao nível de 5%.

O teste F para a análise da significância do coeficiente rejeitou a hipótese nula, ou seja, há regressão entre a TX_4 e SBC.

$F_{\text{tab}}(1,38) \cong 4,08$, como $F_{\text{calc}} > F_{\text{tab}}$ rejeita-se H_0 , ao nível de 5%.

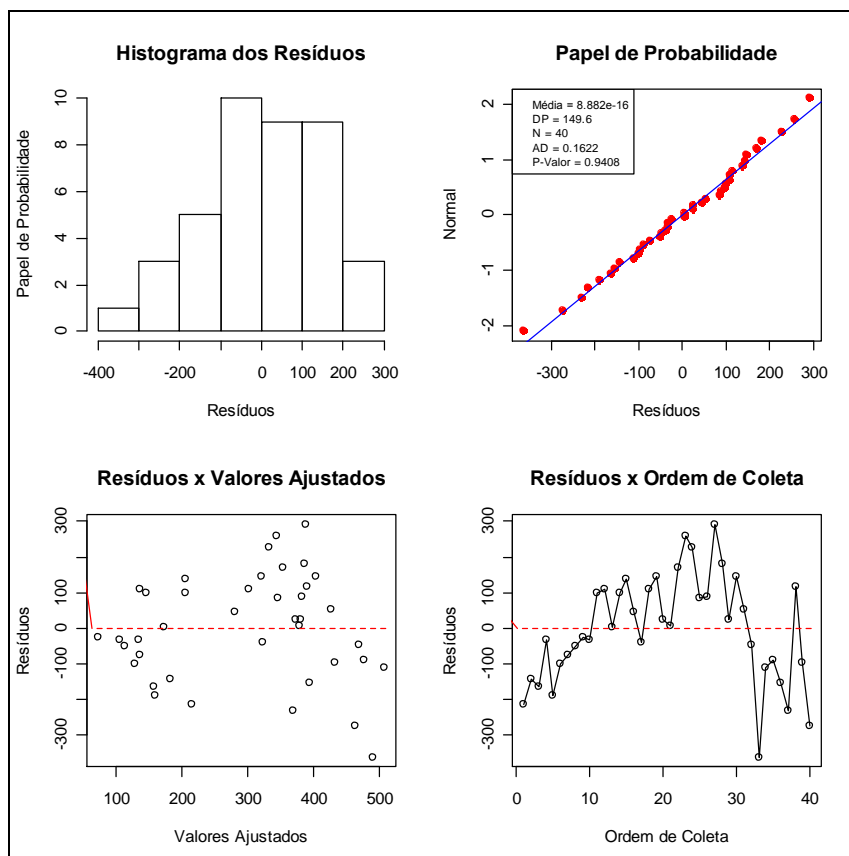


Figura 4.3 – Análise dos resíduos SBC

Fonte: *Action 2.2*

Quanto aos resíduos pela figura 4.3, estes apresentaram uma melhor distribuição para a normalidade, porém o gráfico da ordem de coleta dos resíduos o ponto mais extremo está

negativo devido a diferença entre a exportação e importação. Os resíduos estão todos praticamente entre os limites padrão.

4.1.2 Regressão para o Produto interno Bruto, Renda Nacional e taxa de câmbio efetiva real (TX₄)

Tabela 4.5 – Resultados da regressão para PIB e RN do Brasil, no período de 2000 a 2009.

	B₀	TX₄	R_{MULTI}	R²	R²_{AJUSTA}	F(1,38)	p-value
PIB	534,15	-4,32	-0,9064	0,8216	0,8169	174,98	0,0001
RN	550,45	-4,49	-0,8984	0,8070	0,8020	158,93	0,0001

Fonte: Cálculos do autor

O sinal da variável taxa de câmbio (TX₄), demonstra que esta gera efeito negativo sobre o PIB e a RN praticamente na mesma ordem.

O coeficiente de correlação R apresenta forte correlação negativa entre as variáveis PIB e RN, isto é, que a TX₄ e o PIB e RN tendem a variar em sentidos opostos.

O coeficiente de determinação R² indica que 82,16% das variações no PIB e 80,70% da RN são explicadas pelas variações da taxa de câmbio (TX₄). A taxa de câmbio foi significativa como variável explicativa para o PIB e RN, ao nível de 5%.

O teste F para a análise da significância do coeficiente rejeitou a hipótese nula, ou seja, existe regressão para o PIB e RN contra a TX₄.

$F_{\text{tab}}(1,38) \cong 4,08$, como $F_{\text{calc}} > F_{\text{tab}}$ rejeita-se H₀, ao nível de 5%.

As variações no PIB e RN explicadas pela taxa de câmbio ser praticamente iguais porque quanto maior o PIB ou RN, maior será o nível de importações. O aumento do nível de importações faz aumentar a demanda por moeda estrangeira, pois é necessário moeda estrangeira para comprar os produtos importados. O aumento da demanda por moeda estrangeira faz aumentar o seu valor, o que significa que a moeda nacional tem seu valor diminuído. Ou seja aumento do PIB = aumento de importações = valorização moeda estrangeira = desvalorização moeda nacional.

Na figura 4.4 e figura 4.5 a seguir, os gráficos dos resíduos para o Produto Interno Bruto (PIB) e Renda Nacional(RN) mostram que os de papel de probabilidade, resíduos versus valores ajustados e resíduos versus ordem de coleta tem praticamente a mesma

interpretação, porém o histograma de resíduos mostra uma diferença de como estão organizados.

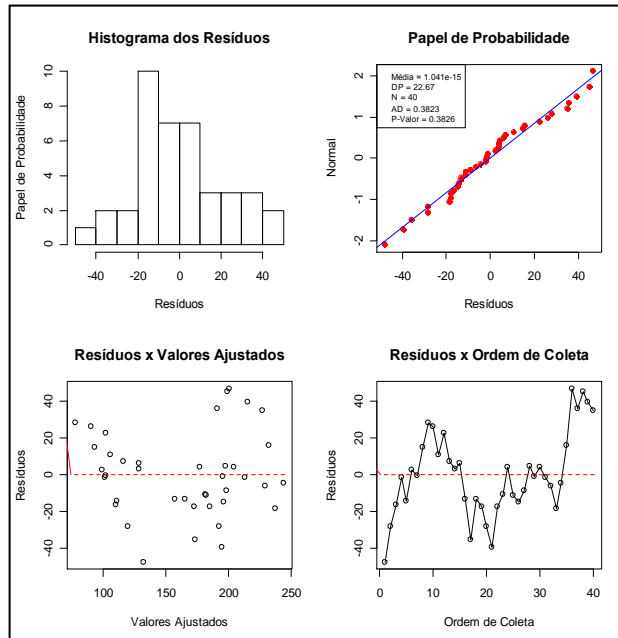


Figura 4.4 – Análise dos resíduos PIB

Fonte: Action 2.2

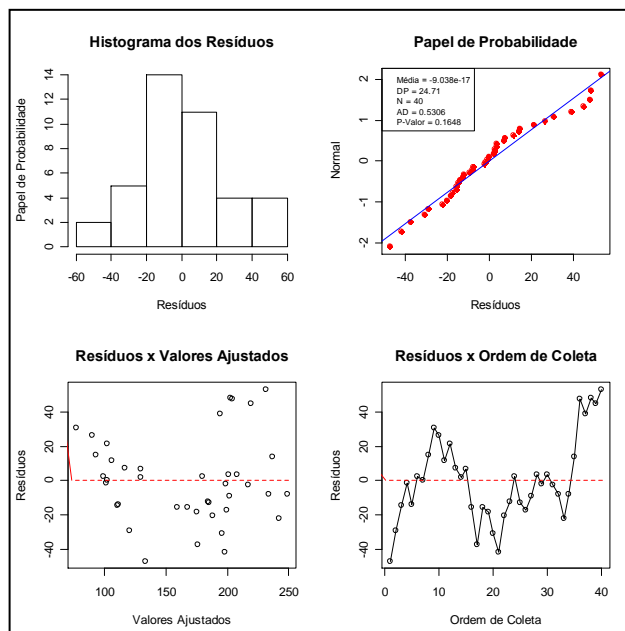


Figura 4.5 – Análise dos resíduos para a RN

Fonte: Action 2.2

5 CONCLUSÃO

Através das informações estudadas neste trabalho, pode-se concluir que um índice é um dado mais apurado que provém da agregação de uma série de indicadores ou variáveis e que pode interpretar a realidade de um sistema. Por outro lado, um indicador normalmente é utilizado como um pré-tratamento aos dados originais. Existem muitas ferramentas que calculam índices, cada um com suas especificidades e necessidade de diferentes quantidades de dados primários, onde se podem considerar pesos diferentes entre as abordagens, mas todas objetivam diagnosticar o desempenho do sistema em estudo e servir como subsídio aos tomadores de decisão.

O Modelo para o cálculo da Taxa de Câmbio Efetiva Real utilizando o Índice de Preço ao Consumidor interno e externo, relativo aos quatros países com maior intercâmbio comercial com o Brasil, mostrou-se bastante razoável. A regressão para o saldo da balança comercial apresentou resultados condizentes com a teoria econômica, onde efeitos positivos sobre a taxa de câmbio tendem a elevar o saldo da balança comercial. Um câmbio mais desvalorizado contribui para uma diminuição do déficit em transações correntes uma vez que encarece as importações e baixa o preço das exportações, aquecendo a economia doméstica e gerando um aumento nas receitas de serviços sobre as exportações.

Algumas instituições brasileiras, como o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), estimam a taxa efetiva real de câmbio considerando os Índices de Preços por Atacado (IPA), também usa, em outro cálculo, o Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC). Como estes índices evoluem distintamente, o mesmo ocorre com a taxa efetiva real de câmbio

Quando as regressões analisaram separadamente as exportações totais e importações totais em função da taxa de câmbio, estas apresentaram os sinais esperados, pois observou-se que possuíam correlação negativa sendo que ambas possuem forte correlação negativa.

Apesar da simplicidade do modelo proposto para este trabalho, onde foi utilizada apenas uma variável explicativa, Taxa de Câmbio Efetiva real (TX4), para determinar a correlação do saldo da conta corrente, os coeficientes de determinação na maioria das regressões apresentaram explicações próximas ou acima de 70% com exceção do SBC. Com isso, pode-se concluir ainda que somente a taxa de câmbio efetiva real não é suficiente para melhorar ou piorar o saldo da conta corrente, mas o governo pode usá-la como variável de política econômica, podendo por meio de seu manuseio influenciar em variáveis reais da economia como o fluxo de bens e serviços.

Outro aspecto que deve ser considerado refere-se ao fato de que a taxa de câmbio efetiva real evidenciou movimento muito próximo entre o Produto interno bruto e a Renda Nacional a partir de 2003.

A maior dificuldade em elaborar indicadores de abrangência nacional, estadual ou municipal se encontra na qualidade e disponibilidade de estatísticas apropriadas. Um indicador com pretensão de comparar distintas variáveis (dados) deve prezar pela simplicidade, pela facilidade de interpretação e deve basear-se em estatísticas confiáveis e de divulgação regular, e nisso que está à dificuldade, pois muitas bases de dados do Sistema Estatístico Nacional encontram-se defasados quanto aos períodos em que foram levantados

Um país como o Brasil é avaliado por indicadores internos e externos, que dão uma visão da sua capacidade de crescimento. Um estudo futuro pode ser realizado usando um indicador endógeno para a riqueza, como o PIB, por exemplo, e outros exógenos, como indicadores de produção, de educação, de saúde e lazer para observar a relação entre riqueza do Brasil com bens estar social.

6 REFERÊNCIAS

AGÊNCIA EUROPÉIA DO MEIO-AMBIENTE. O ambiente na Europa Situação e perspectivas 2005. Disponível em: http://www.eea.europa.eu/pt/publications/state_of_environment_report_2005_1 Acesso em 12 jan. 2012.

AMARTYA, S. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Ed. Companhia de Bolso. 2010.

ANDRADE, C. A. L. Metodologia e cálculo para elaboração do idh (Índice De Desenvolvimento Humano). **X JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX 2010 – UFRPE**: Recife, 18 a 22 de outubro.

ANTONIK, L. R. **Números Índices e Inflação**. FAE Inteligentia. Disponível em: <http://ww.fae.edu/intelligentia/principal/>. Acesso em 10 jan. 2012.

BAUMANN, R. *et al.* **Brasil: uma década em transição**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

BELLEN, V. & MICHAEL, H. Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa. 1. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2005. 256 p.

BONNEFOY, C.; ARMIJO, M. **Indicadores de desempeño en el sector público**. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social – ILPES. Santiago do Chile, 2005.

BOSSSEL, H. (1999). **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: Método, Teoria, Aplicações**. Um relatório do Grupo Balaton. Winnipeg (Canadá), International Institute for Development sustentável. Disponível em: http://www.igeo.pt/instituto/cegi/got/17_Planing/Files/indicadores/bossel_1999.pdf. Acesso em: 10 nov. 2011.

BRAULE, R. **Estatística Aplicada com Excel**: Para Cursos de Administração e Economia. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2001.

CALDEIRA, S.; SIMA, F.; ROCHA G. **A importância dos números – índices.** Contribuciones ala Economía, febrero 2009. Disponível em: <<http://www.eumed.net/ce/2009a/>>. Acesso em: 20 jun. 2011.

CARDOSO, A. L. **Indicadores Sociais e Políticas Públicas:** algumas notas críticas. Proposta, Nº 77, Junho-Agosto, 1998.

CARLEY, M. **Indicadores Sociais:** Teoria e Prática. Rio de Janeiro: Zahar, 2005.

CRESPO. A. A. **Estatística fácil.** São Paulo: Ed. Saraiva, 2009.

FAVA, V. L. **Dispersão de Preços:** Teoria, Evidências e Implicações sobre Índices de Preços. (Tese de Livre Docência). FEA/USP. São Paulo, 2002.

FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente. **Indicadores ambientais 2009.** Índice de Desempenho da Política Ambiental para o Estado de Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.semad.mg.gov.br/images/stories/indicadores/2009/indicadores-ambientais-2009-publicado-junho-2011.pdf>>. Acesso em: 05 jul. 2011.

FIPE - Função Instituto de Pesquisas Econômicas. Disponível em : <<http://www.fipe.org.br/web/index.asp?c=5&aspx=/web/indices/inct/index.aspx>. Acesso em 15 dez. 2011>. Acesso em: 20 nov. 2011.

GONÇALVES, R. et. Al. **A nova economia internacional: uma perspectiva brasileira.** Rio de Janeiro: Campus, 1998.

GONZALEZ, R. **Uma experiência de desenvolvimento metodológico para avaliação de programas:** o modelo lógico do programa segundo tempo. Texto para discussão. Rio de Janeiro: IPEA, 2009.

GUIMARÃES, J. R. S.; JANNUZZI, P. M. IDH, indicadores sintéticos e suas aplicações em políticas públicas: uma análise crítica. Salvador: ANPUR, **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais** – v.7, n.1, p. 73-90. Disponível em: <http://www.eea.europa.eu/pt/publications/state_of_environment_report_2005_1/part-b_PT.pdf>. Acesso em: 05 dez. 2011.

- HAQ, M. ul. **Reflexões sobre o Desenvolvimento Humano**. Oxford: University Press, 1996.
- HOLLAND, M. **Taxa de câmbio, rentabilidade e quantum exportado: evidências para o Brasil**. 39º Encontro Nacional de Economia ANPEC, 2010.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável** 2008. Disponível em: <ftp://geofp.ibge.gov.br/documentos/recursosnaturais/ids/ids2008.pdf> >. Acesso em: 03 jun. 2011.
- IORIO, O. Estatística Econômica: Número Índices. **Revista Brasileira de Estatística**. Rio de Janeiro, v. 26, n. 101/102, p. 25-33, jan/jun 2000.
- JANNUZZI, P. M. Considerações sobre o uso, mau uso e abuso dos indicadores sociais na formulação e avaliação de políticas públicas municipais. **Revista do Serviço Público**, Brasília, abr/jun, 2005.
- João P. M. Terra BARONI, J.P.M. & Kannebley, S. **Teste de hysteresis nas exportações de manufaturados brasileiros: uma abordagem de painel com efeitos de valores limiares**. ANPEC 2011. Disponível em <http://anpec.org.br/encontro/2011/inscricao/arquivos/415-e4340ca9232abc5366ce4dca450fcfd5.pdf>> Acesso em 12 fev. 2012.
- KANNEBLEY, S. et al. **Hysteresis e o comércio exterior de produtos industrializados brasileiros**. Textos para Discussão da Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas. Textos para Discussão 253. Maio, 2010.
- KHANNA, N. Medindo a qualidade ambiental: um índice de poluição. **Economia Ecológica**, v. 35, n. 2, p. 191-202, novembro 2000.
- KRUGMAN, P. R. & OBSTFELD, M. **Economia internacional: teoria e política**. São Paulo: Makron Books, 1999.
- MAGALHÃES, M. T. Q. **Metodologia para desenvolvimento de sistemas de indicadores: uma aplicação no planejamento e Gestão da política nacional de transportes**. (Dissertação Mestrado) - Universidade de Brasília. Brasília, 2004.

MESA, F.; ESTRADA, D. **Tasa de Cambio Real y Ajuste del Sector Externo. Planeacion e Desarrollo**, v. XXVII, n o 1, enero-marzo, 1996.

MICROFIT 5.0 Windows **.Academic Single User**. Bahram Pesaran and M. Hashem Pesaran..2009. Oxford UK. Disponível em:< <http://www.oup.co.uk/microfit/>> Acesso em 12 mar. de 2012.

MILONE, G. A. F. **Estatística Aplicada**. São Paulo: Editora Atlas, 1995.

MOREIRA, D. **Métodos estatísticos para economistas e administradores**. São Paulo: Edições Loyola, 2003.

PORTAL ACTION. **Software Action 2.3**. Estatcamp Consultoria Estatística em Qualidade. Disponível em: <http://www.estatcamp.com.br/empresa/> Acesso em 10 out.2010.

REZENDE, F. A. E. **Cálculo de números-índices e metodologia dos principais índices econômicos**. Disponível em: < http://www.economaster.com.br/downloads/numeros_indices_coreconsp.pdf>. Acesso em: 15 jan.2012.

ROSSETI, J. P. **Introdução à Economia**. São Paulo: Editora Atlas, 2007.

RUA, M. G. Desmistificando o problema: uma rápida introdução ao estudo dos indicadores. Mimeo, Escola Nacional de Administração Pública, Brasília, 2004.

SALLES, N.; DIAS, J. Taxa de câmbio real e fluxos comerciais entre Brasil e Argentina:1980-1997. **ANPEC**: Texto para Discussão, p.1-19, 1998. Disponível em: <<http://www.sociais.ufpr.br/anpec/mercosul.htm/>>. Acesso em: 19 jun.2011.

SANTAGADA, S. **Indicadores Sociais**: uma primeira abordagem social e histórica. Pelotas: Pensamento Plural, 2007.

SHIELDS, D.; SOLAR, S.; MARTIN, W. **O papel dos valores e objetivos na comunicação indicadores de sustentabilidade.** Indicador ecológico, v. 2, n. 1-2, p. 149-160, novembro 2002.

SICHE, R. **Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países.** Ambiente & Sociedade. Campinas v. X, n. 2. p. 137-148, jul.-dez., 2007

SINK, S. **Planejamento e medição para a performance.** Rio de Janeiro: Ed. Qualitymark, 2003.

SOUZA, J. de. **Estatística Econômica e Social.** Rio de Janeiro: Editora Campus, 1997.

SPI - Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. **Indicadores de programas: Guia Metodológico** / Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos - Brasília: MP, 2010.

STATISTICA 8.0. **Statística Base.** Disponível em:<
<http://www.statsoft.com.br/hotsite/statistica.html>> Acesso em 24 mai. 2011.

STEVENSON, W. J. **Estatística Aplicada à Administração.** São Paulo: Harph & Row do Brasil, 2001.

TAKASHINA, N. T.; FLORES, M. C. X. **Indicadores da qualidade e do desempenho:** como estabelecer metas e medir resultados. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.

WONNACOT, T. H.; WONNACOTT, R. J. **Estatística aplicada à Economia e à Administração.** Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2001.

ZINI JÚNIOR, A. A. **Taxa de câmbio e política cambial no Brasil.** 2 ed. São Paulo: Edusp, 1995.

ANEXOS

ANEXO A – Produção de arroz e valor da produção de arroz em R\$

Tabela1: Produção de arroz e o valor da produção, período de 2005 a 2010.

Data	Arroz (ton)	Arroz (R\$)	Índice (ton)	Índice (R\$)
2005	13.192.863	5.014.251	100	100
2006	11.526.685	4.305.559	87,37	85,87
2007	11.060.741	4.572.156	83,84	91,18
2008	12.061.465	6.998.506	91,42	139,57
2009	12.651.144	7.070.978	95,89	141,02
2010	11.331.613	7.224.955	85,89	144,09

FONTE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Pesquisa Agrícola Municipal (IBGE/PAM)

ANEXO B - Índice de preços

PERÍODO TRIMESTRE	IPC ALEMANHA¹	IPC CHINA¹	IPC EUA¹	IPC JAPÃO¹	IPC BRASIL³
2000T1	98,93	97,59	97,64	100,16	95,82
2000T2	99,07	98,62	98,68	100,46	96,65
2000T3	99,68	99,12	99,46	100,16	99,20
2000T4	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
2001T1	100,61	101,46	100,96	99,71	101,65
2001T2	101,54	102,97	102,01	99,64	103,50
2001T3	101,75	103,38	102,15	99,38	105,83
2001T4	101,64	104,06	101,86	99,02	107,72
2002T1	102,61	105,30	102,22	98,33	109,65
2002T2	102,82	106,40	103,33	98,76	111,20
2002T3	102,93	106,74	103,77	98,60	113,69
2002T4	102,86	106,96	104,10	98,50	118,98
2003T1	103,79	107,87	105,15	98,11	126,15
2003T2	103,68	108,58	105,54	98,53	129,57
2003T3	104,00	108,96	106,05	98,37	130,61
2003T4	104,04	109,00	106,07	98,20	132,09
2004T1	104,83	109,11	107,03	97,97	134,51
2004T2	105,58	110,13	108,56	98,24	136,46
2004T3	105,90	110,13	108,94	98,27	139,03
2004T4	106,15	110,35	109,60	98,69	140,17
2005T1	106,54	110,96	110,29	98,01	142,87
2005T2	106,90	111,79	111,76	98,14	145,75
2005T3	107,69	112,05	113,12	97,97	145,89
2005T4	107,90	112,39	113,70	97,97	147,15
2006T1	108,29	112,16	114,31	97,88	148,97
2006T2	108,94	113,33	116,24	98,30	149,30
2006T3	109,22	113,41	116,89	98,56	149,15
2006T4	109,33	113,37	115,90	98,30	150,18
2007T1	110,26	113,90	117,08	97,78	152,55
2007T2	111,12	115,37	119,32	98,24	154,16
2007T3	111,73	114,91	119,65	98,43	155,70
2007T4	112,66	115,40	120,50	98,82	157,00
2008T1	113,48	116,35	121,87	98,73	159,65
2008T2	114,34	118,04	124,55	99,58	162,64
2008T3	115,16	118,49	126,00	100,56	164,91
2008T4	114,52	118,12	122,43	99,84	166,57
2009T1	114,41	118,64	121,82	98,60	169,44
2009T2	114,62	119,93	123,12	98,60	171,56
2009T3	114,87	118,83	123,95	98,30	172,84
2009T4	115,02	119,21	124,20	97,81	173,20

1 Preços ao consumidor -índice (4º trimestre 1990 = 100) - var. trimestral (%)

FONTE: IPEADATA/ Financial Times

3 Preços ao consumidor -índice (4º trimestre 1990 = 100) - var. trimestral (%)

FONTE: IPEADATA/ Fundação Getulio Vargas, Conjuntura Econômica (FGV/Conj. Econômica).

ANEXO C - PIB NACIONAL - R\$ (MILHÕES)

Período	PIB	PIB Índice
2000 T1	89.882,1000	84,80
2000 T2	97.060,5333	91,57
2000 T3	100.226,8667	94,56
2000 T4	105.991,1667	100,00
2001 T1	102.442,8667	96,65
2001 T2	108.112,7000	102,00
2001 T3	108.083,6333	101,97
2001 T4	115.406,1333	108,88
2002 T1	112.622,9333	106,26
2002 T2	123.572,3667	116,59
2002 T3	124.062,0667	117,05
2002 T4	132.350,0000	124,87
2003 T1	130.527,0000	123,15
2003 T2	140.078,1000	132,16
2003 T3	143.291,8000	135,19
2003 T4	152.752,3667	144,12
2004 T1	146.541,1333	138,26
2004 T2	161.270,4000	152,15
2004 T3	165.137,1667	155,80
2004 T4	174.217,2667	164,37
2005 T1	164.720,9667	155,41
2005 T2	178.188,5000	168,12
2005 T3	180.905,6667	170,68
2005 T4	191.931,1667	181,08
2006 T1	181.914,6667	171,63
2006 T2	192.460,4667	181,58
2006 T3	201.239,1000	189,86
2006 T4	214.213,8000	202,11
2007 T1	205.938,1667	194,30
2007 T2	220.660,4667	208,19
2007 T3	224.455,1333	211,77
2007 T4	236.060,9000	222,72
2008 T1	231.458,5667	218,38
2008 T2	252.837,2000	238,55
2008 T3	262.563,6000	247,72
2008 T4	263.874,9333	248,96
2009 T1	243.133,4333	229,39
2009 T2	262.654,2333	247,81
2009 T3	275.477,0333	259,91
2009 T4	284.249,900	268,18

Fonte: Banco Central do Brasil, Boletim, Seção Atividade Econômica (BCB Boletim/Ativ. Ec.)

Unidade: R\$ (milhões)

Comentário: Quadro: Contas nacionais. Obs.: Produto Interno Bruto (PIB). Estimativa do Banco Central.

Atualizado em: 15/03/2012

ANEXO C – Tabela teste Dicky Fuleer

ADF Test				PP Test					
Test Lags	xg	yf	rp	Test Lags	xg	yf	rp		
〈With Trend〉									
τ	0	-2.093	-1.241	-3.084	Z_α	0	-7.873	-3.719	-11.482
	2	-3.178	-2.416	-3.084		2	-7.754	-6.330	-15.005
	4	-2.337	-2.348	-3.076		4	-8.307	-7.296	-14.611
	6	-1.820	-2.944	-2.035		6	-7.991	-7.998	-13.359
	8	-1.478	-2.154	-1.770		8	-7.368	-8.301	-11.870
	10	-1.874	-3.358	-1.995		10	-6.953	-8.367	-10.885
	12	-0.950	-2.654	-1.909		12	-6.410	-8.292	-10.870
ϕ_3	0	3.432	1.016	2.977	$Z(\phi_3)$	0	3.432	1.016	2.977
	2	7.259*	4.256	4.894		2	3.423	1.580	3.883
	4	3.289	3.090	4.839		4	3.468	1.803	3.782
	6	2.579	4.397	2.081		6	3.441	1.968	3.461
	8	1.983	2.499	1.578		8	3.401	2.040	3.077
	10	2.386	5.774	1.999		10	3.389	2.056	2.821
	12	1.482	3.523	1.964		12	3.393	2.038	2.817
ϕ_2	0	9.852*	27.027*	2.100	$Z(\phi_2)$	0	9.852*	27.027*	2.100
	2	9.494*	11.200*	3.283		2	9.981*	17.475*	2.675
	4	4.469	5.280*	3.250		4	9.423*	15.614*	2.611
	6	4.629	4.681	1.512		6	9.792*	14.548*	2.405
	8	3.899	4.482	1.268		8	10.439*	14.145*	2.163
	10	2.991	5.284*	1.494		10	11.007*	14.062*	2.003
	12	3.315	4.932	1.604		12	11.901*	14.157*	2.001
〈No trend〉									
ϕ_3	0	-1.923	-0.848	-1.932	Z_α	0	-1.411	-0.315	-7.443
	2	-2.553	-1.867	-2.034		2	-1.392	-0.353	-9.701
	4	-1.409	-1.060	-1.902		4	-1.404	-0.365	-9.373
	6	-1.617	-0.643	-1.306		6	-1.382	-0.373	-8.568
	8	-1.539	-0.786	-1.306		8	-1.349	-0.376	-7.631
	10	-1.360	-0.753	-1.408		10	-1.325	-0.376	-7.036
	12	-1.556	-0.240	-1.629		12	-1.299	-0.374	-7.130

Fonte: Gujarati. D.

ANEXO E - CONTA DE SERVIÇOS

Período	Exportação FOB	Importação FOB	SBC (X-I)	Exportação ÍNDICE	Importação ÍNDICE	SBC ÍNDICE
2000T1	12.048,00	12.067,00	-19,00	76,04	88,16	-0,88
2000T2	14.105,00	13.300,00	805,00	89,02	97,17	37,30
2000T3	15.246,00	15.356,00	-110,00	96,22	112,19	-5,10
2000T4	15.845,00	13.687,00	2.158,00	100,00	100,00	100,00
2001T1	13.788,00	14.467,00	-679,00	87,02	105,70	-31,46
2001T2	15.139,00	14.527,00	612,00	95,54	106,14	28,36
2001T3	15.447,00	14.115,00	1.332,00	97,49	103,13	61,72
2001T4	13.849,00	12.463,00	1.386,00	87,40	91,06	64,23
2002T1	11.891,00	10.863,00	1.028,00	75,05	79,37	47,64
2002T2	13.161,00	11.603,00	1.558,00	83,06	84,77	72,20
2002T3	18.466,00	13.200,00	5.266,00	116,54	96,44	244,02
2002T4	16.844,00	11.575,00	5.269,00	106,30	84,57	244,16
2003T1	15.045,00	11.240,00	3.805,00	94,95	82,12	176,32
2003T2	17.957,00	11.364,00	6.593,00	113,33	83,03	305,51
2003T3	19.788,00	12.396,00	7.392,00	124,88	90,57	342,54
2003T4	20.294,00	13.290,00	7.004,00	128,08	97,10	324,56
2004T1	19.448,00	13.324,00	6.124,00	122,74	97,35	283,78
2004T2	23.858,00	14.996,00	8.862,00	150,57	109,56	410,66
2004T3	26.972,00	16.906,00	10.066,00	170,22	123,52	466,45
2004T4	26.197,00	17.609,00	8.588,00	165,33	128,65	397,96
2005T1	24.451,00	16.151,00	8.300,00	154,31	118,00	384,62
2005T2	29.226,00	17.877,00	11.349,00	184,45	130,61	525,90
2005T3	33.042,00	20.068,00	12.974,00	208,53	146,62	601,20
2005T4	31.589,00	19.509,00	12.080,00	199,36	142,54	559,78
2006T1	29.458,00	20.130,00	9.328,00	185,91	147,07	432,25
2006T2	31.599,00	21.394,00	10.205,00	199,43	156,31	472,89
2006T3	39.900,00	25.218,00	14.682,00	251,81	184,25	680,35
2006T4	36.851,00	24.609,00	12.242,00	232,57	179,80	567,28
2007T1	34.002,00	25.275,00	8.727,00	214,59	184,66	404,40
2007T2	39.212,00	27.355,00	11.857,00	247,47	199,86	549,44
2007T3	43.385,00	33.025,00	10.360,00	273,81	241,29	480,07
2007T4	44.050,00	34.962,00	9.088,00	278,01	255,44	421,13
2008T1	38.690,00	35.929,00	2.761,00	244,18	262,50	127,94
2008T2	51.955,00	43.414,00	8.541,00	327,90	317,19	395,78
2008T3	60.215,00	51.860,00	8.355,00	380,03	378,90	387,16
2008T4	47.082,00	41.904,00	5.178,00	297,14	306,16	239,94
2009T1	31.178,00	28.189,00	2.989,00	196,77	205,95	138,51
2009T2	38.774,00	27.854,00	10.920,00	244,71	203,51	506,02
2009T3	41.846,00	34.572,00	7.274,00	264,10	252,59	337,07
2009T4	41.197,00	37.090,00	4.107,00	260,00	270,99	190,32

Frequência: Trimestral de 2000 T1 até
2009 T4

Fonte: Banco Central do Brasil, Boletim, Seção Balanço de Pagamentos (BCB
Boletim/BP)

Unidade: US\$ (milhões)

Comentário: Quadro: Balanço de pagamentos.

ANEXO F - Índice das taxas de câmbio nominal

Período Trimestre	ALEMANHA DF	CHINA	EUA	JAPÃO
2000T1	88,07	100,01	92,18	97,49
2000T2	93,09	100,01	95,05	97,07
2000T3	96,09	100,02	96,84	97,95
2000T4	100,00	100,00	100,00	100,00
2001T1	94,16	100,00	99,28	107,53
2001T2	99,57	99,99	102,97	111,67
2001T3	97,63	99,99	101,98	110,86
2001T4	97,05	99,99	102,64	112,59
2002T1	97,05	99,99	105,43	120,61
2002T2	94,61	99,99	101,38	115,69
2002T3	88,35	99,99	96,90	108,49
2002T4	87,18	99,99	96,77	111,90
2003T1	80,97	99,99	92,18	108,20
2003T2	76,58	99,99	88,11	107,85
2003T3	77,30	99,99	88,04	107,06
2003T4	73,10	99,99	82,98	99,17
2004T1	69,49	99,99	80,47	97,64
2004T2	72,16	99,99	83,04	99,93
2004T3	71,11	99,99	81,67	100,08
2004T4	67,15	99,99	77,32	96,42
2005T1	66,09	99,99	76,80	95,35
2005T2	69,02	99,99	78,97	98,01
2005T3	71,26	98,35	80,18	101,29
2005T4	73,12	97,65	81,64	106,80
2006T1	72,29	97,25	80,89	106,43
2006T2	69,19	96,79	78,21	104,18
2006T3	68,20	96,24	77,83	105,80
2006T4	67,38	95,01	77,83	107,19
2007T1	66,31	93,76	78,03	108,75
2007T2	64,45	92,75	75,85	109,94
2007T3	63,23	91,33	73,71	107,24
2007T4	59,95	89,78	70,20	102,95
2008T1	57,98	86,53	68,66	95,80
2008T2	55,63	84,05	67,50	95,16
2008T3	57,88	82,63	69,97	97,99
2008T4	65,78	82,56	76,46	87,52
2009T1	66,75	82,60	77,58	85,34
2009T2	63,88	82,51	74,91	88,58
2009T3	60,75	82,52	71,05	85,24
2009T4	58,81	82,48	68,67	81,66

FONTE: Banco Central do Brasil**Comentários: Quadro taxas de câmbio - Cotações e Boletins**

(cotações de fechamento de uma moeda em um período)

ANEXO G - Brasil Pesos comerciais

Período Trimesre	Alemanha PESOS	CHINA PESOS	EUA PESOS	Japão PESOS	SOMA PESOS
2000T1	0,2757	0,0236	0,4877	0,2130	1,00
2000T2	0,2788	0,0412	0,4449	0,2351	1,00
2000T3	0,2634	0,0458	0,4840	0,2068	1,00
2000T4	0,2754	0,0432	0,4861	0,1953	1,00
2001T1	0,2686	0,0401	0,5131	0,1782	1,00
2001T2	0,2810	0,0772	0,4532	0,1886	1,00
2001T3	0,2394	0,0896	0,4798	0,1912	1,00
2001T4	0,2418	0,0510	0,5083	0,1989	1,00
2002T1	0,2159	0,0470	0,5398	0,1974	1,00
2002T2	0,2421	0,0536	0,5079	0,1964	1,00
2002T3	0,2287	0,1116	0,4239	0,2357	1,00
2002T4	0,2516	0,0803	0,4654	0,2026	1,00
2003T1	0,2325	0,0892	0,4914	0,1869	1,00
2003T2	0,2549	0,1414	0,4040	0,1997	1,00
2003T3	0,2290	0,1207	0,4273	0,2230	1,00
2003T4	0,2570	0,1131	0,4220	0,2080	1,00
2004T1	0,2693	0,1170	0,4077	0,2060	1,00
2004T2	0,2717	0,1448	0,3900	0,1934	1,00
2004T3	0,2301	0,1093	0,4276	0,2329	1,00
2004T4	0,2478	0,0855	0,4525	0,2142	1,00
2005T1	0,2600	0,0924	0,4367	0,2110	1,00
2005T2	0,2785	0,1110	0,3834	0,2270	1,00
2005T3	0,2646	0,1297	0,3686	0,2371	1,00
2005T4	0,2469	0,1365	0,3910	0,2256	1,00
2006T1	0,2795	0,1112	0,3953	0,2139	1,00
2006T2	0,2658	0,1409	0,3828	0,2106	1,00
2006T3	0,2489	0,1500	0,3880	0,2131	1,00
2006T4	0,2810	0,1208	0,3739	0,2243	1,00
2007T1	0,2927	0,1240	0,3584	0,2249	1,00
2007T2	0,2916	0,1605	0,3452	0,2026	1,00
2007T3	0,2804	0,1671	0,3264	0,2260	1,00
2007T4	0,3139	0,1301	0,3400	0,2159	1,00
2008T1	0,2846	0,1244	0,3377	0,2532	1,00
2008T2	0,2652	0,2139	0,2881	0,2327	1,00
2008T3	0,2803	0,2096	0,2798	0,2304	1,00
2008T4	0,3033	0,1254	0,2769	0,2944	1,00
2009T1	0,2455	0,2568	0,2360	0,2617	1,00
2009T2	0,2202	0,3623	0,1790	0,2385	1,00
2009T3	0,2320	0,2876	0,1947	0,2856	1,00
2009T4	0,2667	0,2191	0,2246	0,2896	1,00

FONTE: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.**Comentário: Balança comercial brasileira e corrente****Unidade: US\$ milhoes**

APÊNDICES

APÊNDICE A- Cálculo da taxa de câmbio efetiva real

Período	ALEMANHA	CHINA	EUA	JAPAO	SOMA
Trimestre	$(n^*W*IPCAle)/$ IPCB	$(n^*W*IPCArg)/$ IPCB	$(n^*W*IPCEUA)/$ IPCB	$(n^*W*IPCJap.)/$ IPCB	$(ni^*Wi*IPCi)/$ IPCB
2000T1	25,07	0,30	45,81	21,71	92,89
2000T2	26,60	2,30	43,17	23,72	95,80
2000T3	25,43	4,98	47,00	20,45	97,86
2000T4	27,54	4,32	48,61	19,53	100,00
2001T1	25,03	3,42	50,59	18,79	97,83
2001T2	27,45	6,76	46,00	20,28	100,49
2001T3	22,46	10,14	47,23	19,91	99,74
2001T4	22,14	9,72	49,33	20,59	101,78
2002T1	19,61	11,41	53,05	21,35	105,42
2002T2	21,18	13,37	47,85	20,18	102,58
2002T3	18,30	20,98	37,50	22,18	98,96
2002T4	18,96	22,71	39,40	18,77	99,85
2003T1	15,49	27,67	37,76	15,73	96,65
2003T2	15,62	32,68	28,99	16,38	93,68
2003T3	14,09	31,02	30,54	17,98	93,64
2003T4	14,80	28,89	28,12	15,33	87,14
2004T1	14,58	27,99	26,11	14,65	83,33
2004T2	15,17	30,37	25,77	13,92	85,23
2004T3	12,47	27,13	27,37	16,47	83,44
2004T4	12,60	24,47	27,35	14,54	78,97
2005T1	12,81	25,95	25,88	13,80	78,44
2005T2	14,10	28,26	23,22	14,98	80,56
2005T3	13,92	28,57	22,91	16,13	81,53
2005T4	13,24	28,64	24,66	16,04	82,58
2006T1	14,69	27,06	24,54	14,96	81,25
2006T2	13,42	26,89	23,31	14,44	78,06
2006T3	12,43	26,59	23,67	14,90	77,58
2006T4	13,78	25,86	22,46	15,73	77,84
2007T1	14,03	27,17	21,46	15,68	78,34
2007T2	13,55	28,31	20,27	14,20	76,32
2007T3	12,72	27,63	18,49	15,32	74,17
2007T4	13,51	24,66	18,32	13,99	70,48
2008T1	11,73	24,17	17,70	15,00	68,60
2008T2	10,37	28,33	14,89	13,56	67,15
2008T3	11,33	29,79	14,96	13,76	69,84
2008T4	13,72	32,41	15,56	15,44	77,13
2009T1	11,07	42,11	13,16	13,00	79,33
2009T2	9,40	46,26	9,62	12,14	77,42
2009T3	9,37	40,49	9,92	13,85	73,63
2009T4	10,42	36,07	11,06	13,35	70,90

FONTE: Cálculos do autor utilizando os dados dos APÊNDICES G,H e I

APÊNDICE B - Dados usados nos cálculos das regressões.
 Números índices base = 100 4º trimestre de 1990

Período	Balança	Renda	Taxa de Câmbio	Exportação	Importação	PIB
Trimestre	Comercial	Nacional	Ef. Real	FOB	FOB	PIB
P	SBC	RN	TX4	EXPOR	IMPOR	PIB
2000T1	-0,88	86,06	92,89	76,04	88,16	84,80
2000T2	37,30	91,03	95,80	89,02	97,17	91,57
2000T3	-5,10	96,04	97,86	96,22	112,19	94,56
2000T4	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
2001T1	-31,46	97,07	97,83	87,02	105,70	96,65
2001T2	28,36	101,53	100,49	95,54	106,14	102,00
2001T3	61,72	102,39	99,74	97,49	103,13	101,97
2001T4	64,23	107,84	101,78	87,40	91,06	108,88
2002T1	47,64	107,27	105,42	75,05	79,37	106,26
2002T2	72,20	116,09	102,58	83,06	84,77	116,59
2002T3	244,02	117,43	98,96	116,54	96,44	117,05
2002T4	244,16	123,11	99,85	106,30	84,57	124,87
2003T1	176,32	123,55	96,65	94,95	82,12	123,15
2003T2	305,51	131,64	93,68	113,33	83,03	132,16
2003T3	342,54	136,59	93,64	124,88	90,57	135,19
2003T4	324,56	143,34	87,14	128,08	97,10	144,12
2004T1	283,78	138,80	83,33	122,74	97,35	138,26
2004T2	410,66	151,84	85,23	150,57	109,56	152,15
2004T3	466,45	157,24	83,44	170,22	123,52	155,80
2004T4	397,96	164,74	78,97	165,33	128,65	164,37
2005T1	384,62	156,31	78,44	154,31	118,00	155,40
2005T2	525,90	168,18	80,56	184,45	130,61	168,11
2005T3	601,20	172,09	81,53	208,53	146,62	170,68
2005T4	559,78	181,97	82,58	199,36	142,54	181,10
2006T1	432,25	172,68	81,25	185,91	147,07	171,67
2006T2	472,89	182,49	78,06	199,43	156,31	181,62
2006T3	680,35	192,63	77,58	251,81	184,25	189,86
2006T4	567,28	204,03	77,84	232,57	179,80	202,03
2007T1	404,40	196,57	78,34	214,59	184,66	194,15
2007T2	549,44	210,79	76,32	247,47	199,86	208,05
2007T3	480,07	214,99	74,17	273,81	241,29	211,76
2007T4	421,13	225,67	70,48	278,01	255,44	223,02
2008T1	127,94	220,00	68,60	244,18	262,50	219,05
2008T2	395,78	240,85	67,15	327,90	317,19	239,30
2008T3	387,16	250,65	69,84	380,03	378,90	247,83
2008T4	239,94	251,65	77,13	297,14	306,16	247,32
2009T1	138,51	233,00	79,33	196,77	205,95	226,89
2009T2	506,02	250,70	77,42	244,71	203,51	244,41
2009T3	337,07	264,26	73,63	264,10	252,59	254,86
2009T4	190,32	285,11	70,90	260,00	270,99	262,32

FONTE: Cálculos do autor

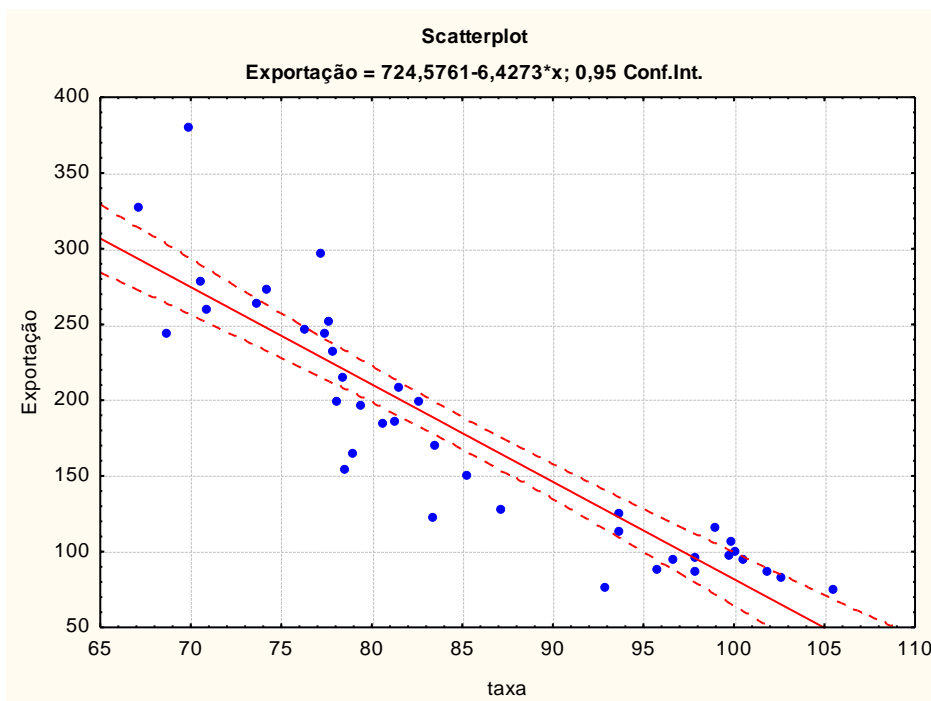
Comentários: Índice (4º trimestre de 1990 = 100)

APÊNDICE C – EXPORTAÇÃO x TAXA DE CAMBIO
PARAMETROS ESTIMADOS

Parameter Estimates (dados analise) Sigma-restricted parameterization				
Effect	Exportação Param.	Exportação Std.Err	Exportação t	Exportação p
Intercept	724.5761	41.19579	17.5886	0.000000
TAXA	-6.4273	0.47830	-13.4377	0.000000

Test of SS Whole Model vs. SS Residual (dados analise)						
Dependnt Variable	Multiple R	Multiple R ²	Adjusted R ²	SS Model	F	p
Exportação	0.908924	0.826143	0.821568	203774.7	180.5708	0.000000

Univariate Results for Each DV (dados analise) Sigma-restricted parameterization Effective hypothesis decomposition					
Effect	Degr. of Freedom	Exportação SS	Exportação MS	Exportação F	Exportação p
Intercept	1	349112.4	349112.4	309.3587	0.000000
TAXA	1	203774.7	203774.7	180.5708	0.000000
Error	38	42883.1	1128.5		
Total	39	246657.9			

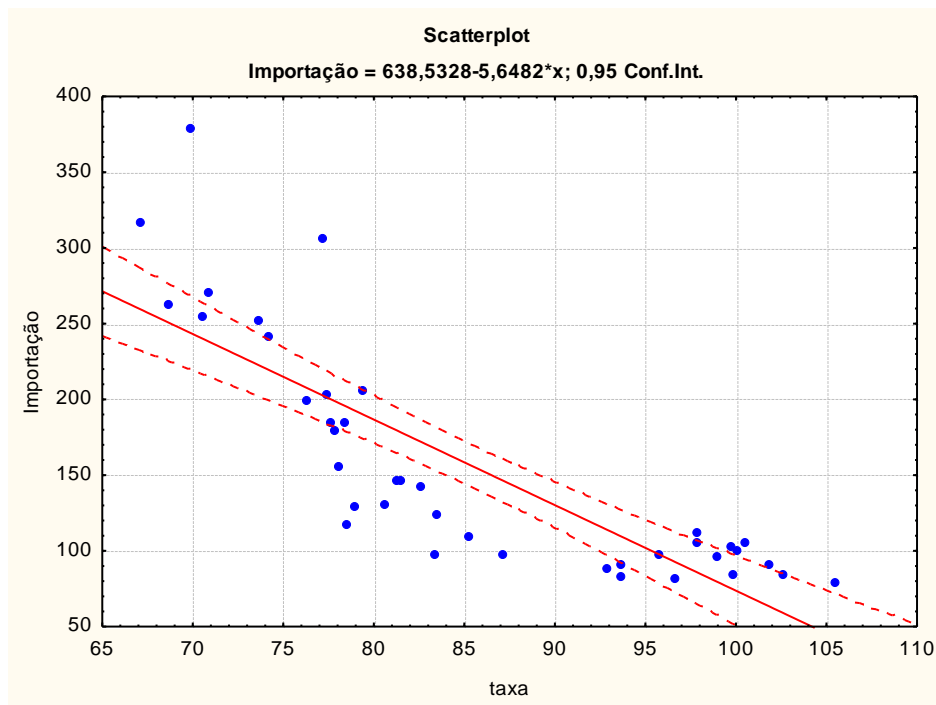


APÊNDICE D – IMPORTAÇÃO x TAXA DE CÂMBIO
PARAMETROS ESTIMADOS

Effect	Parameter Estimates (dados analise) Sigma-restricted parameterization			
	Importação Param.	Importação Std.Err	Importação t	Importação p
Intercept	638.5328	54.07165	11.80901	0.000000
TAXA	-5.6482	0.62780	-8.99680	0.000000

Dependnt Variable	Test of SS Whole Model vs. SS Residual (dados analise)				
	Multiple R	Multiple R ²	Adjusted R ²	df Residual	F

Effect	Univariate Results for Each DV (dados analise) Sigma-restricted parameterization Effective hypothesis decomposition				
	Degr. of Freedom	Importação SS	Importação MS	Importação F	Importação p
Intercept	1	271121.4	271121.4	139.4528	0.000000
TAXA	1	157366.8	157366.8	80.9425	0.000000
Error	38	73878.9	1944.2		
Total	39	231245.6			

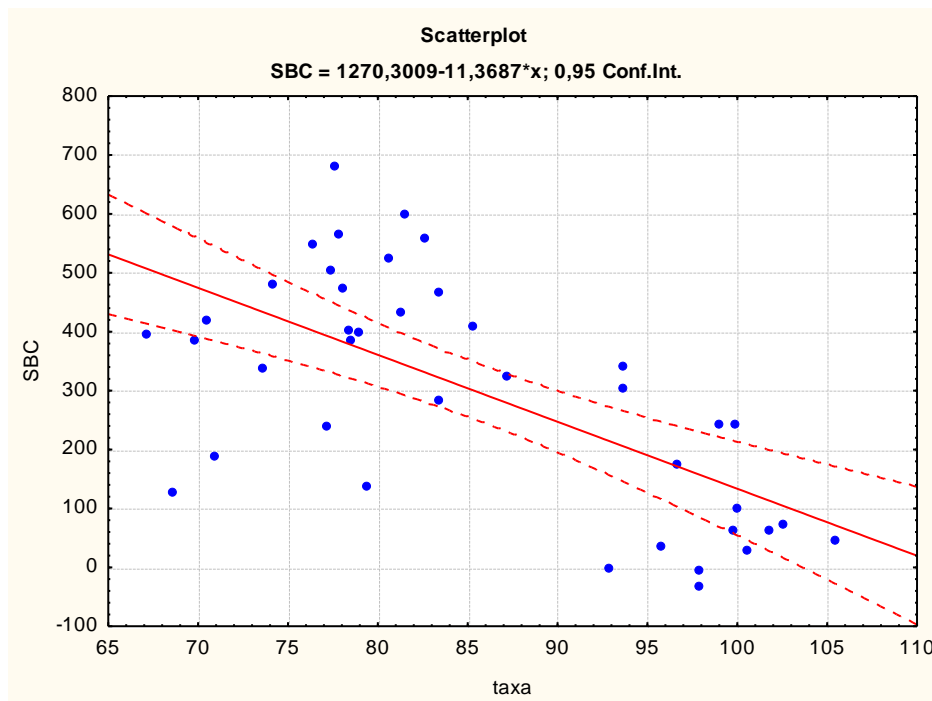


APÊNDICE E – SBC x TAXA DE CÂMBIO
PARAMETROS ESTIMADOS

Effect	Parameter Estimates (dados analise) Sigma-restricted parameterization			
	SBC Param.	SBC Std.Err	SBC t	SBC p
Intercept	1270.301	185.8181	6.83626	0.000000
TAXA	-11.369	2.1574	-5.26952	0.000006

Dependnt Variable	Test of SS Whole Model vs. SS Residual (dados analise)						
	Multiple R	Multiple R ²	Adjusted R ²	df Residual	MS Residual	F	p
SBC	0.649777	0.422210	0.407005	38	22960.08	27.76786	0.000006

Effect	Univariate Results for Each DV (dados analise) Sigma-restricted parameterization Effective hypothesis decomposition				
	Degr. of Freedom	SBC SS	SBC MS	SBC F	SBC p
Intercept	1	1073027	1073027	46.73445	0.000000
TAXA	1	637552	637552	27.76786	0.000006
Error	38	872483	22960		
Total	39	1510035			

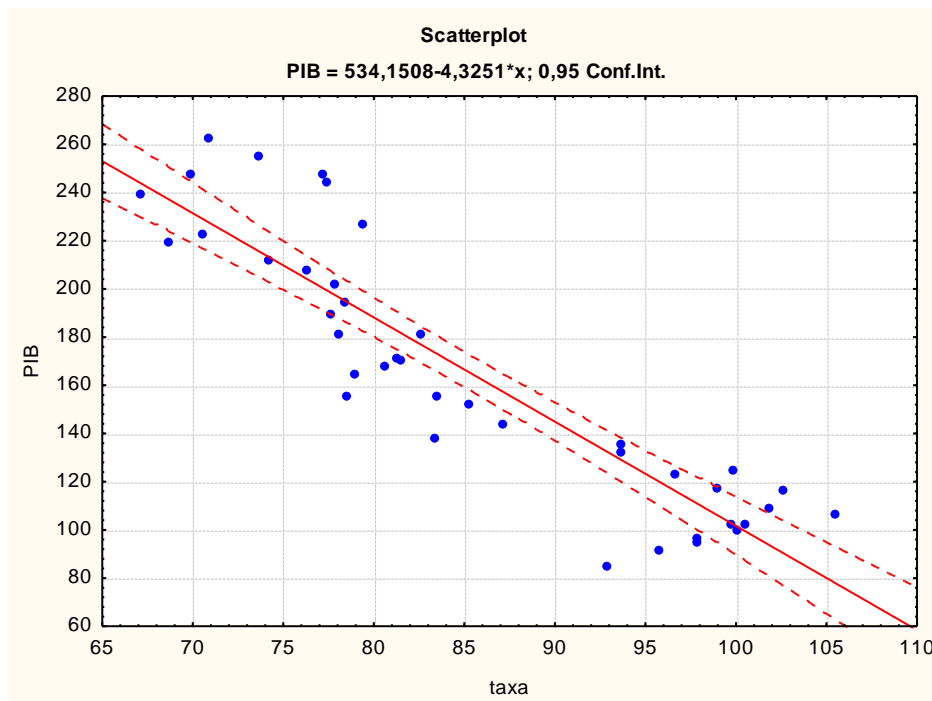


APÊNDICE F – PIB x TAXA DE CâMBIO
PARAMETROS ESTIMADOS

Effect	Parameter Estimates (dados analise) Sigma-restricted parameterization			
	PIB Param.	PIB Std.Err	PIB t	PIB p
Intercept	534.1508	28.16045	18.9681	0.000000
TAXA	-4.3251	0.32696	-13.2283	0.000000

Dependnt Variable	Test of SS Whole Model vs. SS Residual (dados analise)						
	Multiple R	Multiple R ²	Adjusted R ²	df Residual	MS Residual	F	p
PIB	0.906414	0.821586	0.816890	38	527.3226	174.9872	0.000000

Effect	Univariate Results for Each DV (dados analise) Sigma-restricted parameterization Effective hypothesis decomposition				
	Degr. of Freedom	PIB SS	PIB MS	PIB F	PIB p
Intercept	1	189725.2	189725.2	359.7896	0.000000
TAXA	1	92274.7	92274.7	174.9872	0.000000
Error	38	20038.3	527.3		
Total	39	112313.0			

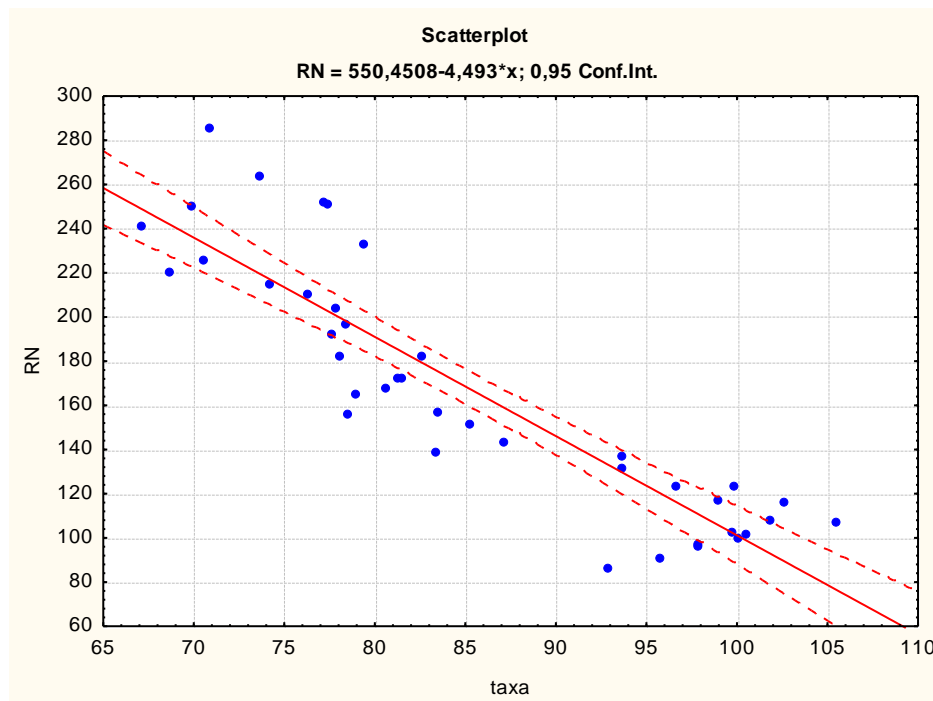


APÊNDICE G – RN x TAXA DE CÂMBIO
PARAMETROS ESTIMADOS

Effect	Parameter Estimates (dados analise) Sigma-restricted parameterization			
	RN Param.	RN Std.Err	RN t	RN p
Intercept	550.4508	30.69492	17.9330	0.000000
TAXA	-4.4930	0.35638	-12.6071	0.000000

Dependnt Variable	Test of SS Whole Model vs. SS Residual (dados analise)					
	Multiple R	Multiple R ²	Adjusted R ²	df Residual	F	p
RN	0.898358	0.807047	0.801969	38	158.9391	0.000000

Effect	Univariate Results for Each DV (dados analise) Sigma-restricted parameterization Effective hypothesis decomposition				
	Degr. of Freedom	RN SS	RN MS	RN F	RN p
Intercept	1	201481.1	201481.1	321.5911	0.000000
TAXA	1	99577.5	99577.5	158.9391	0.000000
Error	38	23807.5	626.5		
Total	39	123385.0			



APÊNDICE H - Mudança de Base

ANO	IPC (DATA BASE 2005)	IPC (DATA BASE 2011)
2005	100	$\frac{100}{107,6} \times 100 = 92,94$
2006	102,25	$\frac{102,25}{107,6} \times 100 = 95,03$
2007	105,85	$\frac{105,85}{107,6} \times 100 = 98,37$
2008	98,89	$\frac{98,89}{107,6} \times 100 = 91,91$
2009	100,9	$\frac{100,9}{107,6} \times 100 = 93,97$
2010	104,5	$\frac{104,5}{107,6} \times 100 = 97,12$
2011	107,6	$\frac{107,6}{107,6} \times 100 = 100$

Quadro 4 – Troca de base de um número índice

FONTE: cálculos do autor