

# O custo da ineficiência da tributação indireta brasileira

**Resumo:** O Brasil com elevada carga de tributos concentra sua base nos impostos sobre consumo e mais ainda na indústria que arca com participação duas vezes maior na receita do que no PIB, comprometendo a eficiência econômica. Simulou-se uma alteração tributária com uniformidade de alíquotas, resultando em ganhos substanciais para a economia apenas redistribuindo alíquotas e removendo distorções. Em termos alocativos, as modificações resultantes são muito intensas, com a mudança favorecendo a maioria dos setores industriais. Trata-se de uma direção promissora para onde mudanças pontuais e progressivas poderiam seguir com significativos ganhos econômicos e de bem-estar para toda a sociedade brasileira.

Palavras-chave: reforma tributária; eficiência; simplificação; equilíbrio geral; bem-estar.

Abstract: Brazil has a high burden of taxes based on consumption. The industry participation bears two times higher in revenue than in GDP, undermining economic efficiency. We simulated a uniform change in tax rates, resulting in substantial gains for the economy just redistributing tax rates and removing distortions. In terms of distribution, the resulting changes are very intense, with the shift favoring the majority of industrial sectors. This is a promising direction for tax changes with significant economic gains and increasing welfare for all of Brazilian society.

Keywords: tax reform; efficiency; simplification; general equilibrium; welfare.

Códigos JEL: H21, H22, H32.

Nelson Leitão Paes\*

\* Programa de Pós-Graduação em Economia (PIMES) da UFPE e Pesquisador do CNPQ. Endereço para correspondência: Av. Professor Moraes Rego s/n, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50.670-901. E-mail: nlpaes@gmail.com.

## 1. Introdução

A carga de tributos no Brasil é comparável a de economias em estágio de desenvolvimento muito superior ao nosso<sup>1</sup>. Ademais, a composição da carga aponta para forte concentração no consumo como principal base explorada. A combinação de carga tributária elevada e grande concentração no consumo tornam o ambiente econômico particularmente difícil para as empresas.

O desafio é ainda maior para o setor industrial brasileiro. Isto porque, como se verá neste trabalho, a participação da indústria na arrecadação de tributos sobre o consumo e a produção é duas vezes maior do que a sua participação no PIB brasileiro. Somando os três fatores, alta carga, concentração de tributos no consumo e a participação desproporcional da indústria na arrecadação destes tributos, torna a empresa industrial brasileira submetida a um dos níveis de tributação mais elevados do planeta.

São graves as conseqüências deste perfil arrecadatário, com enormes distorções na eficiência econômica, pois a tributação do consumo no Brasil se caracteriza por uma multiplicidade de alíquotas, de sujeitos ativos com suas respectivas legislações, de formas de tributação e de bases de cálculo distintas. Na prática o sistema tributário brasileiro inibe o consumo de bens industriais, distorcendo a escolha dos consumidores, já que os impostos embutidos são maiores do que nos demais bens da economia.

Para explicitar tais distorções propõe-se a adoção de uma tributação uniforme sobre bens e serviços acompanhada de um imposto seletivo sobre os bens com externalidades negativas. São alterações tributárias que se aproximam do que recomenda a teoria da tributação do consumo e do que é adotado pelas melhores práticas internacionais. O objetivo é o de se estimar o tamanho da ineficiência que o sistema tributário impõe sobre a sociedade brasileira e as grandes distorções setoriais decorrentes.

Assim, constrói-se um modelo de equilíbrio geral que permitirá realizar simulações sobre as alterações tributárias propostas e sugerir as principais conseqüências desta mudança. O modelo foi construído privilegiando-se o lado produtivo, que conta com 57 setores, os mesmos das Contas Nacionais, de forma a obter resultados detalhados para cada setor. Do lado dos consumidores temos uma família representativa, além do governo, de forma que é possível também acompanhar o comportamento da arrecadação. O modelo foi calibrado com dados das Contas Nacionais 2007<sup>2</sup>.

Os resultados sugerem que do ponto de vista agregado a reforma trará ganhos substanciais para a economia brasileira com forte expansão do produto, consumo, arrecadação e investimento, embora com redução do emprego. Apenas uma redistribuição mais equitativa das alíquotas que elimine boa parte das distorções associadas a tributação já traz resultados significativos para o país. Os ganhos de bem-estar são imensos, chegando a quase 80% em valor presente, um número definitivo sobre o custo da atual ineficiência tributária.

Do lado setorial, as modificações são muito intensas, com a reforma beneficiando mais a maioria dos setores industriais, atualmente muito mais tributado do que os demais segmentos da economia nacional. Porém, o balanceamento entre ganhadores e perdedores é bastante assimétrico, já que a retirada das distorções favorece os ganhos e amortece as perdas. Enquanto os principais ganhadores experimentam aumentos no produto setorial de mais de 50%, os perdedores apresentam reduções máximas na casa dos 15%. Dentre os 57 setores econômicos das Contas Nacionais, 33 apresentam ganhos com a mudança, 12 tem perdas e para 12 a alteração é aproximadamente neutra.

Assim, depois desta introdução, a seção 2 apresenta uma breve revisão da literatura sobre tributação ótima aplicada ao consumo, bem como mostra uma síntese da experiência internacional. A seção 3 mostra o modelo a ser utilizado, enquanto que a seção 4 detalha a calibragem com os dados da economia brasileira. A seção 5 introduz a proposta de tributação uniforme no modelo e a seção 6 traz os resultados com foco nas principais

<sup>1</sup> A carga tributária brasileira em 2010 foi de 33,5% do PIB (RFB, 2012) similar a de países como Reino Unido (35% do PIB), Espanha (31,7% do PIB) e Canadá (31% do PIB), segundo dados da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico OCDE.

<sup>2</sup> Foram utilizados 57 setores, um além do que consta nas Contas Nacionais 2007. Isto porque se dividiu o setor 1001 atividades imobiliárias e aluguel em dois setores, um para atividades imobiliárias e outro para o aluguel. A razão é que o peso dos aluguéis, que não é tributado por impostos sobre o consumo/produção, no setor valor adicionado do setor 1001 é muito grande e traria distorções para a análise do setor atividades imobiliárias.

variáveis macroeconômicas e na evolução do produto setorial, arrecadação e bem-estar. Finalmente, a seção 7 apresenta as principais conclusões.

## 2. Revisão da literatura

A defesa do uso da tributação uniforme no consumo iniciou-se na década de 70, quando Atkinson e Stiglitz (1976) argumentam que a tributação ótima do consumo poderia ser obtida com alíquotas uniformes entre os bens. Segundo Mankiw et al. (2009), a uniformidade da tributação depende de hipóteses que estão próximas do usual na teoria econômica e na prática administrativa, o que torna este modelo de tributação um dos “benchmarks” na teoria da tributação ótima.

Ainda, como argumentos a favor da uniformidade das alíquotas sobre o consumo estão a simplificação do tributo, redução de custos administrativos e facilidade no cumprimento da obrigação tributária, além de trazer maior transparência, pois o contribuinte será capaz de identificar mais facilmente quanto de tributo está embutido no preço dos bens.

A tendência internacional reforça o uso de poucas alíquotas com base ampla de tributação. Heady (2001) destaca que os países da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) trabalham com poucas alíquotas na tributação do consumo.

O Brasil, porém, caminha em sentido contrário ao indicado pela teoria econômica e pela experiência internacional. A tributação brasileira do consumo é extremamente ineficiente, com múltiplos tributos sobre o consumo<sup>3</sup> e uma miríade de alíquotas tributárias, com a conseqüente ineficiência econômica associada.

Do lado metodológico, como o artigo se propõe a simular alterações tributárias, é interessante observar que a aplicação de modelos de equilíbrio geral é bastante difundida no estudo das finanças públicas. São inúmeros os trabalhos que tratam do tema, cuja origem remonta a literatura da década de 1980<sup>4</sup>. De maneira geral, o que se busca é tentar estimar os efeitos de alterações tributárias sobre diversas variáveis econômicas, auxiliando a formulação da política fiscal na escolha de sistemas tributários. Em comum está o fato de estarem ancorados no modelo neoclássico de crescimento, embora com maior ou menor grau de diferenciação entre as firmas ou entre as famílias.

Na literatura nacional, o uso da metodologia começou a se popularizar em meados da década de 1990, conforme avançavam as discussões sobre reforma tributária no Congresso Nacional. Os primeiros modelos no Brasil eram relativamente simples e bastante agregados (ARAÚJO e FERREIRA (1999)), mas que já permitiam analisar os efeitos de alterações tributárias sobre variáveis macroeconômicas. O passo seguinte foi trazer a desagregação para dentro do modelo, permitindo-se o estudo, em um ambiente de equilíbrio geral, da análise dos efeitos distributivos e sobre a progressividade, decorrentes de mudanças na tributação, como em Paes e Bugarin (2006). Publicações mais recentes tratam de estender a análise para modelos com diferenciação nas firmas, Salami e Fochezato (2009) e Paes (2011).

O presente trabalho se diferencia dos demais não pela aplicação metodológica, já que o modelo utilizado baseia-se em Paes (2011), mas pela aplicação realizada. Basicamente, o que se busca é aplicar as indicações teóricas sobre a tributação ótima do consumo, bem como a experiência internacional, para a economia brasileira, usando um modelo de equilíbrio geral desagregado por setor econômico, como forma de explicitar as graves distorções tributárias na economia brasileira. O que se quer é apontar que os custos econômicos da complexidade da nossa tributação indireta podem ser bastante elevados – esta é a principal contribuição do trabalho para a literatura nacional.

<sup>3</sup> ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços; ISS – Imposto sobre Serviços; IPI – Imposto sobre Produtos Industrializados; Contribuição para o PIS/PASEP; COFINS – Contribuição para Financiamento da Seguridade Social.

<sup>4</sup> Fullerton (1982), Auerbach e Kotlikoff (1987), Fullerton e Rogers (1993), Altig et al. (2001).

### 3. Metodologia

O modelo adotado é similar ao de Paes (2011) e possui elementos típicos de modelos de crescimento endógeno, principalmente no lado da oferta, com a estrutura dividida entre firmas produtoras de bem final e produtores de bens intermediários. No lado da demanda a abordagem é mais tradicional. As famílias são formadas por um agente representativo, enquanto que a produção é realizada por 57 firmas produtoras de bens intermediários e uma firma produtora do único bem final nesta economia.

No modelo, todos os tributos são pagos pelas firmas produtoras de bens intermediários, que contratam mão-de-obra e capital das famílias enquanto a firma produtora do bem final agrega os bens intermediários.

#### Famílias

O problema das famílias consiste em maximizar a sua utilidade, dada por uma função logarítmica (1), respeitando a sua restrição orçamentária (2).

$$U_i = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t [\ln(c_t) + \gamma \ln(1 - h_t)], \quad (1)$$

$$P_t[c_t + k_{t+1} - (1 - \delta)k_t] = w_t h_t + r_t k_t + P_t T_t, \quad (2)$$

Em que  $\beta$  denota o fator de desconto intertemporal,  $\gamma$  o peso do lazer na função utilidade,  $\delta$  é a depreciação,  $P_t$  é o preço do bem de consumo final,  $C_t$  é o consumo,  $h_t$  as horas trabalhadas pela família,  $w_t$  é o salário,  $r_t$  é o preço do aluguel do capital,  $k_t$  é o estoque de capital e  $T_t$  são as transferências do governo para as famílias.

Das condições de primeira ordem, obtemos as equações para a trajetória ótima do consumo e do trabalho escolhidas pelas famílias:

$$c_{t+1} = \beta \left[ (1 - \delta) + \frac{r_{t+1}}{P_{t+1}} \right] \cdot c_t, \quad (3)$$

$$h_t = 1 - \gamma \frac{P_t c_t}{w_t}, \quad (4)$$

#### Firmas Intermediárias

As firmas produtoras de bens intermediários são competitivas com função de produção do tipo Cobb-Douglas:

$$y_{jt} = A_j k_{jt}^{\alpha_j} h_{jt}^{1-\alpha_j}, \quad (5)$$

Aqui  $\alpha_j$  é a participação do capital na renda no setor  $j$ ,  $\gamma_{jt}$  é o produto da firma do setor  $j$ ,  $A_j$  é a produtividade do setor  $j$ ,  $k_{jt}$  é o estoque de capital da firma do setor  $j$  e  $h_{jt}$  é o número de horas trabalhadas na firma do setor  $j$ . O lucro da firma do setor  $j$  é dado por:

$$\pi_{jt} = (1 - \tau_{jt}) p_{jt} y_{jt} - (1 + \tau_{ht}) w_t h_{jt} - (1 + \tau_{kt}) r_t k_{jt}, \quad (6)$$

Onde  $P_{jt}$  é o preço do bem intermediário  $j$ ,  $\tau_{jt}$ ,  $\tau_{ht}$  e  $\tau_{kt}$  são, respectivamente, as alíquotas dos impostos sobre a produção, renda do trabalho e renda do capital.

Da condição de maximização de lucros e lucro zero obtemos:

$$r_t = \frac{p_{jt} (1 - \tau_{jt}) A_j \alpha_j k_{jt}^{\alpha_j - 1} h_{jt}^{1 - \alpha_j}}{(1 + \tau_{kt})}, \quad (7)$$

$$w_t = \frac{p_{jt} (1 - \tau_{jt}) A_j (1 - \alpha_j) k_{jt}^{\alpha_j} h_{jt}^{-\alpha_j}}{(1 + \tau_{ht})}, \quad (8)$$

#### Firma Produtora de Bem Final

A firma produtora do bem final é competitiva e a sua produção ocorre combinando os bens intermediários usando a seguinte tecnologia CES:

$$Y_t = \left[ \sum_{j=1}^{57} y_{jt}^{\frac{1}{\lambda_j}} \right]^{\lambda_j} \quad (9)$$

Onde  $1 < \lambda_j < \infty$  é a elasticidade de substituição entre os bens intermediários. A maximização de lucros

$$\pi_t = P_t Y_t - \sum_{j=1}^{57} p_{jt} y_{jt} \quad (10)$$

Implica em:

$$\left( \frac{P_t}{p_{jt}} \right)^{\lambda_j - 1} = \frac{y_{jt}}{Y_t} \quad (11)$$

De acordo com (10) a demanda pelo bem intermediário  $j$  é uma função decrescente do seu preço relativo e uma função crescente do produto agregado. Usando (9) e (10) nós encontramos uma relação entre o preço do bem final e os preços dos bens intermediários:

$$P_t = \left[ \sum_{j=1}^{55} p_{jt}^{\frac{1}{1-\lambda_j}} \right]^{1-\lambda_j} \quad (12)$$

#### Governo

A restrição orçamentária do governo é dada por:

$$P_t(g_t + T_t) = \sum_{j=1}^{55} \tau_{jt} p_{jt} y_{jt} + \tau_{ht} w_t h_t + \tau_{kt} r_t k_t \quad (13)$$

#### Equilíbrio

No equilíbrio, as famílias escolherão as seqüências  $\{C_t, h_t, k_t\}$  que maximizam sua utilidade sujeita a restrição orçamentária. Por sua vez, as firmas escolhem  $\{k_{jt}, h_{jt}\}$  de forma a maximizar seus lucros, respeitando a restrição agregada da economia.

$$c_t + [k_{t+1} - (1 - \delta)k_t] + g_t = Y_t \quad (14)$$

No equilíbrio a oferta de capital e trabalho deve igualar a demanda aos preços de mercado:

$$k_t = \sum_{j=1}^{55} k_{jt} \quad (15)$$

$$h_t = \sum_{j=1}^{55} h_{jt} \quad (16)$$

Para calcular o equilíbrio, deve-se encontrar a solução para o sistema de equações composto por (3), (4), (7), (8), (10), (11), (13), (14), (15) e (16), de forma a se obter as trajetórias de  $\{C_t, h_t, h_{jt}, k_t, k_{jt}, P_t, p_{jt}, w_t, r_t, Y_t, T_t\}$ , dada a condição inicial  $k_0$ . Utilizou-se o algoritmo de Broyden<sup>5</sup> supondo um período de transição equivalente a 60 anos.

## 4. Calibragem

A calibragem utilizou-se dos dados das Contas Nacionais do IBGE referente ao ano de 2007. Adotou-se o produto do bem final como  $Y = 100$  e foram considerados como produtores de bens intermediários os 57 setores das Contas Nacionais. Todos os procedimentos de calibragem e os resultados estão colocados no apêndice.

<sup>5</sup> O algoritmo de Broyden é um método Quasi-Newton para a solução numérica de sistemas de equações não-lineares. A sua aplicação em economia no Brasil é relativamente recente, como por exemplo, nos artigos de Ellery Junior e iranda (1998) e Paes (2010)

## 5. Tributação uniforme

A tabela a seguir mostra a participação dos setores agregados na economia e na arrecadação.

**Tabela 1** – Distribuição do Produto e da Carga Tributária

Sector	Percentual do PIB	Percentual da Arrecadação sobre consumo/produção	Alíquota Média
Agropecuária	5,56%	2,71%	8,57%
Indústria	27,81%	60,17%	26,73%
Serviços	66,63%	37,12%	9,69%

**Fonte:** Elaboração dos autores com dados das Contas Nacionais 2007

Observe que a participação da indústria na arrecadação é mais do que duas vezes maior que o percentual do valor adicionado deste setor no PIB. Com a agropecuária ocorre o inverso. As alíquotas tributárias pagas pela indústria sobre o valor adicionado são quase três vezes maiores do que o setor de serviços. Ora, com tamanha diferença de alíquotas, é inevitável que a tributação acabe direcionando o consumo para serviços e agropecuária em detrimento do setor industrial, gerando ineficiência econômica.

Mesmo dentro da indústria alguns setores são ainda mais tributados do que a média do setor. É o caso, por exemplo, de produtos do fumo e eletrodomésticos que apresentam alíquotas superiores a 50% (ver tabela A.1 no anexo). Outra fonte de ineficiência.

Existem outros argumentos a favor de se usar uma única alíquota na tributação sobre o consumo, além de reduzir a perda de eficiência econômica induzida por conta de a tributação distorcer a escolha do consumidor. Entre eles podemos citar a simplificação do tributo, a redução de custos administrativos e de cumprimento da obrigação tributária, além de maior transparência, já que o contribuinte é capaz de identificar mais facilmente quanto de tributo está embutido no preço dos bens.

O artigo se propõe a explicitar os custos de ineficiência para a sociedade brasileira, sem adentrar no mérito dos outros ganhos decorrentes de tal medida, como a maior simplificação e a redução de custos de cumprimento. Assim, a proposta a ser analisada é a de se adotar uma tributação uniforme, de base ampla, acompanhada, porém, de impostos seletivos nos setores de bebida, fumo, combustíveis e veículos. Tal proposta está de acordo com as indicações da teoria da tributação ótima e próxima da prática internacional.

Espera-se ganhos substanciais de eficiência econômica, com grande incremento do produto, consumo, arrecadação e bem-estar agregado dada a eliminação de várias distorções na estrutura produtiva brasileira. Por outro lado, também há a expectativa de razoável reordenamento produtivo, com variações no produto setorial, especificamente com a indústria ganhando terreno em relação aos serviços e agropecuária.

A nova alíquota a ser adotada na tributação foi calculada considerando todo o valor adicionado da economia como base tributária, excetuando-se apenas os setores de aluguéis, serviços domésticos, educação pública, saúde pública e administração pública e seguridade social. Considerou-se a título de imposto seletivo a arrecadação do IPI em relação a automóveis e caminhões, além do valor da arrecadação da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE) no setor de combustíveis. Pelas mesmas razões supõe-se que a nova alíquota sobre produtos do fumo e bebidas apresente a mesma arrecadação obtida atualmente destes dois setores.

Assim, retirando-se do total arrecadado em 2007 a parcela referente ao novo imposto seletivo, e dividindo-se pela nova base tributária, obteve-se a alíquota de  $\tau_j = 18,4\%$ . A alíquota uniforme será aplicada na grande maioria dos setores, exceto os sujeitos a tributação seletiva (fumo, alimentos e bebidas, combustíveis, veículos e caminhões) que apresentam

alíquotas maiores e aqueles isentos da tributação (aluguéis, serviços domésticos, educação pública, saúde pública e administração pública e seguridade social)<sup>6</sup>.

## 6. Resultados

Ao remover boa parte das ineficiências da tributação sobre consumo e produção no Brasil, a uniformidade de alíquotas terá efeitos importantes em termos agregados, mas muito relevantes sobre as empresas, acarretando uma redistribuição da atividade econômica entre os diversos setores.

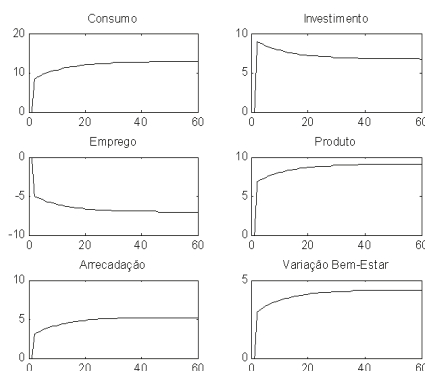
### Resultados Agregados

Não houve qualquer alteração na tributação da renda, seja do trabalho seja do capital. A alíquota uniforme sobre a produção foi calculada para que no tempo 0 antes da alteração, a arrecadação fosse mantida no patamar de 2007.

Portanto, os resultados a seguir retratados decorrem unicamente da retirada de ineficiências presentes na economia nacional, que contrariamente ao prescrito pela teoria e adotada nas melhores práticas internacionais, adota uma tributação muito mais pesada sobre a indústria do que sobre o setor de serviços e agropecuário.

O Gráfico a seguir mostra a evolução percentual das variáveis macroeconômicas agregadas e do bem-estar das famílias (eixo vertical) no tempo (eixo horizontal):

**Gráfico 1 – Evolução dos Agregados Macroeconômicos**



**Fonte:** Elaboração dos autores.

A simples remoção da maioria das distorções já é capaz de melhorar rapidamente quase todos os indicadores econômicos. A economia torna-se mais eficiente, e eficiência não deve ser vista como um mero conceito abstrato usado por economistas. Mais eficiência econômica se reflete em maior produto, maior arrecadação e maior bem-estar. É preciso lembrar que se escolheu uma alíquota tributária que fosse neutra em relação à situação anterior da mudança tributária.

O mecanismo por trás dos resultados decorre do fato de que a tributação diferenciada distorce a escolha dos produtos intermediários pela firma produtora do bem final. A diferenciação induz a aquisição de produtos intermediários com alíquotas mais baixas, gerando ineficiência econômica. Ao se adotar alíquotas uniformes, a tributação deixa de influenciar a aquisição de produtos intermediários pela firma produtora de bem final, aumentando a eficiência da economia.

A produção aumenta quase 10%, basicamente pela maior eficiência econômica, com migração para o setor industrial em prejuízo dos serviços e da agropecuária. Trata-se de um efeito impactante a ser obtido com mera simplificação tributária. Como consequência, o consumo rapidamente se expande também em cerca de 10%.

<sup>6</sup> Coluna “novo  $\tau_j$ ” na tabela do anexo

Como a indústria é a grande beneficiada pela volta da normalidade tributária tem-se também forte crescimento do investimento. Além de pesadamente tributada, a indústria é muito mais intensiva em capital do que os demais setores, e, portanto, ao se retirar parte do peso que sustenta, aumenta a demanda por capital.

O inverso da moeda também é válido e se reflete no emprego. Como os setores mais intensivos em trabalho passaram a ser mais tributados, a sua produção declina relativamente a indústria, e com isso retrai-se a demanda por mão-de-obra, já que a demanda da indústria não compensa as perdas dos serviços e da agropecuária. É uma questão que deve ser ponderada, mas que também decorre da formulação do modelo já que as famílias valorizam o lazer e não o trabalho. Assim, com o aumento da renda elas podem elevar o consumo e reduzir as horas de trabalho.

O efeito sobre a arrecadação é bastante interessante e nos dá uma medida mais exata do custo da ineficiência. Basicamente, reordenando as alíquotas de forma a torná-las mais uniformes, mas mantendo a neutralidade arrecadatória em relação à situação pré-mudança é possível aumentar a arrecadação em mais de 5%. Alternativamente, poder-se-ia adotar uma alíquota mais baixa de forma a manter as receitas em patamar próximo ao atual. A ineficiência na tributação sobre o consumo e a produção custa cerca de 5% da arrecadação total a sociedade brasileira. Outro ponto interessante é a diminuição da carga tributária, dado o crescimento mais expressivo do produto do que das receitas, de maneira que a carga cai de 35,24% para 33,28%.

Em relação ao bem-estar os ganhos são muito significativos em valor presente. O bem-estar apresenta um crescimento consistente de mais de quase 5% ao ano. Trazendo para valor presente, os ganhos de bem-estar em 60 anos atingem quase 80%.

A mudança tributária proposta, que combina tributação uniforme com impostos seletivos sobre poucos bens propicia ganhos substanciais à economia brasileira. Isto ocorre pela remoção de várias ineficiências econômicas trazidas pela tributação atual e que uma vez retiradas, livraria a sociedade de parcela substancial da carga de peso morto que hoje todos somos obrigados a carregar. Por outro lado, devem-se considerar as dificuldades de implementação já que apesar dos enormes ganhos para toda a sociedade haverá custos e perdedores, o que potencialmente torna mais difícil a sua aprovação.

### **Resultados Setoriais**

A proposta acarreta grandes variações na produção setorial. De maneira geral, os setores industriais passam a ser menos tributado, já que atualmente eles acabam sustentando uma parcela desproporcional da arrecadação tributária. Em contrapartida, os setores de serviços e agropecuária passam a ser mais tributados do que o são na situação atual.

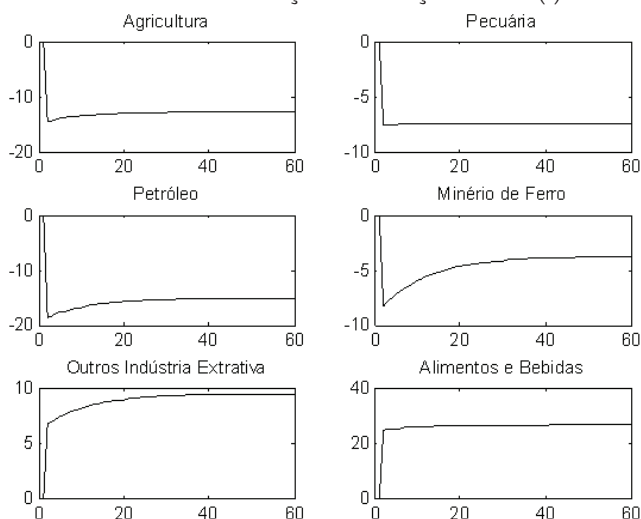
Os setores com maior crescimento do produto foram todos industriais. Eletrodomésticos, +183%, Perfumaria, higiene e limpeza, +50% e Material eletrônico e comunicações, +39%. Os setores que mais perderam foram relacionados a extração mineral, agropecuária e serviços. Educação Mercantil, -16%, Extração de Petróleo, -15%, Agricultura, silvicultura e extração mineral, -12%, Serviços de manutenção e reparação, -12% e Serviços prestados as empresas, -11%.

Observe a disparidade entre as variações percentuais de ganhadores e perdedores. A variação percentual dos ganhos é muito maior do que a das perdas. O resultado decorre do fato de que quando poucos pagam, pagam muito, e quando muitos pagam, pagam relativamente menos. Com tributação uniforme e base ampla, os ganhadores têm redução muito substancial de alíquota, enquanto que os que perderam têm perdas mais modestas já que a alíquota não tende a ficar muito alta.

Os gráficos a seguir ilustram o comportamento da variação do produto setorial (eixo vertical) no tempo (eixo horizontal).

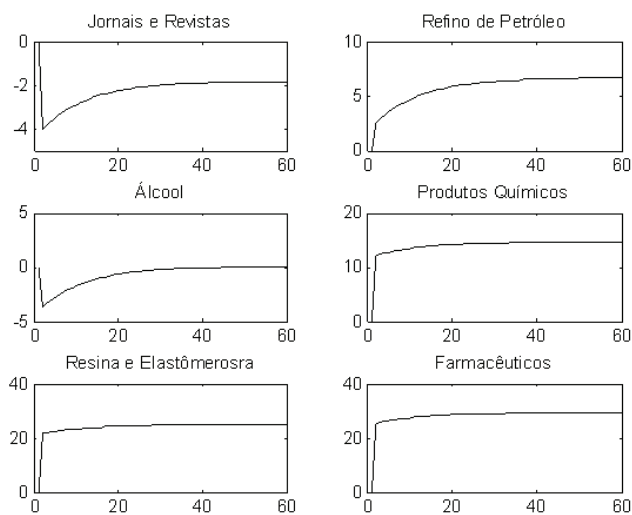


**Gráfico 2 – Evolução da Produção Setorial (I)**

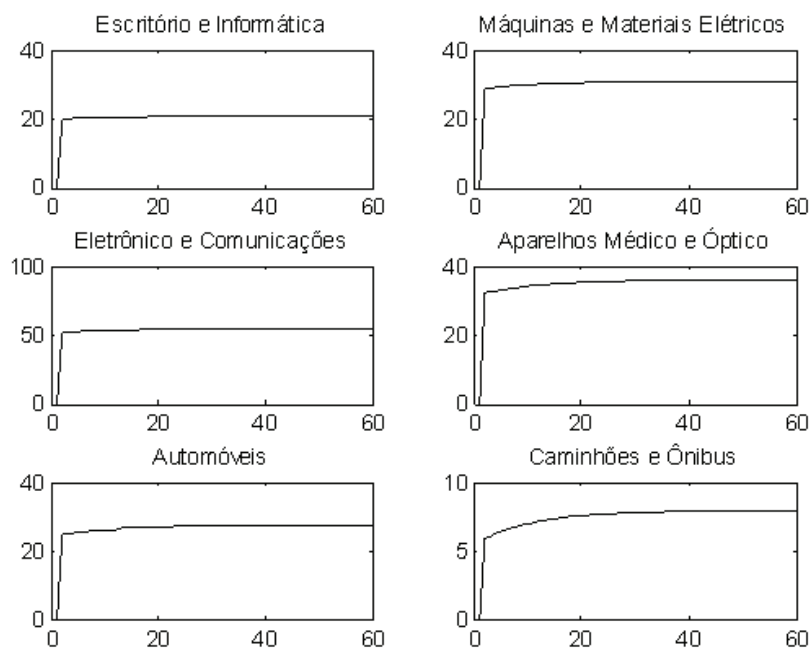


Fonte: Elaboração dos autores.

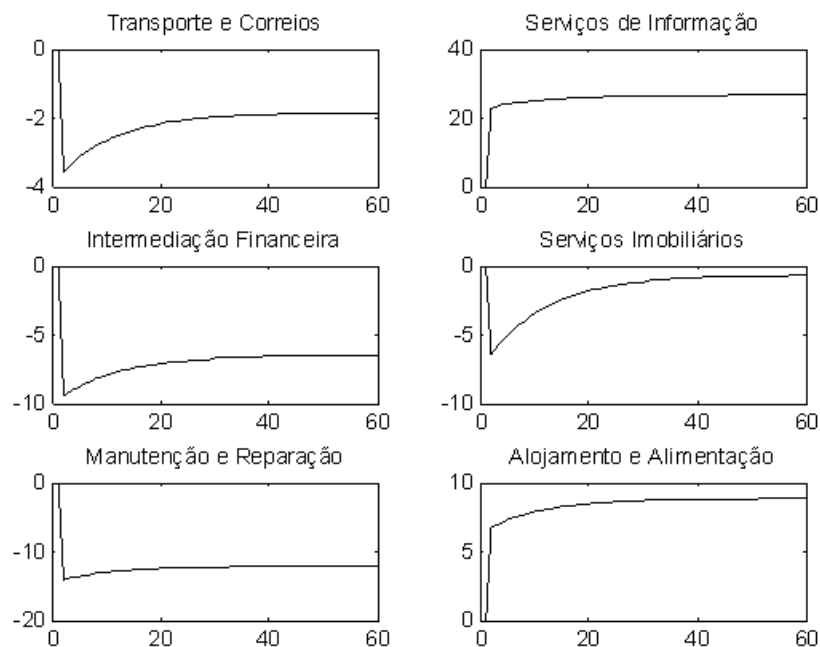
**Gráfico 3 – Evolução da Produção Setorial (II)**



Fonte: Elaboração dos autores.

**Gráfico 4 – Evolução da Produção Setorial (III)**

Fonte: Elaboração dos autores.

**Gráfico 5 – Evolução da Produção Setorial (IV)**

Fonte: Elaboração dos autores.

A redistribuição da produção tem efeito direto sobre o emprego, com migração para os setores industriais, em detrimento dos serviços e agropecuário. A próxima tabela detalha a variação do emprego por setor no estado estacionário em relação à situação antes da reforma.

**Tabela 2 – Variação do Emprego.**

Sector	Variação	Sector	Variação	Sector	Variação
Agricultura, silvicultura e exploração	-30,96%	Perfumaria, higiene e limpeza	87,88%	Móveis e produtos das indústrias diversas	38,22%
Pecuária e pesca	-21,32%	Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	-8,75%	Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	46,64%
Petróleo e gás natural	-36,20%	Produtos e preparados químicos diversos	61,50%	Construção	-30,13%
Minério de ferro	-20,18%	Artigos de borracha e plástico	4,57%	Comércio	-17,89%
Outros da indústria extrativa	4,22%	Cimento	46,90%	Transporte, armazenagem e correio	-14,06%
Alimentos e bebidas	38,36%	Outros produtos de minerais não-metálicos	8,87%	Serviços de informação	35,58%
Produtos do fumo	-12,82%	Fabricação de aço e derivados	-7,77%	Finanças e seguros	-22,88%
Têxteis	-4,43%	Metalurgia de metais não-ferrosos	-9,91%	Serviços imobiliários	-16,56%
Vestuário e acessórios	-5,05%	Produtos de metal - exclusive máquinas e equip.	3,93%	Aluguéis	-1,56%
Artefatos de couro e calçados	38,66%	Máquinas e equipamentos.	66,55%	Manutenção e reparo	-30,33%
Produtos de madeira	-5,40%	Eletrodomésticos	510,74%	Alojamento e alimentação	3,86%
Celulose e papel	24,41%	Máquinas para escritório e informática	27,63%	Serviços prestados às empresas	-28,61%
Jornais, revistas, discos	-14,58%	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	46,47%	Educação mercantil	-33,50%
Refino de petróleo e coque	-2,41%	Material eletrônico e de comunicações	98,66%	Saúde mercantil	-24,00%
Álcool	-13,17%	Aparelhos/instrumentos hospitalar, medida e óptico	55,29%	Serviços prestados às famílias	-21,94%
Produtos químicos	13,87%	Automóveis, camionetas e utilitários	38,93%	Serviços domésticos	-11,71%
Fabricação de resinas e elast.	32,76%	Caminhões e ônibus	2,33%	Educação pública	-11,20%
Produtos farmacêuticos	40,86%	Peças e acessórios para veículos automotores	2,22%	Saúde pública	-8,80%
Defensivos agrícolas	10,17%	Outros equipamentos de transporte	13,90%	Administração Pública e Seguridade Social	-10,46%

Fonte: Elaboração dos autores.

O crescimento do emprego nos setores industriais, mais intensivos em capital, não compensa a queda nos setores de serviço e agropecuário, mais intensivos em mão-de-obra. Com isto, ocorre queda no nível agregado de emprego de pouco mais de 5%.

Os resultados apresentados dependem em grande medida do parâmetro  $\lambda_f$  da equação (9) que está relacionado diretamente a elasticidade de substituição entre os bens. Uma primeira limitação dos resultados decorre do uso de uma função CES para agregar os bens intermediários. Afinal, o uso de uma única elasticidade de substituição para todos os bens é uma forte hipótese simplificadora.

A questão é que mesmo na literatura norte-americana não há valores confiáveis para a elasticidade de substituição entre bens da forma agregada como foi feito o artigo. Hsieh e Klenow (2009) reconhecem a fragilidade deste tipo de modelagem, mas a literatura internacional tem usado recorrentemente funções CES mesmo para trabalhos setoriais (JONES (2011)).

Uma segunda limitação está relacionada a qual valor da elasticidade de substituição seria mais aceitável. Para valores baixos da elasticidade de substituição, entre 1,25 e 3,00 ( $\lambda_f$  entre 5 e 1,5), que parece ser mais razoável diante da ausência de elasticidades de substituição entre pares de bens, os resultados se mantiveram robustos e similares ao encontrado para a calibragem utilizada. Para valores fora dessa faixa os resultados tendem a divergir, ora com valores positivos muito expressivos, ora com valores muito negativos.

Uma última limitação se refere à metodologia agregada que foi empregada neste artigo. A estratégia para o modelo implica em menor robustez dos resultados comparativamente a que seria obtida por um modelo mais desagregado onde, por exemplo, se permitisse a estruturação de cadeias produtivas e a explicitação do valor adicionado por elo da cadeia. Neste último caso, seria possível trazer ao modelo o sistema de créditos e débitos que caracterizam os principais tributos indiretos como o PIS, Cofins, IPI e ICMS, bem como a cumulatividade resultante da imperfeição deste mecanismo no caso brasileiro. Portanto, ao se utilizar uma metodologia mais agregada, tais interações na cadeia produtiva não são computadas, o que pode influenciar os resultados, especialmente no estudo setorial, reduzindo os seus impactos aqui calculados. Por outro lado, o fato de a cumulatividade não ter sido capturada neste modelo, permite inferir que os ganhos da aplicação de uma alíquota uniforme podem ser ainda maiores do que os que foram aqui obtidos.

## 7. Conclusões

A motivação do trabalho foi a de se explicitar os custos de ineficiência associados ao modelo tributário adotado na tributação incidente sobre o consumo no Brasil. Para tanto, simulou-se um modelo de equilíbrio geral usando uma alíquota uniforme na tributação do consumo, suplementado por um imposto seletivo.

Os resultados sugerem que do ponto de vista agregado a reforma trará ganhos substanciais para a economia brasileira com forte expansão do produto, consumo, arrecadação e investimento, embora com redução do emprego. Tais resultados decorrem da remoção de boa parte das ineficiências na tributação brasileira, diminuindo a carga de peso morto dos tributos suportada por toda a sociedade. Apenas uma redistribuição de alíquotas mais uniforme já traz ganhos significativos para o país. Por outro lado, a expansão do produto industrial, intensivo em capital, com a relativa diminuição dos setores de serviço e agropecuário, intensivos em mão-de-obra, pode afetar negativamente o emprego como sugere as simulações.

Do lado setorial, as modificações são muito intensas, com a reforma beneficiando os setores industriais e penalizando a maior parte do setor de serviços e agropecuário. Trata-se de um resultado esperado, já que atualmente o setor industrial é muito mais tributado do que o de serviços, e dada a proposta de proporcionar maior eficiência em relação ao sistema hoje vigente, esta discrepância irá desaparecer. Porém, o balanceamento entre ganhadores e perdedores é bastante assimétrico, já que a retirada das distorções favorece os ganhos e amortece as perdas. Dentre os 57 setores econômicos das Contas Nacionais, 33 apresentam ganhos com a mudança, 12 perdas e para 12 a alteração é neutra.

A metodologia apresenta várias limitações que são importantes ter em mente. Uma delas é o uso de um modelo de economia fechada. Apesar da economia brasileira ter se tornado mais aberta, a literatura nacional ainda trata predominantemente de modelos fechados. Como sugestão para aperfeiçoamento futuro seria importante usar um modelo com economia aberta. Uma segunda limitação trata do uso de uma única elasticidade de substituição no modelo, e decorre da falta de estimativas confiáveis para a elasticidade de substituição entre bens da forma agregada. Ainda assim, os resultados se mantiveram robustos para valores razoáveis da elasticidade de substituição. E outra restrição refere-se à metodologia agregada que foi utilizada e não captura os efeitos entre as cadeias produtivas.

Por outro lado, os resultados apontam duas potenciais dificuldades com alteração tributárias como as propostas. A primeira é que haverá pressões contrárias dos setores perdedores, e a segunda é a do emprego, já que há indicações de redução do nível agregado de emprego, o que é sempre delicado para os formuladores de política.

Por fim, é importante ressaltar que não se tem aqui a pretensão de se propor alterações tributárias radicais, mas apontar uma direção promissora para onde mudanças pontuais e

progressivas poderiam seguir com substanciais ganhos econômicos e de bem-estar para toda a sociedade brasileira.

## 8. Referências bibliográficas

ALTIG, D., AUERBACH, A.J., KOTLIKOFF, L., SMETTERS, K. E WALLISER, J. Simulating Fundamental Tax Reform in the United States. **American Economic Review**, v.91, n.3, p.574-595, 2001.

ARAÚJO, C. , FERREIRA, P. C. Reforma Tributária, Efeitos Alocativos e Impactos de Bem-Estar. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v.53, n.2, 1999.

ATKINSON, A. e STIGLITZ, J. The Design of tax Structure: Direct Versus Indirect Taxation. **Journal of Public Economics**, v.6, n.1-2, p.55-75, 1976.

AUERBACH, A.; KOTLIKOFF, L. **Dynamic Fiscal Policy**. Cambridge University Press, 1987.

CHRISTIANO, L.; EICHENBAUM, M. ; EVANS, C. Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy. **Journal of Political Economy**, v.113, n.1, p. 2-45, 2005.

ELLERY JÚNIOR, R.; MIRANDA, R. **Modelos de Gerações Superpostas com muitas Gerações: Algoritmo de Solução**. Texto de Discussão IPEA nº 593, Brasília-DF, 1998.

FULLERTON, D. On the Possibility of an Inverse Relationship between Tax Rates and Government Revenues. **Journal of Public Economics**, v.19, p.3-22, 1982.

FULLERTON, D., ROGERS, D. L. **Who Bears the Lifetime Tax Burden?** Brookings Institution, 1993.

HEADY, C. **Tax System of Quality: Theory and Practice**. Mimeo, 2001.

HSIEH, C.T.; KLENOW, P. Misallocation and Manufacturing TFP in China and India. **Quarterly Journal of Economics**, v.124, n.4, p. 1402-1448, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Sistema de Contas Nacionais 2006 - 2007**. Rio de Janeiro, 2009.

JONES, C. Intermediate Goods and Weak Links in the Theory of Economic Development, **American Economic Journal : Macroeconomics**, v.3, n.2, p.1-28, 2011.

MANKIW, N.; WEINZIERL, M.; YAGAN, D. Optimal Taxation in Theory and Practice. **Journal of Economic Perspectives**, v.23, n.4, p.147-174, 2009.

PAES, N. Mudanças no sistema tributário e no mercado de crédito e seus efeitos sobre a informalidade no Brasil. **Nova Economia**, v.20, n.2, p.315-340, 2010.

PAES, N. Reforma Tributária: Os Efeitos Macroeconômicos e Setoriais da PEC 233/2008. **Estudos Econômicos**, v.41, n.2, p.487-512, 2011.

PAES, N.; BUGARIN, M. Reforma Tributária: Impactos Distributivos, sobre o Bem-Estar e a Progressividade. **Revista Brasileira de Economia**, vol.60, n.2, 2006.

SALAMI, C. R.; FOCHEZATTO, A. Avaliando os Impactos de Políticas Tributárias sobre a Economia Brasileira com Base em um Modelo de Equilíbrio Geral de Gerações Sobrepostas. **Revista Brasileira de Economia**, v. 63, n.3, p.299-314, 2009.

SECRETARIA DA RECEITA FEDERAL DO BRASIL (RFB). **Carga Tributária no Brasil 2011**. RFB, Brasília, 2012. Disponível em <http://www.receita.fazenda.gov.br/Publico/estudoTributarios/estatisticas/CTB2011.pdf>. Acessado em 31/07/2013.

## Apêndice – Calibragem

### Principais Agregados e Contas Nacionais

Segundo as Contas Nacionais em 2007, temos  $C = 59,90$ ,  $I = 18,33$  e  $G = 20,26$ . A distribuição do produto entre os setores foi obtida dividindo-se o valor adicionado bruto pelo produto. A participação da renda do capital na renda total ( $\alpha_j$ ) pode ser calculada dividindo o excedente operacional bruto em cada setor pelo seu valor adicionado<sup>7</sup>. Os valores desagregados estão na tabela A.2 ao final do apêndice. As horas de trabalho foram fixadas em 0,25, ou seja, o equivalente a um regime de trabalho de 44 horas semanais. A taxa de retorno do capital,  $r_c$ , foi igualada a taxa SELIC ao final de 2007, 11,25%. Calculado usando-se a equação (3) da escolha trabalho-lazer:

$$w = \frac{\gamma \cdot C}{(1-h)} = 133,26 \quad (17)$$

### Tributação

A carga tributária foi dividida em três grandes grupos de fatos geradores: renda do trabalho, produção e renda do capital. Cada setor terá alíquotas diferenciadas de tributos sobre a produção, mas estarão sujeitas a uma única alíquota do tributo sobre a renda do capital e a renda do trabalho. A distribuição da carga fiscal por fato gerador foi efetuada com dados das Contas Nacionais em 2007.

**Tabela A.1** – Resumo da Distribuição da Carga Tributária

Fato gerador	Percentual do PIB
Imposto sobre a renda do trabalho	11,59%
Imposto sobre a renda do capital	7,31%
Imposto sobre o consumo	16,34%
Carga tributária	35,24%

Fonte: Elaboração dos autores com dados das Contas Nacionais 2007

Para o cálculo da tributação da renda do trabalho, obtemos  $\tau_h$ , dividiu-se a arrecadação sobre a renda do trabalho pela sua participação na renda total:

$$\frac{\tau_h}{(1+\tau_h)} = \frac{Arrec.Trab.}{\sum_{j=1}^{55} (1-\tau_j)(1-\alpha_j)p_j y_j} \quad (18)$$

O que nos fornece  $\tau_h = 34,79\%$ . Em relação à tributação do capital, obtemos  $\tau_k$ , dividindo-se a arrecadação sobre a renda do capital pela participação da renda do capital na renda total:

$$\frac{\tau_k}{(1+\tau_k)} = \frac{Arrec.Capital}{\sum_{j=1}^{55} (1-\tau_j) \cdot \alpha_j \cdot p_j y_j} \quad (19)$$

Obtemos  $\tau_h = 22,69\%$ . Quanto à tributação sobre a produção ( $\tau_p$ ) basta dividir a arrecadação tributária pelo produto setorial. Os resultados estão na tabela A.1 do Anexo.

<sup>7</sup> Considerou-se o Excedente Operacional Bruto das Contas Nacionais como renda do capital na calibragem dos parâmetros. Da mesma forma considerou-se a soma do rendimento misto com o rendimento do trabalho das Contas Nacionais como renda do trabalho.

### Estoque de Capital e Depreciação

Para a determinação do estoque de capital  $K$ , basta igualar a participação da renda do capital no produto com o rendimento bruto do capital, conforme equação abaixo:

$$k = \frac{\sum_{j=1}^{55} (1-\tau_j) \alpha_j p_j y_j}{(1+\tau_k) \cdot r} Y = 286,35 \quad (20)$$

A depreciação pode ser obtida através da divisão da relação investimento/PIB pela razão capital/produto, calculado em  $\delta = 6,50\%$ .

### Peso do Lazer na Função Utilidade. Taxa de Desconto Intertemporal.

Para o cálculo do peso do lazer na função utilidade,  $\gamma$ , utilizou-se das equações (16), (4), (7) e (8), de forma se obter a expressão abaixo:

$$\gamma = \frac{(1-h)}{(1+\tau_h) \frac{c}{Y} h} \sum_{j=1}^{55} (1-\tau_j) \cdot (1-\alpha_j) p_j y_j = 1,6433, \quad (21)$$

Quanto a taxa de desconto intertemporal, utilizando a equação (3), obtém-se  $\beta = 0,9546$ .

### Parâmetro da Função de Produção da Firma Produtora de Bem Final.

O parâmetro  $\lambda_f$  está diretamente relacionado à elasticidade de substituição entre os bens intermediários na função de produção do bem final. Admite-se que a elasticidade de substituição é maior do que um, ou seja, que os bens chamados de intermediários são substitutos. Tal hipótese também adotada por Jones (2011) está ligada a constatação de que bens destinados a consumo final tendem a ter um grau de substituição maior entre eles<sup>8</sup>. Porém, é preciso lembrar que neste modelo, o bem final é mera agregação dos bens intermediários para formar o PIB, e, portanto estes bens apresentam as características citadas em Jones (2011).

Adotou-se  $\lambda_f = 1,85$ , que leva a elasticidade de substituição a ser igual a 2,18, uma média das estimativas adotadas pela literatura internacional conforme Christiano, Eichenbaum e Evans (2005).

### Variáveis das Firms Intermediárias

Em relação às firms intermediárias, iniciamos com o cálculo do estoque de capital por setor, que pode ser obtido da distribuição do produto setorial em relação ao PIB obtido das Contas Nacionais (tabela A.1) em conjunto com as equações (7) e (8), com a seguinte expressão:

$$k_j = \frac{(1-\tau_j) \alpha_j p_j y_j}{(1+\tau_k) \cdot r} \quad (22)$$

O trabalho por setor pode ser calculado usando as equações (7) e (8), obtendo-se a equação:

$$h_j = \frac{(1+\tau_k) \cdot r}{(1+\tau_h) \cdot w} \cdot \frac{1-\alpha_j}{\alpha_j} \cdot k_j, \quad (23)$$

<sup>8</sup> Jones (2011) cita o caso dos computadores, mais voltado para o lazer no consumo final e que poderia ser substituído por video games, televisão, passeios no parque, cinema ou andar de bicicleta.

A produtividade de cada setor é calculada a partir da equação (9), usando também as equações (20), (21), (22) e (23), com a seguinte expressão:

$$A_j = \frac{(1 + \tau_k) \cdot r}{\left\{ (1 - \tau_j) \alpha_j \left[ \frac{(1 + \tau_k) \cdot r \cdot h \cdot (1 - \alpha_j)}{Y \alpha_j \cdot \sum_{j=1}^{55} (1 - \tau_j) \cdot (1 - \alpha_j) p_j y_j} \right]^{(1 - \alpha_j)} \left( \frac{p_j y_j}{Y} \right)^{1 - \lambda_j} \right\}}, \quad (24)$$

Com os parâmetros já calibrados calcula-se a produção do setor  $j$  pela equação:

$$y_j = A_j k_j^{\alpha_j} h_j^{1 - \alpha_j}, \quad (25)$$

Finalmente, o nível de preços no setor  $j$ , pode ser calculado pela equação (7):

$$p_{jt} = \frac{(1 + \tau_{kt}) \cdot r_t}{(1 - \tau_{jt}) A_j \alpha_j k_{jt}^{\alpha_j - 1} h_{jt}^{1 - \alpha_j}}, \quad (26)$$

### Transferências Governamentais

As transferências do governo para as famílias foram calculadas usando a restrição orçamentária do governo, equação (13):

$$P_t T_t = \sum_{j=1}^{55} \tau_{jt} p_{jt} y_{jt} + \tau_{mt} w_t h_t + \tau_{kt} r_t k_t - P_t g_t = 13,92, \quad (27)$$



**Tabela A.2 – Distribuição das Variáveis das Firmas Intermediárias – Parte I**

Sector	V.A. (%PIB)	Arrec. (%PIB)	$\alpha_j$	$\tau_j$	$h_j$	$k_j$	$A_j$	$y_j$	$P_j$	Novo $\tau_j$
Agricultura, silvicultura, exploração florestal	3,32	0,21	0,48	6,5%	0,0090	10,82	0,68	0,1837	18,07	18,4%
Pecuária e pesca	1,63	0,21	0,24	12,9%	0,0060	2,50	1,90	0,0493	33,09	18,4%
Petróleo e gás natural	1,38	0,02	0,76	1,3%	0,0018	7,45	0,04	0,0362	38,12	18,4%
Minério de ferro	0,37	0,04	0,81	9,6%	0,0003	1,95	0,01	0,0032	116,69	18,4%
Outros da indústria extrativa	0,27	0,06	0,54	21,0%	0,0005	0,82	0,06	0,0018	152,52	18,4%
Alimentos e bebidas	3,10	1,24	0,38	40,1%	0,0064	5,10	2,02	0,1618	19,16	27,7%
Produtos do fumo	0,37	0,27	0,54	73,9%	0,0003	0,39	0,23	0,0032	116,69	73,9%
Têxteis	0,62	0,12	0,47	19,3%	0,0015	1,72	0,20	0,0082	75,24	18,4%
Artigos do vestuário e acessórios	0,66	0,13	0,34	19,6%	0,0020	1,29	0,53	0,0093	71,35	18,4%
Artefatos de couro e calçados	0,36	0,12	0,11	32,4%	0,0012	0,18	1,48	0,0030	119,44	18,4%
Produtos de madeira	0,37	0,07	0,49	17,8%	0,0009	1,06	0,12	0,0032	116,69	18,4%
Celulose e produtos de papel	0,63	0,18	0,47	29,3%	0,0013	1,53	0,23	0,0085	74,23	18,4%
Jornais, revistas, discos	0,67	0,10	0,51	14,5%	0,0016	2,10	0,16	0,0095	70,44	18,4%
Refino de petróleo e coque	3,65	0,98	0,72	27,0%	0,0042	13,85	0,16	0,2189	16,67	26,2%
Álcool	0,34	0,05	0,70	15,4%	0,0005	1,47	0,02	0,0027	125,38	18,4%
Produtos químicos	0,51	0,13	0,50	24,4%	0,0011	1,38	0,15	0,0057	88,83	18,4%
Fabricação de resina e elastômeros	0,23	0,07	0,53	30,6%	0,0004	0,62	0,06	0,0013	174,80	18,4%
Produtos farmacêuticos	0,81	0,26	0,59	32,1%	0,0013	2,36	0,12	0,0135	59,95	18,4%
Defensivos agrícolas	0,20	0,05	0,34	24,4%	0,0006	0,37	0,21	0,0010	196,85	18,4%
Perfumaria, higiene e limpeza	0,59	0,24	0,54	41,4%	0,0009	1,37	0,16	0,0075	78,48	18,4%
Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	0,11	0,02	0,34	21,3%	0,0003	0,22	0,11	0,0003	327,20	18,4%
Produtos e preparados químicos diversos	0,19	0,07	0,41	36,0%	0,0004	0,36	0,14	0,0009	205,62	18,4%
Borracha e plástico	0,69	0,16	0,33	23,3%	0,0020	1,28	0,59	0,0100	68,70	18,4%
Cimento	0,12	0,04	0,61	36,2%	0,0002	0,35	0,02	0,0004	303,88	18,4%
Outros produtos de minerais não-metálicos	0,53	0,13	0,35	24,8%	0,0014	1,02	0,43	0,0062	85,97	18,4%
Fabricação de aço e derivados	0,93	0,16	0,66	17,1%	0,0014	3,70	0,07	0,0174	53,31	18,4%
Metalurgia de metais não- ferrosos	0,42	0,07	0,58	17,7%	0,0008	1,47	0,06	0,0040	104,77	18,4%
Produtos de metal – excl. máq. e equip.	1,12	0,25	0,49	22,7%	0,0025	3,11	0,30	0,0246	45,52	18,4%
Máquinas e equipamentos.	1,37	0,52	0,34	38,3%	0,0031	2,09	1,25	0,0357	38,35	18,4%
Eletrodomésticos	0,32	0,21	0,46	65,4%	0,0003	0,37	0,28	0,0024	132,01	18,4%
Máquinas para escritório e informática	0,30	0,09	0,31	29,3%	0,0008	0,47	0,37	0,0022	139,46	18,4%

Fonte: Elaboração dos autores com dados das Contas Nacionais 2007

<sup>9</sup> Em relação aos valores constantes das contas nacionais foram efetuadas alterações no setor veículos, que estava com excedente operacional bruto negativo e caminhões, cujo excedente operacional bruto era inferior a 10% do valor adicionado. Nos dois casos considerou-se que a relação excedente operacional bruto por valor adicionado correspondia ao percentual médio observado nas contas nacionais.

**Tabela A.3 – Distribuição das Variáveis das Firms Intermediárias – Parte II**

Sector	V.A. (%PIB) <sup>a</sup>	Arrec. (%PIB)	$\alpha_j$	$\tau_j$	$h_j$	$k_j$	$A_j$	$y_j$	$P_j$	Novo $\tau_j$
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	0,65	0,22	0,44	34,4%	0,0013	1,36	0,32	0,0090	72,28	18,4%
Material eletrônico e equipamentos de comunicações	0,66	0,28	0,46	43,0%	0,0011	1,26	0,32	0,0093	71,35	18,4%
Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico	0,40	0,14	0,61	34,4%	0,0006	1,16	0,06	0,0037	109,21	18,4%
Automóveis, camionetas e utilitários	1,44	0,61	0,46	42,5%	0,0025	2,76	0,63	0,0392	36,76	30,7%
Caminhões e ônibus	0,30	0,07	0,46	23,8%	0,0007	0,76	0,12	0,0022	139,46	19,9%
Peças e acessórios para veículos automotores	0,80	0,18	0,31	22,2%	0,0024	1,37	0,79	0,0132	60,59	18,4%
Outros equipamentos de transporte	0,34	0,09	0,25	26,1%	0,0010	0,45	0,57	0,0027	125,38	18,4%
Móveis e produtos das indústrias diversas	0,85	0,27	0,52	32,0%	0,0016	2,18	0,22	0,0148	57,54	18,4%
Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	4,29	1,40	0,79	32,7%	0,0033	16,59	0,10	0,2952	14,53	18,4%
Construção	4,23	0,27	0,57	6,5%	0,0094	16,44	0,42	0,2876	14,71	18,4%
Comércio	11,30	1,54	0,45	13,6%	0,0298	31,93	2,55	1,7709	6,38	18,4%
Transporte, armazenagem e correio	4,59	0,71	0,44	15,5%	0,0121	12,37	1,31	0,3345	13,72	18,4%
Serviços de informação	4,40	1,36	0,59	31,0%	0,0070	12,95	0,53	0,3093	14,23	18,4%
Intermediação financeira e seguros	6,90	0,71	0,62	10,2%	0,0129	28,02	0,45	0,7110	9,70	18,4%
Serviços imobiliários	0,67	0,08	0,96	12,0%	0,0001	4,10	0,00	0,0095	70,44	18,4%
Aluguéis	6,39	0,00	0,96	0,0%	0,0014	44,41	0,02	0,6168	10,36	0,0%
Serviços - manutenção e reparação	0,90	0,06	0,49	6,6%	0,0024	2,99	0,21	0,0164	54,81	18,4%
Serviços de alojamento e alimentação	1,92	0,43	0,47	22,6%	0,0044	5,07	0,55	0,0667	28,79	18,4%
Serviços prestados às empresas	4,20	0,35	0,36	8,4%	0,0137	10,07	1,91	0,2838	14,80	18,4%
Educação mercantil	1,02	0,07	0,04	7,4%	0,0051	0,31	3,41	0,0207	49,28	18,4%
Saúde mercantil	1,78	0,20	0,30	11,5%	0,0062	3,39	1,45	0,0580	30,70	18,4%
Outros serviços	2,10	0,26	0,28	12,3%	0,0073	3,77	1,83	0,0787	26,68	18,4%
Serviços Domésticos	1,01	0,00	0,01	0,0%	0,0056	0,07	3,56	0,0203	49,70	0,0%
Educação pública	2,98	0,00	0,06	0,0%	0,0156	1,30	7,39	0,1504	19,81	0,0%
Saúde pública	1,61	0,02	0,06	1,1%	0,0084	0,65	4,51	0,0482	33,43	0,0%
Administração pública e seguridade social	8,11	0,00	0,13	0,0%	0,0391	7,83	12,09	0,9587	8,46	0,0%

Fonte: Elaboração dos autores com dados das Contas Nacionais 2007