

TRIBUTAÇÃO DA RENDA E DO CONSUMO NO BRASIL: UMA ABORDAGEM MACROECONÔMICA

Valter Borges de Araújo Neto
Secretaria de Orçamento Federal
e-mail: vbneto@planejamento.gov.br

e

Maria da Conceição Sampaio de Sousa
Departamento de Economia da Universidade de Brasília
e-mail: mcss@unb.br

RESUMO

O objetivo do trabalho é calcular, para o caso brasileiro, as alíquotas tributárias macroeconômicas médias, referentes ao imposto sobre o consumo, sobre a renda do trabalho e sobre a renda do capital utilizando dados de arrecadação tributária e da contabilidade nacional, para o período 1975-1999. Ademais, foram exploradas as relações existentes entre as alíquotas tributárias estimadas e os principais agregados econômicos tais como poupança, investimento, exportações líquidas e a taxa de desemprego. Os resultados obtidos mostram que o gravame excessivo, engendrado pela tributação do consumo e da renda do trabalho é extremamente elevado mesmo quando se leva em conta o padrão de tributação que caracteriza países de economia similar à brasileira. No tocante à tributação do capital, as baixas alíquotas encontradas confirmam os resultados de outros estudos, onde a existência de substituição tributária faz com que países que tributam fortemente o consumo e a renda tendam a tributar menos a renda do capital. Por fim, a análise dos impactos da tributação ilustra a utilidade das alíquotas tributárias estimadas para a modelagem macroeconômica.

Palavras-chave: Alíquotas tributárias macroeconômicas; tributação do consumo; tributação da renda fatorial.

ABSTRACT

This paper computes effective tax rates on factor incomes and consumption for Brazil using national accounts and revenue statistics. The estimates obtained are consistent with the tax distortions faced by a representative agent in a general equilibrium framework. We also explore the relationship among tax rates and selected macroeconomic aggregate such as savings, investment, net exports and unemployment. Our results show that the deadweight losses of taxing incomes and consumption are very high in Brazil even when compared with the taxation patterns in similar countries. Concerning capital taxation, the low rates found confirm the results obtained by other researchers: countries that taxed consumption and labor income more tend to tax capital income less. Finally, the macroeconomic impact of taxation illustrates the potential relevance of the effective tax rates computed.

Key Words: Macroeconomic tax rates; consumption taxation; factor income taxation.

Códigos JEL: H20; H21

Área da ANPEC: ÁREA 02: Macroeconomia, Desenvolvimento e Economia do Setor Público

1. INTRODUÇÃO

Políticas tributárias podem influenciar, decisivamente, o desempenho global da economia. Esta influência se manifesta em diferentes níveis: no curto prazo, por meio de seu impacto sobre as finanças públicas e, no longo prazo, mediante seus efeitos sobre a poupança e o investimento, importantes determinantes do crescimento econômico. Distorções no sistema tributário podem, assim, traduzir-se em perdas substanciais de eficiência econômica. Por essa razão, a adoção de políticas tributárias apropriadas bem como a avaliação macroeconômica dessas políticas assume grande relevância no processo de tomada de decisão. Ademais, o conhecimento das regularidades empíricas como o comovimento entre a tributação do capital e os principais agregados macroeconômicos – como a poupança e o investimento – permite direcionar melhor os rumos das políticas fiscais. Por razões análogas, a análise do impacto da tributação do consumo e do trabalho sobre o esforço de trabalho e sobre o emprego é, também, de crucial importância. Por fim, a estimação das elasticidades tributárias dos principais agregados macroeconômicos é importante porque sua utilização, à luz da teoria normativa do bem-estar, permite avaliar o perfil tributário de uma economia e otimizá-lo.

Nesse contexto, a mensuração acurada das alíquotas tributárias é fundamental para a elaboração de modelos macroeconômicos que permitam quantificar os efeitos das políticas fiscais. Tais modelos exigem o conhecimento não somente da estrutura de preferências e da tecnologia, mas também um conjunto de alíquotas tributárias efetivas de forma a subsidiar a análise dos impactos da tributação. Ademais, a obtenção de séries razoavelmente longas para essas alíquotas é importante porque permite analisar os efeitos macroeconômicos da tributação ao longo dos anos, estimar elasticidades-tributo, comparar cargas fiscais entre países, verificar fatos econômicos estilizados, ou ainda subsidiar a avaliação de políticas fiscais.

Porém, embora o conceito de alíquota tributária marginal seja simples do ponto de vista teórico e, em nível microeconômico, relativamente fácil de mensurar, a quantificação do equivalente macroeconômico desse conceito é bem mais complexa. Esta dificuldade deve-se, primeiramente, ao fato de os países concederem uma série de isenções, subsídios e créditos fiscais tornando, assim, o uso das informações extraídas das leis fiscais extremamente complexo. Além disso, em sistemas tributários específicos, frequentemente, diferentes tributos incidem sobre a mesma base como é o caso, por exemplo, da tributação da renda e das contribuições para a seguridade social. Também, as informações disponíveis sobre a arrecadação e o sistema tributário não se encontram, em geral, em consonância com os conceitos agregados dos modelos macroeconômicos. Finalmente, é difícil quantificar tanto a evasão como a elisão fiscal, fatores cruciais para a determinação dessas alíquotas.

Para contornar esses problemas, Mendoza, Razin e Tesar (1994) propõem uma metodologia para estimar as alíquotas tributárias macroeconômicas. Esta metodologia estima a distorção decorrente da cobrança de um tributo, em um modelo com um agente representativo, por meio do cômputo da diferença observada entre rendas e preços antes e depois da tributação. A vantagem desta metodologia advém do fato de se poder calcular essas alíquotas sem que seja necessário recorrer ao conhecimento das questões estatutárias ou de evasão e elisão fiscal e por utilizar dados de arrecadação comumente encontrados em anuários estatísticos, permitindo, assim, a comparação dos resultados obtidos com aqueles referentes a outros países.

O objetivo desse trabalho é, pois, calcular, para o caso brasileiro, as alíquotas tributárias macroeconômicas médias, referentes ao imposto sobre o consumo, ao imposto sobre a renda do trabalho e ao imposto sobre a renda do capital, utilizando as informações de arrecadação tributária e da contabilidade nacional. A seção 2 apresenta e discute a metodologia para estimar as alíquotas

tributárias. A seção 3 contém as informações referentes aos dados utilizados para o Brasil e explica as técnicas de imputação de dados utilizadas para estimar as informações faltantes que entram na composição das alíquotas tributárias. A seção 4 apresenta as alíquotas tributárias efetivas médias para o Brasil e compara esses resultados com aqueles obtidos por Mendoza, Razin e Tesar. A seção 5 ilustra o uso das alíquotas calculadas na seção anterior por meio da discussão de algumas regularidades empíricas que caracterizam as alíquotas tributárias efetivas médias para o Brasil e dos seus impactos sobre os principais agregados econômicos. Por fim, a seção 6 reúne as principais conclusões do trabalho. Os apêndices I e II discutem os testes econométricos exigidos para a análise desenvolvida na seção 5.

2. ALÍQUOTAS TRIBUTÁRIAS EFETIVAS MÉDIAS: UMA DISCUSSÃO METODOLÓGICA

Para viabilizar o cálculo das alíquotas agregadas efetivas de tributação, Mendoza, Razin e Tesar (1994) utilizaram uma metodologia proposta por Lucas (1990) e Razin e Sadka (1993). Essa metodologia consiste em estimar as diferenças que distorcem a alocação ótima de recursos de um agente representativo, em modelos macroeconômicos dinâmicos, pelo cálculo de diferenças percentuais *ex-ante* e *ex-post* à tributação. A vantagem desse método advém do fato de ele dispensar um tratamento rigoroso das legislações tributárias envolvidas, bastando apenas que se disponha de dados de arrecadação e de contabilidade nacional. O fato de se utilizar dados disponíveis internacionalmente e de não se depender das legislações tributárias específicas facilitam a comparação dos resultados para vários países. No que se segue, detalharemos essa metodologia.

2.1 Uma Metodologia para o Cálculo das Alíquotas Tributárias Efetivas Médias

Considere uma economia fechada, com três bens, consumo “*c*”, trabalho “*l*” e capital “*k*”. O consumo interno de cada bem será denotado pelo vetor $h = (h_c, h_l, h_k)$ e o conjunto de políticas exógenas do governo com respeito à despesa agregada de cada bem pelo vetor $g = (g_c, g_l, g_k)$. As firmas produzem *c* usando *k* e *l*, este provido pelos residentes e o governo financia sua despesa, *g*, impondo tributos sobre o consumo, o capital e a renda do trabalho. Existem dois vetores de preços, o preço pago pelos consumidores após a tributação, $p = (p_c, p_l, p_k)$, e o preço cobrado pelo produtor antes da tributação, $q = (q_c, q_l, q_k)$. A estrutura tributária é descrita por um vetor de alíquotas tributárias, $t = (t_c, t_l, t_k)$, referentes à tributação do consumo, do trabalho e do capital. Portanto, $t = p - q$ é o vetor de alíquotas *ad-valorem* que prevalece nessa economia. O problema central é encontrar uma forma de computar o vetor *t*. Mendoza, Razin e Tesar (1994), baseando-se nos trabalhos de Frenkel, Razin e Sadka (1991) e Razin e Sadka (1993), propuseram uma metodologia para calcular essas alíquotas baseada na arrecadação e nos dados das contas nacionais. Para se obter o vetor $T = (T_c, T_l, T_k)$, onde $T_i = t_i/q_i$, para $i = c, l, k$, será necessário, primeiramente, computar os vetores *p* e *q*, recorrendo-se a um artifício algébrico. Examinando-se a restrição orçamentária dos agentes econômicos, tem-se que:

$$(1) p \cdot (h - e - b) = q \cdot y - pcD,$$

onde os vetores *e* e *b* representam possíveis dotações e transferências do governo, dos três bens, *y* é o vetor de produção líquida e *pcD* representa um tributo do tipo lump-sum sobre o consumo, que financia o déficit do governo. O vetor de consumo líquido, ao qual o vetor *t* de tributos se aplica, é $(h - e - b)$. Note-se que o consumo líquido do fator *l* é negativo e, portanto, b_l é nulo porque, como o fator trabalho é ofertado pelos indivíduos, o governo não pode fazer transferências, em termos de unidades de trabalho. Definindo-se y_c como a produção líquida de bens para consumo pelo setor privado ($y_c > 0$), enquanto y_l e y_k correspondem aos fatores de produção ($y_l, y_k < 0$). Por conseguinte, $q \cdot y$ representa uma medida de lucro, que é parte da renda doméstica.

Nessa economia, as alíquotas tributárias *ad-valorem* são dadas pelas expressões:

$$(2) T_c = (p_c y_c - q_c y_c) / q_c y_c,$$

$$(3) T_l = [(q_l (e_l - h_l) - p_l (e_l - h_l))] / q_l (e_l - h_l),$$

$$(4) T_k = [-q_k y_k - (-p_k y_k)] / (-q_k y_k).$$

Nas equações (2) a (4), os numeradores mensuram a diferença entre os valores dos agregados, antes e depois da tributação do consumo, da renda do trabalho e do capital, respectivamente; estes valores podem ser aproximados pela arrecadação referente a cada tributo. Os denominadores representam o consumo e a renda derivada do trabalho e do capital, valorados antes da tributação e, portanto, correspondem à base tributária de cada imposto. Conclui-se, pois, que o elemento crucial para a construção de uma estimativa confiável do vetor T é a determinação das receitas tributárias associadas aos diferentes tributos e de suas respectivas bases de cálculo. Ressalte-se que o método acima descrito fornece alíquotas tributárias agregadas efetivas, isto é alíquotas médias que se aplicam à tributação efetivamente realizada. Estas alíquotas incorporam informações normativas sobre cada tributo, tais como créditos, subsídios, deduções e isenções tributárias implícitas nas informações da contabilidade nacional e são consistentes com os fundamentos microeconômicos do modelo do agente representativo.

2.2 Descrição dos Dados

Nessa subseção descreveremos os dados que serão utilizados para computar as alíquotas tributárias e explicaremos a codificação de quatro dígitos, listada abaixo. Os códigos abaixo identificam as diferentes receita tributária, padronizada nos molde da Organization for Economic Cooperation and Development – OECD. Esta padronização é útil porque possibilita a organização da coleta das informações de receitas tributárias no Brasil, em um padrão internacional permitindo, assim, comparações com outros países.

• Dados de Arrecadação Tributária:

- 1100 - Tributação sobre a renda, lucro e ganhos de capital de indivíduos;
- 1200 - Tributação sobre a renda, lucro e ganhos de capital de corporações;
- 2000 - Total de contribuições sociais;
- 2200 - Contribuição dos empregadores para a seguridade social;
- 3000 - Tributação em folha de pagamento e da força de trabalho;
- 4100 - Tributação incidente sobre a propriedade imóvel;
- 4400 - Tributação das transações financeiras e de capital;
- 5110 - Tributação sobre bens e serviços em geral;
- 5121 - Tributação específica (*Excise Taxes*).

• Dados de Contabilidade Nacional:

- C = Total do consumo privado;
- G = Total do consumo do governo (federal, estadual e municipal);
- G_w = Compensação de empregados pagos por fornecedores de serviços do governo;
- OSPUE = Excedente operacional das empresas privadas, exceto corporações;
- PEI = Renda das famílias derivada da propriedade e de empreendimentos de residentes;
- W = Salários;
- OS = Excedente operacional total da economia.

Com base nessas definições e nas equações (2) a (4), é possível computar as alíquotas efetivas de tributação sobre o consumo e sobre a renda dos fatores produtivos.

2.2.1 Alíquota Média Efetiva da Tributação do Consumo

A alíquota média efetiva de tributação sobre a venda de bens de consumo (T_c) será dada pela expressão:

$$(5) T_c = [(5110+5121)/(C+G-G_w-5110-5121)]*100.$$

O numerador de (5) representa a arrecadação decorrente da tributação dos bens e serviços, que é igual, por definição, à diferença nominal do consumo agregado antes e depois da tributação. O denominador corresponde à base tributária, ou seja, ao valor do consumo antes da tributação, mensurado como o valor do consumo após a tributação menos a receita da tributação do consumo. A expressão (5) é particularmente útil porque permite levar em conta o fato de o consumo nominal, nas contas nacionais, ser computado a preços de mercado, isto é, incluindo impostos. Como de costume nesse tipo de cálculo, inclui-se apenas à parte do consumo do governo que se refere a bens e serviços, razão pela qual os salários pagos pelo governo – G_w – são excluídos do denominador da expressão (1).¹

2.2.2 Alíquota Média Efetiva de Tributação da Renda do Trabalho

De forma análoga, a alíquota média efetiva de tributação sobre a renda proveniente do trabalho corresponde à diferença entre o valor da renda antes e depois da tributação. O problema aqui advém do fato de os dados de arrecadação, em geral, não diferenciarem a renda dos indivíduos em termos de renda do trabalho do capital. É necessário, portanto, separar essas fontes de renda no que tange à tributação.² Deve-se, também, considerar a existência de outros tributos importantes baseados nos rendimentos do trabalho, como é o caso das contribuições para a seguridade social e de alguns outros descontos em folha de pagamento, em adição à tributação da renda dos indivíduos. Quando se levam em conta todos esses fatores, a alíquota de tributação da renda total (T_h) é dada pela expressão (6):

$$(6) T_h = [1100/(OSPUE + PEI + W)]*100.$$

Assim, a alíquota tributária que incide sobre a renda total do agente representativo é dada pela razão entre a receita tributária efetivamente arrecadada pelo imposto sobre a renda - que corresponde à diferença entre a renda do indivíduo antes e depois da tributação - e a renda tributável - soma da renda salarial (W) e não salarial (PEI) e do excedente operacional das empresas privadas. Definindo-se a tributação da renda proveniente dos salários como T_h*W pode-se obter a alíquota efetiva de tributação sobre a renda derivada do trabalho (T_l):

$$(7) T_l = [(T_h*W + 2000 + 3000)/(W + 2200)]*100.$$

Ressalte-se que este cálculo incorpora todas as contribuições sociais para a seguridade e demais descontos em folha de pagamento como parte da receita tributária proveniente da renda do trabalho, além de fazer uma correção da base tributária ao incluir a contribuição social para a seguridade paga pelos empregadores no denominador da expressão (6).

2.2.3 Alíquota Média Efetiva de Tributação da Renda de Capital

Supondo-se ainda que todos os contribuintes são tributados uniformemente, a alíquota média efetiva de tributação do capital (T_k) pode ser calculada como:

$$(8) T_k = [(T_h*(OSPUE + PEI)) + 1200 + 4100 + 4400] / OSJ*100.$$

¹ Essa fórmula é idêntica à usada por Mckee, Visser e Saunders (1986).

² Para solucionar esse problema supõe-se que todas as fontes de renda dos indivíduos são tributadas a uma mesma alíquota.

onde, o termo $T_h^*(OSPUE + PEI)$ representa a arrecadação proveniente da tributação do capital que detêm os indivíduos. O numerador dessa expressão representa, assim, a diferença entre a renda do capital antes e depois da tributação. Ele inclui não apenas a renda do capital dos indivíduos, mas também aquela das corporações além de todos os tributos que incidem sobre a propriedade de bens imóveis e sobre as transações financeiras e de capital. O denominador da expressão (8) corresponde à renda bruta do capital, aproximada aqui pelo excedente operacional total, OS. O excedente operacional representa a diferença entre a produção bruta, avaliada a preços produtores, e a soma do consumo intermediário, salários e contribuições dos empregados à seguridade social, a tributação indireta e depreciação.

3. CONSTRUÇÃO DA BASE DE DADOS PARA O BRASIL UTILIZANDO TÉCNICAS DE IMPUTAÇÃO DE DADOS

Os dados para o Brasil foram coletados do Government Finance Statistics Yearbook e das informações divulgadas pelo Conselho Fazendário Estadual – CONFAZ. Em alguns casos, os dados foram fornecidos diretamente pela Secretaria do Tesouro Nacional e pela Secretaria da Receita Federal. Utilizaram-se, também, informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE - e da revista Conjuntura Econômica. Em virtude de todas as informações estarem originalmente disponíveis em valores correntes, todos os valores foram corrigidos pelo IGP-DI, a preços médios de 1999.

Com base nessas fontes, chegou-se ao seguinte padrão para a referida conversão. A rubrica 1100 – Tributação da renda, lucros e ganhos de capital de indivíduos - é composta pelo Imposto de Renda pessoa física – IRPF, pelo Imposto de Renda Retido na Fonte – IRRF, e pelo Imposto sobre Veículos Automotores - IPVA³. A rubrica 1200 – Taxas sobre a renda, lucros e ganhos de capital das corporações – contém as informações sobre o Imposto de Renda sobre Pessoa Jurídica – IRPJ, e pela Contribuição sobre o Lucro Líquido das Empresas – CSLL. Já a rubrica 2000 – Total de Contribuições para a Seguridade Social - é composta pela arrecadação de contribuições para a seguridade social da União, dos estados e dos municípios.⁴ A rubrica 4100 – Tributação incidente sobre bens imóveis – é composta pelo Imposto Predial Territorial Urbano – IPTU, e pelo Imposto Territorial Rural – ITR. A rubrica 4400 – Tributação das transações financeiras e de capital – inclui o Imposto sobre Movimentação Financeira – IPMF e o Imposto sobre Operações Oficiais e Creditícias – IOF. Por fim, a rubrica 5110 – Tributação em geral sobre bens e serviços – inclui o Imposto Sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS e o Imposto Sobre Serviços – ISS, pelo Imposto sobre produtos Industrializados – IPI (inclusive os impostos específicos, que compõem a conta 5121), mais uma série de taxas e contribuições de menor valor.

No que tange aos dados da Contabilidade Nacional, exceto no que se refere ao PIB, não existem estimativas para todas as informações utilizadas no cálculo do Excedente Operacional da Economia – OS. No caso dos salários pagos pelo governo, para os anos de 1996 a 1999, só estão disponíveis os dados da União, obtidos diretamente da Secretaria de Orçamento Federal do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Os dados referentes aos códigos OSPUE e PEI somente eram estimados pelo IBGE de cinco em cinco anos, entre 1975 a 1990, data a partir da qual este instituto passou a realizar a referida estimativa anualmente.

Ademais, a computação das alíquotas tributárias efetivas atualizadas é dificultada pelo fato de que as informações mais recentes sobre a arrecadação tributária, que constam nos anuários estatísticos do

³ Note que o IPVA não é um imposto sobre o bem, mas sobre a “renda” da pessoa que o possui. De fato o contribuinte não paga para ter o bem, mas para poder utilizá-lo em vias públicas.

⁴ Como se pode notar, somente conseguimos dados de arrecadação de contribuições para a seguridade social na esfera federal, no período de 1995 a 1999. A rubrica 2200 – Contribuição dos Empregadores para a Seguridade Social – não pode ser computada separadamente. Também a rubrica 3000 – Tributação do Trabalho – não levou em consideração descontos em folha difíceis de se avaliar.

FMI, serem referentes ao ano de 1994. Para os demais anos, até 1999, só existem dados completos disponíveis em âmbito nacional. Por serem de fontes distintas, as informações, em nível do Governo Central (União), apresentariam riscos de erro, ou quebra estrutural nas séries coletadas, devido a possíveis diferenças de metodologia de cálculo. Por fim, para se completar as séries foi necessário obter-se informações tributárias referentes aos estados e municípios. Vale ainda ressaltar, que no que se refere aos dados estaduais e municipais, os anuários estatísticos do FMI não continham as informações menos recentes – referentes aos anos de 1975 e 1976, de todos os tributos e de contribuições para a seguridade social dos municípios de 1975 a 1988.

Em vista dos problemas acima expostos, torna-se, claro, que a computação das alíquotas tributárias macroeconômicas para o Brasil exige informações que não estão disponíveis. Um exemplo já citado é o caso das informações referentes a OSPUE e a PEI que, até 1990, eram publicadas somente de cinco em cinco anos, pelo IBGE. Portanto, a construção de uma série de tempo requer a estimação dos componentes faltantes para essa série. Para tal é necessário recorrer a técnicas estatísticas de imputação de dados. Estas técnicas, de fundamental importância para viabilizar a estimação das alíquotas médias de tributação efetiva serão discutidas na seção seguinte.

3.1 Técnicas de imputação de dados: o método *BLUP* (*Best Linear Unbiased Prediction*)

Dentre os procedimentos disponíveis para imputação de dados utilizou-se o método *Best Linear Unbiased Prediction* – BLUP, desenvolvido por Henderson (1950) e revisado por Robinson (1991). Dentre os métodos de previsão de funções lineares, o BLUP é um procedimento particularmente interessante porque produz estimativas não-viesadas e eficientes.⁵ No que se segue, descreveremos sucintamente esse método.⁶

Considere-se o caso em que m observações são “perdidas” em um dos anos T da série analisada. Suponha-se ainda que as $n-m$ primeiras observações da variável analisada são conhecidas para todos os períodos de tempo. Nesse caso, o estimador BLUP, para as observações ausentes, é dado pela expressão abaixo:

$$(8) \hat{y}_{Ti} = \bar{y}_T + \left(\frac{K(T-1)}{K(T-1)+1} \right) * (\bar{y}_i + \bar{y}_c),$$

para $i = n-m+1, \dots, n$, onde \bar{y}_c , a média da parte completa, isto é, média das observações dos $n - m$ indivíduos com dados completos, nos $T-1$ primeiros períodos, é representada pela equação (9):

$$(9) \bar{y}_c = \frac{1}{(n-m)(T-1)} \sum_{T=1}^{T-1} \sum_{i=1}^{n-m} y_{Ti};$$

\bar{y}_T , a média das observações presentes no período T e \bar{y}_i , a média das observações do i -ésima variável “incompleta” nos $T-1$ primeiros instantes, são dados, respectivamente, pelas expressões (10) e (11):

$$(10) \bar{y}_T = \frac{1}{n-m} \sum_{i=1}^{n-m} y_{Ti};$$

⁵ Estas propriedades foram demonstradas por Henderson (1975).

⁶ Maiores detalhes sobre esse método e sua aplicação ao caso brasileiro podem ser encontrados em Delhi (1998).

$$(11) \bar{y}_i = \frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^{T-1} Y_{it} ;$$

Note-se que K é estimado com base em um conjunto de dados completos, que pode ser o conjunto de n - m dados completos em T instantes ou o conjunto das n observações (no caso, o tipo de tributos) nos T-1 primeiros instantes. A literatura não é conclusiva sobre qual o melhor conjunto de dados completos a ser usado, mas é recomendável utilizar o maior deles. Estima-se K pela expressão σ_b^2 / σ^2 . Como σ_b^2 e σ^2 são desconhecidos, a previsão de K dependerá das estimativas destes componentes da variância. Para tal, Delhi (1998) sugere a utilização do estimador MINQUE (*Minimum Norm Quadratic Unbiased Estimation*) para os componentes da variância (expressões (12) e (13)):

$$(12) \hat{\sigma}^2 = \frac{A - B}{(n_c - 1)(T_c - 1)},$$

$$(13) \hat{\sigma}_b^2 = \begin{cases} s = \frac{T_c B - A}{T_c (n_c - 1)(T_c - 1)} & \text{se } s \geq 0, \\ 0 & \text{se } s < 0, \end{cases}$$

onde n_c e T_c são, respectivamente, o número de modalidades de tributos e o número de anos utilizados no cálculo das estimativas. Já os valores A e B são obtidos pelas equações (14) e (15):

$$(14) A = \sum_{i=1}^{n_c} \sum_{t=1}^{T_c} (y_{it} - \bar{y}_{.t})^2 ,$$

$$(15) B = \sum_{i=1}^{n_c} \sum_{t=1}^{T_c} (\bar{y}_{i.} - \bar{y}_{..})^2$$

4. ALÍQUOTAS TRIBUTÁRIAS EFETIVAS MÉDIAS PARA O BRASIL

A tabela 4.1 apresenta as alíquotas efetivas médias para a tributação do consumo, da renda das famílias, da renda do trabalho e da renda do capital, computadas a partir da informação disponível e da imputação de dados. No que se segue, discutir-se-á, brevemente, cada uma dessas alíquotas.

4.1 Tributação Efetiva Média do Consumo

A análise da tabela 4.1 mostra, em primeiro lugar, que a tributação do consumo é extremamente elevada no Brasil, mesmo para padrões típicos de países em desenvolvimento, onde o consumo é fortemente tributado.⁷ Assim, por exemplo, em 1995 a alíquota de tributação efetiva do consumo elevou-se a 42,6%. Isto implica distorções substanciais para a alocação de recursos podendo, inclusive, comprometer o desempenho de longo prazo da economia. Note-se, também, que as alíquotas

⁷ Ver a esse respeito, Sampaio de Sousa (1997), Tanzi (1987) e Bird (1987) dentre outros.

calculadas são relativamente voláteis variando de 20,8%, em 1984, até 42% em 1995. Até 1994 essas alíquotas estavam em torno de 27%, flutuando em torno deste patamar. Já a partir de 1994 é possível perceber um acentuado aumento da tributação, cujo pico ocorre em 1995, quando atinge 42%, para depois cair, mas mantendo-se, porém, acima dos 35%. Essas flutuações devem-se a mudanças de curto prazo nas políticas fiscais, tais como variações nas alíquotas e isenções, dentre outros. Note-se que as altas alíquotas observadas em 1995 podem ser explicadas pelo que se convencionou denominar “efeito Tanzi reverso”, quando da estabilização da economia. O controle da inflação obtido pelo plano Real aumentou o déficit do governo já que a erosão monetária não mais funcionava como um redutor dos gastos públicos. É possível que a busca pelo equilíbrio fiscal tenha exigido, em um primeiro momento, o aumento da tributação e, em particular, da tributação do consumo.

TABELA 4.1: Alíquotas Efetivas Médias para o Brasil – 1975-1999

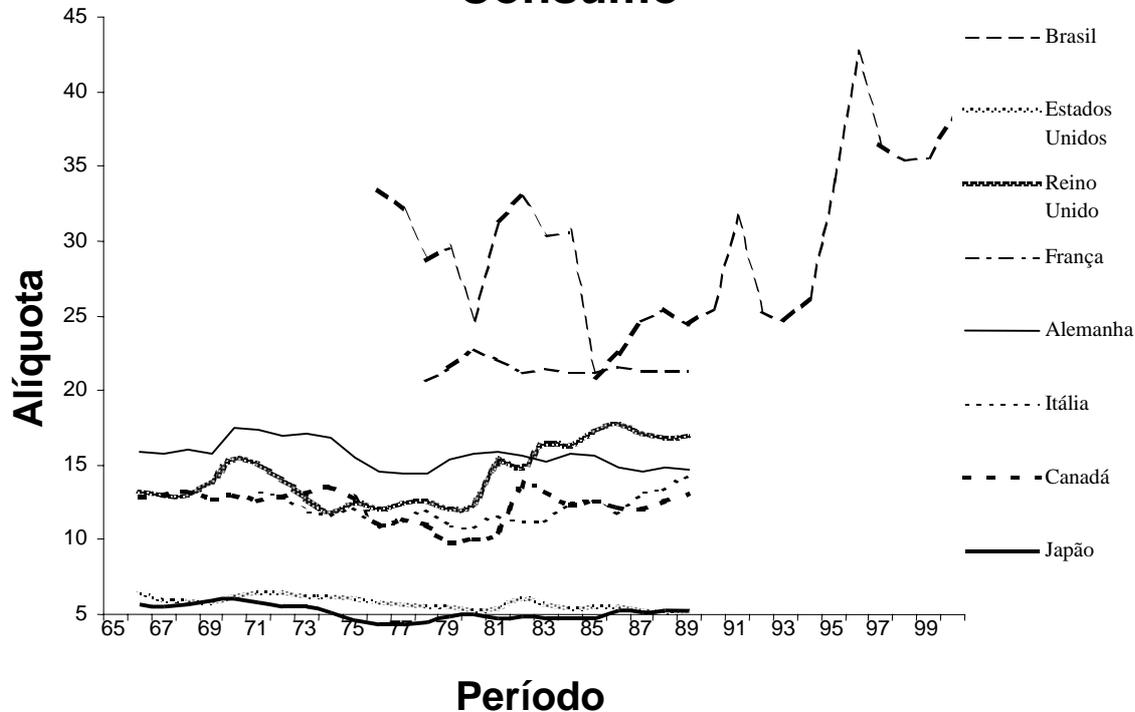
Ano	Alíquota Efetiva Média sobre o Consumo- Tc -	Alíquota Efetiva Média sobre a Renda das Famílias - Th -	Alíquota Efetiva Média sobre a Renda do Trabalho – TI -	Alíquota Efetiva Média sobre a Renda do Capital- Tk -
1975	33,38	2,37	23,95	3,95
1976	32,17	2,40	24,79	4,24
1977	28,60	2,55	24,68	3,88
1978	29,59	2,76	24,37	4,16
1979	24,63	2,91	25,24	3,99
1980	31,34	2,12	20,20	4,39
1981	32,92	2,85	19,82	4,78
1982	30,41	2,82	22,85	5,29
1983	30,59	2,56	20,90	4,61
1984	20,84	4,22	19,92	6,43
1985	22,39	4,72	18,61	7,20
1986	24,73	3,78	17,53	8,47
1987	25,49	3,06	16,24	6,96
1988	24,45	3,10	13,07	7,54
1989	25,42	3,35	13,86	6,60
1990	31,53	3,20	14,70	10,35
1991	25,27	3,15	15,06	6,66
1992	24,73	3,11	14,62	9,54
1993	26,14	3,82	16,57	12,42
1994	33,96	4,58	27,03	12,68
1995	42,60	4,64	29,00	9,59
1996	36,55	4,04	28,17	8,35
1997	35,42	3,73	28,22	8,63
1998	35,56	4,88	29,17	8,84
1999	38,16	4,87	28,59	11,30

1) Os valores em negrito possuem, em algum momento de sua composição, dados imputados.

É interessante comparar nossos resultados com aqueles obtidos por Mendoza, Razin e Tesar (1994). O gráfico 4.1 apresenta as alíquotas tributárias efetivas médias sobre o consumo para os seguintes países: Brasil, Alemanha, Canadá, França, Itália, Reino Unido, Japão e Estados Unidos. A análise deste gráfico permite classificar os países em três grupos distintos, de acordo com o nível de tributação efetiva. O primeiro deles, caracterizado por alíquotas elevadas, inclui o Brasil e a França. Este país, dentre aqueles da OCDE, também tributa fortemente o consumo, com alíquotas bem superiores àquelas dos demais países. O segundo grupo, que apresenta tributação moderada do consumo, engloba a maioria dos países analisados: o Reino Unido, o Canadá, a Alemanha e a Itália. Por fim, existem países que apresentam níveis de tributação relativamente baixos como os Estados Unidos e o Japão.

Contrariamente à maioria dos países da OCDE, cujas alíquotas parecem ser estacionárias, a tributação do consumo no Brasil apresenta uma tendência crescente durante o período analisado. Note-se, ainda, que o fato de o Brasil tributar pesadamente o consumo tem importantes implicações distributivas tendo em vista o caráter regressivo desse tipo de tributação. Portanto, além das óbvias ineficiências alocativas associadas à tributação do consumo, o desenho tributário brasileiro contribui, também, para reforçar as disparidades de renda que caracterizam o Brasil.

Gráfico 4.1 Tributação Efetiva Média do Consumo



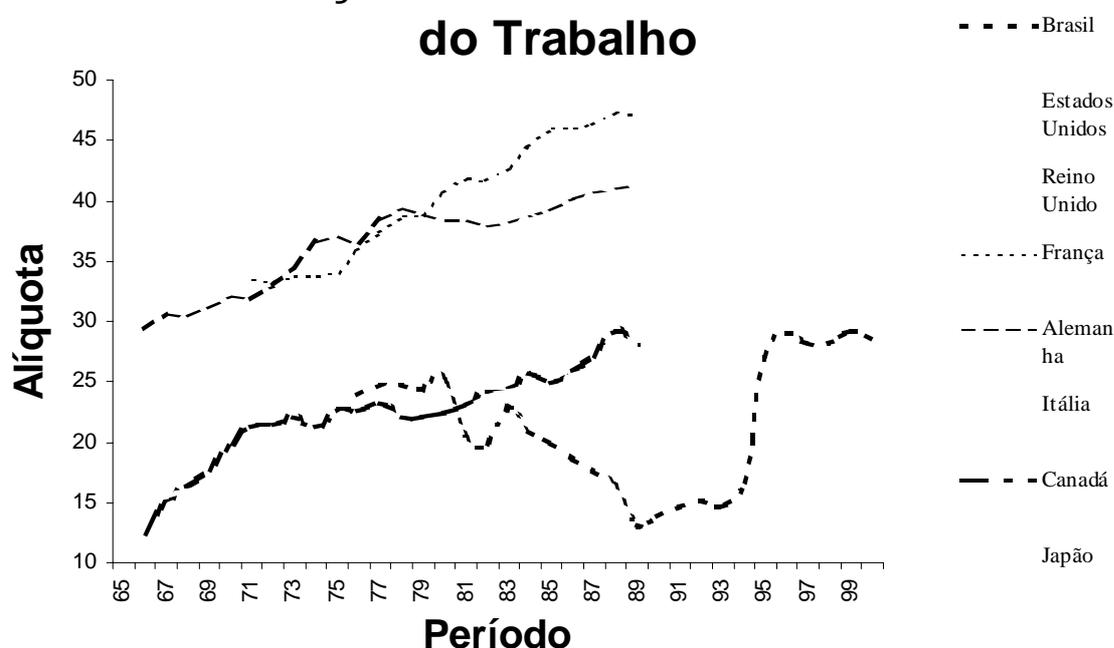
4.2 Tributação Efetiva Média da Renda das Famílias e do Trabalho

Novamente, o Brasil apresenta um perfil típico de países em desenvolvimento em que a tributação da renda das famílias é muito baixa quando comparada com os outros tipos de tributos. Inúmeras razões contribuem para explicar este perfil. Em primeiro lugar, a tributação da renda em países mais pobres aplica-se, sobretudo, aos empregados do setor público e do setor privado formal restringindo, assim, a base tributária desse imposto (Tanzi, 1987). Ademais, as inúmeras isenções e deduções que acompanham esse tributo contribuem, também, para reduzir a base tributária explicando, assim, os baixos níveis de tributação efetiva da renda das famílias.

Por outro lado, nossos resultados mostram que a tributação da renda do trabalho é expressiva, no Brasil. As alíquotas efetivas médias da tributação da renda do trabalho são bastante elevadas (Tabela 4.1). Essa forte tributação da renda do trabalho, comparável somente aquelas de países mais desenvolvidos, explica-se pela acirrada competição tributária que caracteriza a federação brasileira (Lembgruber, 1999). A descentralização das finanças públicas, iniciada nos anos 80 e ampliada pela constituição de 1988, reduziu significativamente a receita disponível do governo central. Como o aumento da receita dos níveis subnacionais de governo não foi acompanhado de uma descentralização correspondente dos programas de políticas públicas, que continuaram, em boa parte, a ser atendidos

pelo governo central, houve uma redução da disponibilidade de caixa dessa esfera de governo. A reação do governo central foi, então, criar ou valorizar os impostos não partilháveis, isto é, aqueles que não compunham as bases do FPE e FPM⁸. Dentre esses impostos destacam-se as contribuições sociais que incidem sobre o fator trabalho e que respondem atualmente pela maior parcela da arrecadação fiscal. Ademais, o fato de alguns desses tributos serem cumulativos implica alíquotas finais mais elevadas e, portanto, conduz a uma maior arrecadação. Note-se, por fim, que a redução substancial da tributação do trabalho na década de 80 – conhecida como a década perdida - deve-se à utilização da tributação do trabalho como mecanismo de estabilização macroeconômica. A política deliberada de reduzir os custos do trabalho, mediante a redução do ônus fiscal incidente sobre esse fator, visava estimular o emprego e certamente contribuiu para amenizar os custos sociais decorrentes da recessão econômica pela qual passava o país.⁹

Gráfico 4.2
Tributação Efetiva Média da Renda do Trabalho



Comparando-se os resultados brasileiros com aqueles obtidos para os países industrializados (gráfico 4.2), nota-se que, em termos de tributação efetiva da renda do trabalho, existem duas classes distintas de países. Na primeira, encontram-se aqueles que tributam pesadamente a renda, como é o caso da

⁸ Respectivamente, Fundo de Participação dos Estados e Fundo de Participação dos Municípios.

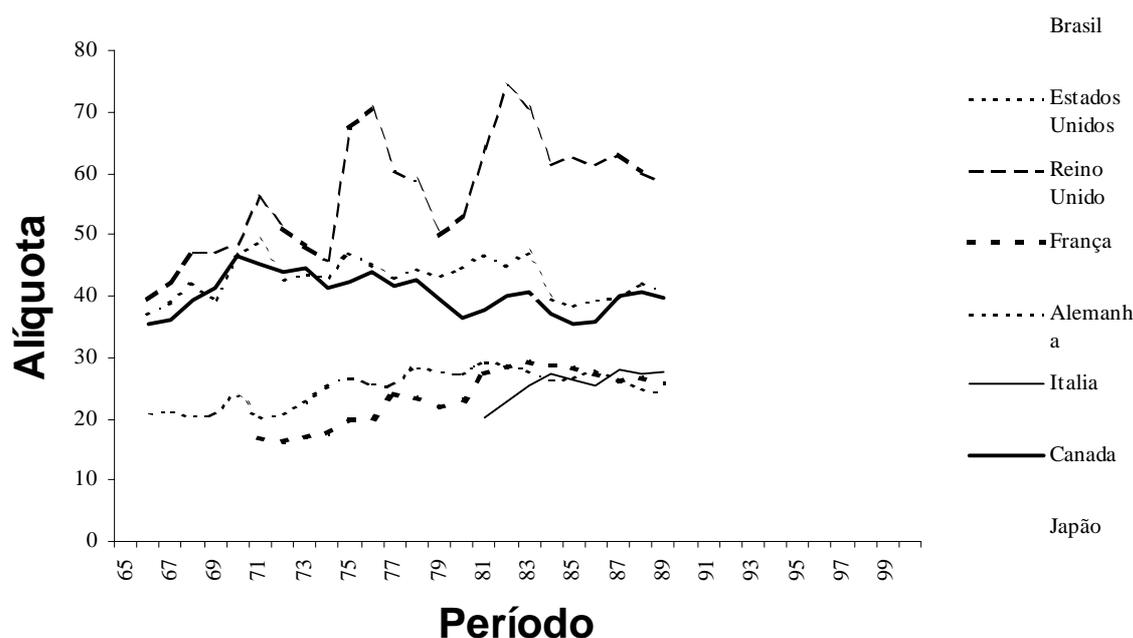
⁹ Segundo os citados estudos do BNDES, após o Plano Real a carga tributária brasileira mudou de patamar, passando de 21,2% do PIB em novembro de 1989 para 27% do PIB em novembro de 1994. Em seguida até 1998 sustentou-se, com pequenas oscilações em torno do novo patamar, voltando a crescer em 1999 e 2000 até atingir 30,7% do PIB. O aumento da tributação, segundo o BNDES, é explicado em parte pelo desempenho favorável da arrecadação do ICMS face à estabilização e ao crescimento econômico propiciados pelo Plano Real, parte pelo aumento da arrecadação federal de contribuições sociais, tanto por meio da instituição de novas contribuições, quanto pela majoração de alíquotas que já existiam, como foi o caso da COFINS.

França, da Itália e da Alemanha. Na segunda classe estão os demais países, entre eles o Brasil. Ressalte-se, porém, que embora a tributação total da renda do trabalho no Brasil seja próxima daquela que prevalece nesses países, essa tributação onera particularmente o uso do fator trabalho desincentivando, assim, a geração de emprego. Considerando o elevado nível de correlação entre desemprego e pobreza no Brasil essa política é não somente ineficiente, mas concorre também para agravar as já significativas disparidades de renda. Finalmente, poder-se-ia supor que aumentar a tributação do trabalho para compensar a queda na arrecadação com a tributação do consumo seria uma política tributária apropriada para reduzir as distorções na economia brasileira visto que os tributos incidentes sobre a renda são os que mais se aproximam dos impostos do tipo *lump-sum*. Contudo, esta percepção pode não estar correta. Rebelo (1991), em seus estudos sobre políticas de longo prazo e crescimento sustentável, conclui que altos índices de tributação da renda se traduzem em baixas taxas de crescimento da economia.

4.3 Tributação Efetiva Média do Capital

Os baixos níveis de tributação efetiva do capital no Brasil explicam-se, em parte, pela existência de isenções, deduções e regimes especiais que caracterizam o sistema tributário brasileiro. Em particular, na década de 70, período correspondente ao milagre econômico brasileiro e caracterizado por uma estratégia de substituição de importações, a baixa tributação do capital pode ser vista como uma tentativa de fortalecer a indústria nacional mediante a utilização de uma política de incentivos fiscais que visava atrair capitais para o Brasil. Vale, porém, ressaltar que a metodologia aqui utilizada não considera os efeitos de tributação indireta, que constituem parte significativa do ônus tributário que incide sobre o capital. A inclusão da tributação indireta pode modificar substancialmente os resultados obtidos tornando a tributação efetiva desse fator é bem superior àquela calculada. Isto porque, durante o período que antecedeu a abertura comercial, a tributação do capital no Brasil se fazia, predominantemente, mediante uma forte tributação das importações de bens de capital, onerando, assim, o custo do investimento.¹⁰

**Gráfico 4.3 -
Tributação Efetiva Média do Capital**



¹⁰ Ver a esse respeito, o trabalhos de Sampaio de Sousa (1999),

Uma comparação internacional do ônus fiscal que recai sobre o capital pode ser feita observando-se a tabela 4.1 e o gráfico 4.3. Os países agora podem ser agrupados em três grupos distintos. No primeiro grupo encontram-se os países que tributam pesadamente o capital, a saber, o Reino Unido, os Estados Unidos e o Canadá, embora a partir do final da década de 80, estes dois últimos apresentem uma tendência a reduzir o ônus fiscal sobre esse fator. No segundo grupo, tributando moderadamente o capital, encontram-se os demais países, à exceção do Brasil. Vale, contudo, destacar que o Japão aumentou continuamente sua tributação efetiva do capital, já figurando, no final dos anos 80, como uma das economias que mais tributam o capital. Finalmente, o Brasil representa um grupo à parte, onde o capital é levemente tributado. Consta-se, portanto, que o Brasil segue a regra tributária já observada nos países desenvolvidos de acordo com a qual os países que tributam mais intensamente o consumo e a renda do trabalho tendem a tributar menos fortemente a renda do capital.

5. IMPACTOS MACROECONÔMICOS DA ESTRUTURA TRIBUTÁRIA

Nesta seção discutiremos as regularidades empíricas que caracterizam as alíquotas tributárias efetivas médias e seus impactos sobre os principais agregados econômicos. Esta análise serve para ilustrar a utilização, em nível macroeconômico, das alíquotas apresentadas na seção anterior. Para tal, examinaremos os co-movimentos entre os agregados macroeconômicos e as alíquotas calculadas e verificaremos se as evidências obtidas estão de acordo com as implicações básicas derivadas da teoria econômica. Essa análise permitirá, também, o cálculo das elasticidades-tributo desses agregados econômicos. Antes, porém, a seção 5.1 fará uma breve digressão acerca dos impactos teóricos da tributação. Os resultados obtidos para o Brasil serão discutidos na seção 5.2.

5.1 Implicações Teóricas da Tributação sobre os Agregados Macroeconômicos

Um ponto relevante que costuma permear as discussões econômicas é saber em que medida as diferenças nas taxas de crescimento entre países se devem às políticas econômicas implementadas, incluindo-se aí as políticas tributárias. A teoria neoclássica tradicional de crescimento não pode responder a essa questão, uma vez que, nesta teoria, a taxa de crescimento de longo prazo é determinada de forma exógena pelo crescimento da população e pelas mudanças na tecnologia. Ao endogeneizar a taxa de crescimento de longo prazo, as novas teorias de crescimento fornecem uma base teórica para se analisar os efeitos de longo prazo das políticas econômicas vigentes. Em particular, elas permitem explorar os impactos das políticas tributárias sobre o crescimento econômico.

¹¹

Note-se, porém, que os modelos teóricos e a evidência empírica disponível não permitem estabelecer uma conclusão inequívoca sobre o impacto da tributação sobre o desempenho de longo prazo da economia. Esses efeitos variam, por exemplo, de acordo com a forma de acumulação de capital humano e da maneira como as receitas tributárias são gastas. Políticas tributárias podem, assim, ter efeitos negativos, nulos ou positivos sobre o crescimento econômico. Os efeitos de longo prazo da tributação da renda ou do investimento tendem a ser negativos se o impacto positivo do crescimento, gerado pela utilização das receitas tributárias, é pequeno. Por outro lado, existe um amplo consenso sobre o fato de que um tributo sobre a renda ou sobre o investimento sempre provoca um efeito negativo direto na taxa de crescimento de longo prazo, uma vez que reduz o incentivo para os agentes econômicos otimizarem, intertemporalmente, suas escolhas. É importante também considerar os efeitos indiretos decorrentes do fato de a tributação assimétrica do capital físico e humano, nos diferentes setores produtivos, induzir ajustes equivalentes de forma a equalizar as taxas reais, pós-tributação, de retorno entre estes setores. Estes ajustes, geralmente, reduzem o efeito negativo direto

¹¹ Ver a este respeito Bin Xu (1994), Solow (1956), Cass (1965), Romer (1986) e Lucas (1988).

da tributação.¹² Por outro lado, a evidência empírica disponível sugere que o efeito direto da tributação do consumo sobre o crescimento de longo prazo é geralmente insignificante sendo esta uma das razões pelas quais os países em desenvolvimento tributam mais pesadamente o consumo.¹³ A explicação para isto decorre do fato de a tributação do consumo não afetar a decisão intertemporal dos agentes em consumir e, portanto, não modificar a decisão de acumular capital. Quando se contrapõem esses impactos diretos e indiretos da tributação não é surpreendente que exista grande diversidade entre os resultados encontrados em análises de *cross-country*.

5.2 Resultados para o Brasil

Nesta seção, examinar-se-ão os co-movimentos entre os agregados macroeconômicos e as alíquotas calculadas para verificar se as evidências obtidas estão de acordo com as implicações básicas derivadas da teoria econômica. Com o intuito de habilitar essas estimações, foram realizados diferentes testes econométricos, cuja discussão detalhada encontra-se nos Apêndices I e II, nas Tabelas, AI-1 e AI-2-1 a AI-2-5.

A tabela 5.2 lista os co-movimentos entre as alíquotas tributárias e a poupança, o investimento, as exportações líquidas e o número de horas trabalhadas e a taxa de desemprego. As correlações mostradas servem apenas para ilustrar o caso brasileiro e devem ser examinadas com cautela porque algumas séries não são estacionárias. Os resultados para o Brasil, à exceção daqueles referentes às exportações líquidas, estão de acordo com as predições da teoria econômica, mencionadas na subseção 5.1. Assim, no Brasil, a exemplo de outros países da OCDE, a tributação da renda do capital correlaciona-se negativamente com a poupança e com o investimento e positivamente com as exportações líquidas. A tributação do capital distorce as decisões de poupar, porque ela tributa os benefícios obtidos, implicando em postergação do consumo. Note-se que a correlação negativa entre o investimento e a tributação do capital reflete a conhecida correlação positiva entre o investimento e a poupança. Vê-se, também, que as alíquotas de tributação da renda do trabalho são positivamente correlacionadas com a taxa de desemprego e negativamente correlacionadas com o número de horas trabalhadas.¹⁴

Variáveis macroeconômicas	Tributação do Capital (0,07 ¹)	Tributação do Trabalho (29,87 ¹)	Tributação do Consumo (21,48 ¹)
Poupança	-0,55	-0,03	0,03
Investimento	-0,47	-0,13	-0,01
Exportações Líquidas	0,21	-0,72	-0,74
Horas Trabalhadas	-0,55	-0,55	-0,56
Taxa de Desemprego	-0,18	0,48	0,31

Notas: 1) média da alíquota tributária efetiva;

As correlações cíclicas entre a tributação efetiva e as variáveis macroeconômicas analisadas estão na tabela 5.2. Estas correlações diferem daquelas analisadas na tabela precedente, inclusive no que diz respeito ao sinal. Assim, a tributação da renda do trabalho aparece afetando negativamente tanto o número de horas trabalhadas como a taxa de desemprego. De uma forma geral, a relação entre a tributação e as variáveis macroeconômicas não acompanha os movimentos cíclicos da economia. Isto não é surpreendente, considerando-se que as variações nas alíquotas tributárias, que estão associadas às defasagens que caracterizam a política fiscal, não seguem os movimentos cíclicos da economia.

¹² Além disso, se a receita tributária for utilizada para realizar investimentos em infra-estrutura, a relação entre a taxa de crescimento e a tributação terá a forma de um U invertido. Antes de se atingir o tamanho ótimo da infra-estrutura, os efeitos indiretos positivos de um crescimento na infra-estrutura pública, financiados pelo aumento da tributação, serão maiores que o efeito direto negativo. Quando o investimento em infra-estrutura é elevado, o efeito líquido no crescimento do aumento na tributação da renda será negativo

¹³ Ver seção 4.

¹⁴ A Tabela AI-1, do Apêndice I testa as correlações encontradas nas tabelas 5.1 e 5.2, com o intuito de verificar se é possível rejeitar a hipótese de que essas correlações sejam iguais a zero.

Tabela 5.2: Correlações Cíclicas entre as Alíquotas Tributárias Efetivas e Variáveis Macroeconômicas Seleccionadas – Dados em Primeira Diferença

Variáveis	Coeficientes de Correlação em Primeira Diferença		
	Tributação da Renda do Capital	Tributação da Renda do Trabalho	Tributação do Consumo
Poupança	-0,08646	-0,01224	0,07641
Investimento	0,06857	-0,08368	-0,14041
Exportações Líquidas	0,08220	-0,07320	0,88957
Horas Trabalhadas	0,17941	-0,08084	0,13251
Desemprego	0,01731	-0,08587	-0,18059

Fonte: nossos cálculos.

Esses fatos estilizados ilustram as relações existentes entre a tributação efetiva e o comportamento dos principais agregados econômicos. Para tentar formalizar melhor essas relações, vamos, então, regressar esses agregados nas alíquotas tributárias apropriadas. Para tal, estimaremos as seguintes regressões: i) as exportações líquidas na tributação do capital; ii) o número de horas trabalhadas na tributação do consumo e do capital e, finalmente, iii) a taxa de desemprego na tributação da renda do trabalho. Os resultados encontram-se na tabela 5.3. Não apresentamos estimações envolvendo o investimento e a poupança porque tais regressões seriam espúrias¹⁵. Note-se, por fim, que o fato de não estarmos considerando as variações compensadas (Feldstein, 1994) pode contribuir também para minimizar os efeitos da tributação do capital sobre os agregados macroeconômicos.

Tabela 5.3: Impacto da Tributação Sobre Agregados Macroeconômicos Seleccionados

Variáveis Dependentes	Variáveis Explicativas		
	Tributação do Consumo	Tributação da Renda do Trabalho	Tributação do Capital
Exportações Líquidas.	-0,99 (0,09; 10,65; 0,00)*** R ² =0,83; N=25	0,85 (0,17; 4,85; 0,00)*** R ² =0,51; N=25	0,24 (0,20; 0,12; 0,25) R ² =0,06; N=25
Horas Trabalhadas	-0,51 (0,17; -3,08; 0,00)*** R ² =0,29	-0,40 (0,13; -0,31; 0,00)*** R ² =0,27; N=25	-0,22 (0,08; -2,72; 0,01)** R ² =0,24; N=25
Desemprego	0,43 (0,30; 1,46; 0,16) R ² =0,11; N=20	0,6105 (0,21; -3,08; 0,01)** R ² =0,32; N=20	-0,21 (0,19; -1,13; 0,27) R ² =0,07; N=20

As estatísticas entre parênteses referem-se ao desvio padrão, à estatística t de Student e ao valor p.
N= número de observações.
***significante ao nível de 1%; ** significante ao nível de 5%; * significante ao nível de 10%
A Regressão de Exportações Líquidas contra Trib. Capital é do tipo Linear-Linear.

Observando-se essa tabela, vê-se que tanto a tributação do consumo quanto à taxa do trabalho afetam negativamente o emprego, aqui representado pelo número de horas trabalhadas. A tributação incidente sobre o consumo e o trabalho reduz o preço do lazer em relação àquele do consumo e, portanto, induz a substituição do trabalho pelo lazer. Um aumento de 1% na alíquota efetiva de tributação do consumo provoca uma redução de 0,51% na quantidade de horas trabalhadas enquanto que um aumento de 1% na alíquota da tributação da renda do trabalho deverá ocasionar uma queda de 0,40%. No tocante ao impacto da tributação sobre o emprego, constata-se que o aumento da tributação contribui para aumentar a taxa de desemprego: os dados da tabela 5.5 sugerem que um aumento de 1% na tributação do trabalho corresponde a um aumento de 0,61% no nível de desemprego. Esse resultado confirma os resultados dos modelos estudados por Pissariades (1985) Nesses modelos, quando existe seguro desemprego, as firmas não podem repassar aos trabalhadores a totalidade do aumento da alíquota de tributação do trabalho. Portanto, o custo do salário para as empresas aumenta com o imposto, resultando em uma queda nos lucros gerando, assim, desemprego. No que tange às exportações líquidas, esperar-se-ia que houvesse uma correlação negativa entre essa variável, medida em percentual do PIB, e a tributação do capital porque a queda das margens de lucro, decorrente da

¹⁵ Ver os testes econométricos apresentados no apêndice II.

tributação, reduziria a competitividade da economia. Nossos resultados, porém, não mostram a correlação negativa esperada. Por outro lado, a tributação efetiva do consumo, claramente, ao se transferir para os preços, reduz a competitividade de nossas vendas externas.

Quando examinados à luz da teoria do bem estar, nossos resultados sugerem que alíquotas tributárias elevadas sobre o consumo e a renda do trabalho, combinadas com elasticidades tributos dos indicadores de utilização da força de trabalho relativamente elevadas, se traduzem em perdas consideráveis de bem-estar. Este resultado assume uma conotação especial no Brasil, onde o índice de desemprego, nos últimos anos, tem sido relativamente alto – em geral superior a 7% - o que evidencia o elevado custo da tributação distorciva para a economia brasileira.

Por fim, note-se que tributar mais o capital, relativamente ao trabalho e ao consumo pode, elevar (ou reduzir menos) o bem-estar da população. Isto porque a elasticidade do número de horas trabalhadas com relação à tributação do capital é substancialmente menor do que aquela referente à tributação do trabalho ou do consumo. Ressalte-se, porém, mais uma vez, que esses resultados não levam em conta a tributação do capital que ocorre via tributação indireta e, portanto, podem estar subestimando o gravame excessivo associado à tributação do capital.

6. CONCLUSÃO

Neste trabalho, apresentamos uma metodologia para o cômputo das alíquotas tributárias efetivas sobre o consumo e sobre as rendas do trabalho e do capital, baseada em informações agregadas de estatísticas de arrecadação e das contas nacionais. Foram construídas estimativas das alíquotas tributárias mensuradas comparando-se os rendimentos e os preços antes e depois da tributação, em um modelo de um agente representativo. A metodologia utilizada permitiu calcular séries temporais para as alíquotas tributárias consideradas para o período 1975-1999. A comparação dos nossos resultados com aqueles obtidos para alguns países industrializados, utilizando a mesma metodologia, permitiu inserir a questão tributária brasileira em um contexto mais amplo.

Uma das principais conclusões do trabalho é o fato de o gravame excessivo, engendrado pela tributação do consumo e da renda do trabalho, ser extremamente elevado. No tocante à tributação do capital, as baixas alíquotas encontradas confirmam os resultados obtidos por outros autores, que mostraram que países que tributam mais o consumo e a renda do trabalho tendem a tributar menos a renda do capital. Constatou-se, também, que o Plano Real acarretou um aumento da arrecadação tributária. Este aumento, em um primeiro momento, por volta de 1994, foi mais intenso em função do “Efeito Oliveira-Tanzi ao Contrário” que se traduziu em um aumento substancial da arrecadação do ICMS, o que explica, em grande parte, as elevadas alíquotas sobre consumo estimadas neste trabalho. Ademais, a descentralização de recursos imposta pela Constituição de 1988, ao estabelecer transferências obrigatórias de recursos da União para os Estados e Municípios sem a correspondente transferência de obrigações, aliada à necessidade de ajuste fiscal exigida pela manutenção da estabilidade alcançada com o Plano Real, levaram o Governo Central a aumentar as contribuições não-partilháveis incidentes sobre a renda do trabalho, explicando, assim, o aumento das alíquotas de tributação efetiva do trabalho observado a partir de 1994.

Por fim, a análise dos impactos macroeconômicos da tributação ilustra a utilidade das alíquotas tributárias estimadas para a modelagem econômica. O potencial de aplicação é grande e foi apenas parcialmente explorado neste estudo. Uma análise mais detalhada dos efeitos macroeconômicos da tributação será objeto de estudos posteriores.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agiakloglou, C. & Newbold, P. (1996). "The Balance Between Size and Power in Dickey-Fuller Tests with Data Dependent Rules for the Choice of Truncation Lag." *Economics Letters* 52: 229-234.
- Araújo Neto, Valter B. de. (2001) "Tributação da Renda e do Consumo no Brasil: uma Abordagem Macroeconômica." Dissertação de Mestrado, Departamento de Economia, Universidade de Brasília.
- Bello, A. L. (1993). "Choosing Among Imputation Techniques for Incomplete Multivariate Data: A Simulation Study." *Communications in Statistics A: Theory and Method* 22: 853-877.
- Bin Xu (1994), "Tax Policy Implications in Endogenous Growth Models." IMF Working Paper.
- Bird, R. (1987) "A New Look at Indirect Taxation." *World Development* 15: 1151-1161.
- Cass, D. (1965). "Optimum Growth in an Agregative Model of Capital Accumulation." *Review of Economic Studies* 32: 233-240.
- Conjuntura Econômica – FGV – Instituto Brasileiro de Economia. Vários números.
- Boletim do Banco Central do Brasil (1999) – Novembro - Vol 35.
- Dehli, T.P.S. (1998). "Bootstrap Não-Paramétrico Aplicado a Dados Incompletos." Dissertação de Mestrado, Departamento de Estatística, Universidade de São Paulo.
- Easterly, William e Sérgio Rebelo (1993), "Fiscal Policy and Economic Growth: Empirical Investigation." *Journal of Monetary Economics* 32: 417-458.
- Frenkel, J. A., Assaf Razin e Efraim Sadka (1991) *International Taxation in a Integrated World*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Feldstein, M. (1977) "The Welfare Cost of Capital Income Taxation." *Journal of Political Economy*.
_____ (1982) "Social Security and Private Saving Reply." *Journal of Political Economy* 90: 630-642.
_____ (1983c) "Capital Taxation., Cambridge: Harvard University Press.
_____ (1994). "Fiscal Policies, Capital and Capitalism" *National Bureau of Economic Research*, Working Paper Nº 4885.
_____ (1994c) "Tax Policy and International Capital Flows, The 1994 Bernhard Harms Prize Lecture", *Welwirtschaftliches Archiv (forthcoming) and NBER WP 4851*.
- Government Finance Statistics Yearbook, various issues, International Monetary Fund.
- Granger, C.W.J. & Newbold, P. (1986). *Forecasting Economic Time Series*, 2a ed. New York: Academic Press.
- Henderson, C. R. (1950) "Estimation of Genetic Parameters." *The Annals of Mathematical Statistics* 21: 309-310.
_____ (1953) "Estimating Variance and Covariance Components." *Biometrics* 19: 226-252.
_____ (1975). "Best Linear Unbiased Estimation and Prediction under a Selection Model Biometrics Components." *Biometrics* 31: 423-447.
- Kwiatkowski, D., P. Phillips, P. Schmidt, e Y. Shin (1992). "Testing the Null Hypotesis of Stacionarity Against the Alternative of a Unit Root". *Journal of Econometrics* 54: 159-178.
- Business Cycles: I. The Basic Neoclassical Model." *Journal of Monetary Economics* 21: 195-232.
- Leimer, Dean and Lesboy, Selig (1982) "Social Security and Private Saving: New Time Series Evidence." *Journal of Political Economy* 90: 606-629.
- Little, R. J. A. and Rubin, D. B. (1987). *Statistical Analysis with Missing Data*, New York: Wiley.
- Lucas, R. E. (1988). "On the Mechanics of Economic Development." *Journal of Monetary Economics* 22: 3-42.
_____ (1990), "Supply-Side Economics: An Analytical Review." *Oxford Economic Papers* 42: 293-316
- Mckee, Michael J., Jacob J. C. Visser e Peter G. Saunders (1986), "Marginal Tax Rates on the Use of Labour and Capital in OECD Countries." *OECD Economic Studies*, 7: 45-102.

- Mendoza, E.G. Enrique; A. Razin e L.L. Tesar (1994) “Effective Tax Rates on Factor Incomes and Consumption.” *Journal of Monetary Economics* 34: 297-323.
- Milesi-Ferretti GM, Roubini N (1998), “Growth Effects of Income and Consumption Taxes.” *Journal of Money Credit and Banking* 30: 721-744.
- Newbold, P. (1995). *Statistics for Business and Economics*, 4th ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Razin, Assaf e Efraim Sadka (1993), *The economy of Modern Israel: Malaise and Promise*. The University of Chicago Press, Chicago, IL. Forthcoming.
- Rebelo, Sérgio (1991). “Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth.” *Journal of Political Economy* 99.
- Romer, P. (1986). “Increasing Return and Long Run Growth”, *Journal of Political Economy* 94: 1002-1037.
- Rubin, D. B. (1976). “Inference and Missing Data.” *Biometrika* 63: 581-592.
- _____ (1978). “Multiple Imputation in Sample Surveys – A Phenomenological Bayesian Approach to Nonresponse”. Proceedings of the Survey Research Methods Section, *American Statistical Association*: 20-34.
- _____ (1981). “The Bayesian Bootstrap.” *The Annals of Statistics* 9: 130-139.
- _____ (1987) *Multiple Imputation for Nonresponse in Surveys*, Wiley, NY.
- Sampaio de Sousa, M. C. (1997) “Patterns of Taxation in Latin America and East Asia.” *Revista Brasileira de Economia* 51: 509-549.
- Schildt, Herbert (1990) *C, Completo e Total*. McGraw-Hill.
- Snaith, Paul. (1999) *C++ para Leigos Passo a Passo*. Ed. Ciência Moderna Ltda.
- Solow, R. (1956). “Contribution to the Theory of Economic Growth.” *Quarterly Journal of Economics* 70: 65-94.
- Tanzi, V. (1987). “Quantitative Characteristics of the Tax Systems of Developing Countries.” In Newberry, D. and Stern, N. eds., *The Theory of Taxation for Developing Countries*. Oxford: Oxford University Press.
- Wilks, S.S. (1932). “Moments and Distribution of Estimates of Population Parameters from Fragmentary Samples”. *The Annals of Statistics* 3: 163-195.

APÊNDICE I

Tabela I.2: Teste de Não-Correlação

País	$\rho(\text{poupança}, t_k)$	$\rho(\text{investimento}, t_k)$	$\rho(\text{explíquidas}, t_k)$	$\rho(\text{desemprego}, t_l)$	$\rho(\text{h.trabalhadas}, t_k)$
Brasil	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Não Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀

Notas: 1) ρ é o coeficiente de correlação entre as variáveis; 2) H₀: $\rho = 0$ e H₁: $\rho \neq 0$; 3) Para $T = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1-\rho^2}{n-2}}}$, onde n = número de

observações, rejeitamos H₀ se $|T| \geq t_{n-2;0,05}$, onde t é uma distribuição t de Student; 4) Para maiores informações sobre o teste utilizado ver Newbold (1995)

APÊNDICE II: TESTES ECONÔMÉTRICOS

Para se calcular as elasticidades dos agregados econômicos em relação aos tributos considerados, um problema típico na utilização do método de mínimos quadrados ordinários (MQO) em séries temporais é o da regressão espúria¹⁶, uma vez que os valores tipicamente significantes de parâmetros estimados podem não refletir nenhuma relação econômica entre as variáveis envolvidas. Isto porque, quando há raiz unitária, o método MQO, utilizando séries de tempo, costuma produzir coeficientes de determinação (R²) e estatísticas t elevados que, contrariamente à interpretação usual, não refletem necessariamente uma forte associação entre as variáveis dependentes e independentes, mas sim a tendência geral, crescente ou decrescente, dos valores observados. Portanto, quando da utilização do método MQO, é necessário verificar se a série de tempo em questão é estacionária, eliminando-se, assim, o risco de regressão espúria. Em presença de tendência – indício de não-estacionariedade, deve-se adotar os procedimentos apropriados para resgatar o sentido econômico das relações. O problema da regressão espúria surge do fato de que regressões envolvendo variáveis não-estacionárias tendem a produzir resíduos não estacionários, violando, assim, um dos pressupostos básicos da estimação por MQO. Ao negligenciar esse fato, o resultado da regressão, geralmente, subestima a variância dos erros e, por conseguinte, superestima o coeficiente de determinação. A tendência existente em séries não estacionárias pode ser eliminada pela inclusão da variável tempo (variável de tendência) entre as variáveis independentes, quando se tratar de um processo de tendência determinística, ou por diferenciação, quando se tratar de um processo de dependência estocástica. O processo de diferenciação para alcançar a estacionariedade está intrinsecamente relacionado ao conceito econométrico de integração, que pode ser assim entendido: uma variável de tendência estocástica x(t) é dita ser integrada de ordem n, com notação I(n), caso sejam necessárias n diferenciações para que x(t) atinja estacionariedade. Portanto, uma variável I(1) é não-estacionária, mas alcança estacionariedade após uma diferenciação. Já uma variável I(0), dita estacionária em nível, o é sem necessitar sua diferenciação. Outro conceito fundamental na abordagem econométrica de séries temporais é o de cointegração. Esta importância deve-se ao fato de que regressões que envolvem variáveis não-estacionárias, porém cointegradas, não se enquadram no fenômeno de regressão espúria.¹⁷ Duas variáveis são consideradas cointegradas se: i) ambas são integradas da mesma ordem, sendo esta ordem igual ou superior à unidade, e ii) existe uma combinação linear das variáveis que possui ordem de integração inferior à das variáveis originais.¹⁸

¹⁶ A expressão "spurious regression", utilizada para classificar uma regressão como desprovida de sentido econômico, foi primeiramente empregada por Granger e Newbold (1974).

¹⁷ Caso sejam a combinação linear das variáveis reduza a ordem de integração a I(0).

¹⁸ Uma outra questão, não menos importante, refere-se à estabilidade do parâmetro estimado e põe em evidência a crítica de Lucas (1976), que afirma que os parâmetros estimados de modelos econométricos dependem da política econômica em vigor no período em que o modelo econômico foi estimado e mudarão se houver alterações na política. Em nosso trabalho, não será efetuado nenhum teste de quebra estrutural para verificar se tal crítica se aplica ao presente estudo devido às séries utilizadas somente conterem 25 observações cada uma, número insuficiente para se obter resultados confiáveis para o referido teste.

A-II-1. Discussão dos Resultados

O tratamento econométrico foi realizado utilizando o modelo log-linear¹⁹, em reais, das séries de tempo levantadas. A transformação logarítmica é vantajosa porque os coeficientes das variáveis independentes podem ser interpretados como elasticidades e, também, porque esta transformação suaviza a variância das séries. Primeiramente, foi efetuado o Teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF), no intuito de determinar a ordem de integração das variáveis envolvidas, quais sejam as alíquotas de tributação efetiva do consumo, do trabalho e do capital, os índices de desemprego médio do Brasil, os níveis de poupança e investimento agregados da economia, o número médio de horas trabalhadas e as exportações líquidas em percentual do PIB, para o período de 1975 a 1999. O teste ADF testa a hipótese nula de que o processo é integrado de ordem 1 contra a hipótese alternativa de que o processo é estacionário em nível. Os resultados dos testes são apresentados na Tabela 4.1 e sugerem que todas as variáveis são I(1), exceto poupança e investimento, que são I(0). Ressalte-se que na realização do teste ADF deve-se tomar cuidado quanto à seleção do número de defasagens, ou *lags*, pois o teste é sensível à ordem utilizada. Por um lado, ao fixar um elevado número de *lags*, reduz-se, em geral, o poder do teste, não se rejeitando H_0 com a frequência necessária; por outro lado, a escolha de um número baixo de defasagens pode causar viés devido à omissão de variáveis relevantes. Atentando para este problema, a escolha das defasagens, *p*, foi feita segundo o método sugerido por Agiakloglou e Newbold(1996).²⁰ O resultado desses testes encontra-se na tabela AII-2-1

Tabela AII-2-1: Teste ADF para Estacionariedade

Variável	P	Valor p	H_0
Tributação do Trabalho	2	0.69	H_0 não pode ser rejeitada
Tributação do Consumo	1	0.41	H_0 não pode ser rejeitada
Tributação do Capital	1	0.51	H_0 não pode ser rejeitada
Taxa de Desemprego	1	0.33	H_0 não pode ser rejeitada
Horas Trabalhadas	2	0.86	H_0 não pode ser rejeitada
Poupança	2	0.03	H_0 é rejeitada em favor de H_1
Investimento	1	0,03	H_0 é rejeitada em favor de H_1
Exportações Líquidas	1	0.54	H_0 não pode ser rejeitada

Contudo, como a amostra disponível é relativamente pequena, esses testes podem apresentar baixo poder, razão pela qual efetuou-se também o teste KPSS²¹, para testar a estacionariedade das séries de tempo. O teste KPSS testa a hipótese nula de que a variável não possui raiz unitária, ou seja, de que a série é estacionária em nível, contra a hipótese de que o processo possui uma raiz unitária (não é estacionário). Os resultados obtidos sugerem que as séries são todas estacionárias em nível, exceto aquelas que se referem à tributação do capital e ao número de horas trabalhadas (Tabela AII-2-2).

Tabela AII-2-2: Teste KPSS para Estacionariedade

Variáveis	M	H_0
Tributação do Trabalho	2	Aceita H_0
Tributação do Consumo	1	Aceita H_0
Tributação do Capital	1	Rejeita H_0
Taxa de Desemprego	1	Aceita H_0
Horas Trabalhadas	2	Rejeita H_0
Poupança	2	Aceita H_0
Investimento	1	Aceita H_0
Exportações Líquidas	1	Aceita H_0

Como os testes ADF e KPSS apresentam evidências distintas, para boa parte das séries, foi necessário utilizar outros critérios de decisão mais subjetivos. Em primeiro lugar, foi feita uma análise dos correlogramas das séries, onde a queda lenta do coeficiente de autocorrelação amostral evidencia a existência de raiz unitária e a queda rápida evidencia a estacionariedade. Em segundo lugar, foram removidas as três últimas observações de

¹⁹ Exceto para exportações líquidas, por não ser possível realizar essa transformação para números negativos.

²⁰ Estimam-se as regressões ADF para $p=0, 1, 2, \dots, s$, onde s é um valor especificado (digamos a raiz quadrada do número de observações). Para cada uma das regressões calcula-se o AIC (Akaike Information Criterion) e escolhe-se aquela que apresentar o menor AIC para fazer o teste de raiz unitária.

²¹ A sigla KPSS é referência à primeira letra dos últimos nomes dos autores do teste: Kwiatkowski, Phillips, Schmidt, Shin (1992).

cada série e, após ajustar modelos autorregressivos (AR), em nível e em primeira diferença, produziram-se previsões para em seguida compará-las, no intuito de identificar aquela que apresenta menor erro quadrático médio de previsões.²² A tabela AII-2-3 apresenta os correlogramas. Pode-se, então, observar que somente há queda brusca nos coeficientes de autocorrelação para poupança e investimento, o que está de acordo com os resultados dos testes ADF, quais sejam, de que as séries de tempo são processos do tipo I(1), exceto para os casos mencionados.

Tabela AII-2-3: Análise dos Correlogramas Corr(Y(t), Y(t-m))

M	Tributação Consumo	Tributação do Trabalho	Tributação do Capital	Desemprego	Horas Trabalhadas	Poupança	Investimento	Exportações Líquidas
1	0.7301	0.8730	0.7583	0.7301	0.8970	0.5718	0.5968	0.6315
2	0.4068	0.6646	0.5891	0.4068	0.6706	0.0103	0.0674	0.4257
3	0.1628	0.4753	0.4835	0.1628	0.3929	-0.3511	-0.347	0.2921
4	-0.1041	0.2561	0.5231	-0.1041	0.1559	-0.4608	-0.4495	0.1549
5	-0.3473	-0.0741	0.4325	-0.3473	0.0528	-0.4682	-0.1407	0.131
6	-0.3292	-0.3788	0.3813	-0.3292	0.0412	-0.2860	0.1653	-0.3257
7	-0.3089	-0.4863	0.2291	-0.3089	0.0489	0.0117	0.3017	-0.3057

Nos cálculos do erro quadrático médio de previsões, quando se omitem os três últimos dados amostrais para posterior predição via modelo AR, em nível e em primeira diferença, os resultados sugerem que as séries são do tipo I(1) para todos os casos, à exceção da tributação do capital e das horas trabalhadas (Tabela AII-2-4), justamente o oposto do observado no teste KPSS. Note-se que os erros quadráticos médios de previsão são menores para as predições em primeira diferença em todos os casos, exceto para as variáveis tributação do capital e número de horas trabalhadas. A tabela AII-2-5 reúne os resultados obtidos quanto à estacionariedade das séries segundo os vários testes efetuados.

Tabela AII-2-4: Erro Quadrático Médio de Previsão

Erro quadrático médio	em Nível	em 1ª Diferença
Trib. Consumo	27.27	1.55
Trib. Trabalho	22.70	20.55
Trib. Capital	41.82	225.94
Desemprego	5.35	1.58
H. Trabalhadas	181.61	365.43
Poupança	2.10	1.88
Investimento	7.48	4.36
Exportações	5.21	3.48

Tabela AII-2-5: Síntese dos Testes de Estacionariedade

Testes	ADF	KPSS	Análise dos Correlogramas	EQMP	Resultado
Trib. Consumo	I(1)	I(0)	I(1)	I(1)	I(1)
Trib. Trabalho	I(1)	I(0)	I(1)	I(1)	I(1)
Trib. Capital	I(1)	I(1)	I(1)	I(0)	I(1)
Desemprego	I(1)	I(0)	I(1)	I(1)	I(1)
Horas Trabalhadas	I(1)	I(1)	I(1)	I(0)	I(1)
Poupança	I(0)	I(0)	I(0)	I(1)	I(0)
Investimento	I(0)	I(0)	I(0)	I(1)	I(0)
Exportações Líquidas	I(1)	I(0)	I(1)	I(1)	I(1)

Na realização dos testes com o intuito de verificar a existência de cointegração entre séries, considerou-se que os dados das amostras de série de tempo são todos integrados de 1ª ordem, à exceção da poupança e do investimento, conforme os resultados sintetizados na tabela AII-2-5. Os resultados obtidos mostram que as séries de Horas Trabalhadas e Tributação do Trabalho são cointegradas; as séries de Horas Trabalhadas e Tributação do Consumo também o são; bem como Tributação do Trabalho e Desemprego. Por outro lado, regressões envolvendo qualquer tributo e investimento ou poupança são espúrias. Podemos, então, concluir que, em vista dos testes efetuados, o risco de haver regressão espúria, nas análises econométricas apresentadas no texto é reduzido, tornando as regularidades empíricas obtidas confiáveis.

²² Para calcular o erro quadrático médio de previsão, subtraímos dos valores conhecidos, omitidos nas previsões, os respectivamente previstos e elevamos esta diferença ao quadrado, para cada momento, e somamos em cada caso. Se a previsão com modelo autoregressivo em nível, apresentar menor erro quadrático médio de previsão, então pode-se dizer que a série apresenta indícios de estacionariedade; caso contrário, que apresenta indícios de ser do tipo I(1).