

**FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS  
ESCOLA DE ECONOMIA DE SÃO PAULO**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**DISTORÇÕES DE IMPOSTOS EM UMA PEQUENA ECONOMIA ABERTA: UMA  
ANÁLISE PARA O CASO BRASILEIRO**

Andréa Bastos Damico

Orientadora: Maria Carolina da Silva Leme

**São Paulo  
Agosto 2008**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

## SUMÁRIO:

1 Introdução, 3

2 Revisão bibliográfica, 4

3 Análise da estrutura tributária brasileira, 8

4 Fatos estilizados sobre variáveis macroeconômicas e alterações de alíquotas, 20

5 Modelos para pequena economia aberta, 25

6 Conclusão, 42

7 Referências bibliográficas, 42

Anexo 1, 43

Anexo 2, 45

Anexo 3, 47

# 1 Introdução

“As we far know, taxes appeared concomitantly with civilization in Mesopotamia and in Egypt, as can be seen from Sumerian tablets dated 3.500BC. In these despotic regimes, the king’s own resources were not enough to provide a living for his priests, his court and his army, so he had to resort to taxes. Thus the peasants that constituted most of population must bring to the king a fixed proportion of their crops (one-fifth in Egypt and one-tenth in Sumer at times).”

Salanié, B. 2003. *The Economics of Taxation*, The MIT Press

Os tributos são invenções humanas muito antigas cujo objetivo é dar sustentação a estruturas governamentais e garantir a provisão de bens públicos. Ainda que um Estado mínimo seja desejável e mais eficiente, é praticamente impossível vislumbrar as economias contemporâneas sem governos que ofereçam bens públicos, uma mínima regulamentação para os mercados e leis que norteiem o comportamento social dos indivíduos.

Ainda que sob a ótica descrita acima, a taxaçoão possa ser defendida, é inegável que esta gera uma série de distorçoões na economia. A taxaçoão sobre o capital influencia o custo de capital das firmas na medida em que altera a taxa de retorno requerida pelo investidor marginal. As taxaçoões sobre o consumo e a renda dos indivíduos, por sua vez, também geram distorçoões, uma vez que os influenciam suas escolhas e impedem que o nível de consumo máximo seja atingido e por isso não maximizam seu bem-estar.

O Brasil é um país em que a carga tributária é elevada e conta com uma estrutura de impostos bastante complexa. Mais de um terço do PIB são arrecadados através de diversos tipos de tributos: impostos sobre consumo, sobre a renda do capital e do trabalho, sobre as importaçoões, sobre a folha salarial, entre outros. Os mais importantes são o ICMS (Imposto sobre Circulaçoão de Mercadorias e Serviços), o Imposto de Renda e a COFINS (Contribuiçoão para o Financiamento da Seguridade Social). Alguns impostos recaem sobre o valor adicionado (ICMS e IPI - Imposto sobre os produtos industrializados) e outros são não creditáveis ou “em cascata” (Imposto sobre importaçoão), enfim, trata-se de um emaranhado de tributos que dá margem a grandes distorçoões alocativas.

Com exceçoão de taxas *lump-sum*, as demais taxaçoões que oneram tanto os consumidores quanto as firmas causam distorçoões alocativas intra e/ou intertemporais na economia, pois afetam as decisões de consumo, poupança, trabalho e lazer das famílias e as decisões de produçoão, emprego e investimento das firmas. Os modelos teóricos clássicos apontam para o mesmo resultado encontrado no modelo de Ramsey (1927): se impostos são necessários que sejam *lump-sum*. Esta é uma resposta trivial e, em boa medida, quase irrelevante, pois é pouco factível de ser adotada como bem mostra a experiência internacional, em que impostos *lump-sum* representam parcela pouco relevante da arrecadaçoão dos países.

O presente trabalho procura identificar e mensurar as distorçoões causadas por diferentes tipos de impostos, mas de uma perspectiva analítica em uma pequena economia aberta habitada por consumidores com horizonte de vida infinito. O referencial teórico permite apontar as distorçoões intratemporais e intertemporais no consumo e lazer e suas conseqüências sobre a balança comercial, a conta corrente e o nível de endividamento da economia. Será considerado como dado o nível de gasto público e serão analisadas as alternativas possíveis de impostos em relaçoão ao caso *lump-sum*. No Brasil, as alíquotas dos impostos são bastante variadas, por exemplo: considerando a renda das famílias provenientes de ativos financeiros, ativos de capital e do trabalho, o tratamento tributário para cada um destes rendimentos é distinto e serão analisados separadamente. Serão trabalhados os seguintes tipos de impostos: imposto sobre consumo, imposto sobre ativos financeiros, imposto sobre a renda do trabalho e do capital e imposto sobre a produçoão, que em linhas gerais representam os principais impostos adotados no Brasil.

Trabalhos sobre estruturas tributárias ótimas para o Brasil já foram realizados por alguns autores utilizando o instrumental de equilíbrio geral tais como Araújo e Ferreira (1999) e Paes e Bugarin (2006). Ambos modelam propostas de reforma tributária e concluem que quaisquer das propostas que privilegiem impostos sobre o consumo, em detrimento da taxação sobre o setor produtivo, gerariam maior bem-estar aos indivíduos e maior acumulação de capital. Pessoa e Pessoa (2006) procuraram simular os impactos sobre a economia de uma desoneração da folha de salários. Os autores concluíram que a desoneração da folha de salários não seria eficiente para acumulação de capital e bem-estar dos indivíduos, pois outros impostos teriam que ser majorados. Portanto, os estudos já realizados para o Brasil modelam quase sempre propostas alternativas de reforma tributária, o que é muito relevante, porém não discutem de forma completa as distorções causadas por cada tipo de imposto na economia que é o objetivo central do presente trabalho.

Além desta introdução, temos na seção 2 a revisão bibliográfica e na seção 3, a análise da estrutura tributária brasileira. Na seção 4 serão apresentados alguns fatos estilizados sobre variáveis macroeconômicas e alterações de alíquota de impostos na economia brasileira. Os modelos teóricos e a análise das distorções causadas pelos diferentes impostos serão apresentados na quinta seção. Finalmente, a seção 6 conterá conclusão deste trabalho.

## **2 Revisão bibliográfica**

Esta revisão bibliográfica trata dos principais trabalhos que analisam estruturas de tributação ótima para o Brasil. Araújo e Ferreira (1999) foi o trabalho pioneiro que procurou quantificar, através de um modelo de equilíbrio geral, os efeitos alocativos e impactos sobre o bem-estar que possíveis reformas tributárias poderiam ocasionar na economia brasileira. Os autores realizaram três exercícios com as propostas de reforma que circulavam pelo Congresso Nacional entre 1995 e 1997: o primeiro supondo a aprovação da proposta de emenda à Constituição (PEC) da CERF<sup>1</sup>, o segundo supondo a aprovação da PEC 046-A/95<sup>2</sup>. O terceiro exercício, incluído para efeito de comparações, representou uma conjuntura imaginária onde o governo taxaria apenas o consumo, segundo o autor, a menos danosa das estruturas distorcidas.

Em se tratando dos efeitos alocativos, a conclusão é que tais reformas poderiam trazer resultados positivos como crescimento do produto, do emprego e do estoque de capital da economia brasileira. Quanto aos impactos de bem-estar, constatou-se que o padrão de vida da sociedade poderia melhorar, uma vez que, as propostas de reforma sinalizavam para um caminho que assegurava ganhos de eficiência e bem-estar através do corte nos impostos diretos (sobre a renda do trabalho e, principalmente, sobre a renda do capital) e naqueles aplicados sobre a poupança ou investimento. Por outro lado, o ideal seria aumentar a incidência do imposto sobre o consumo, pois além de ser o menos distorcivo dos impostos presentes no modelo, sua base de incidência constitui-se como a mais abrangente, o que torna mais estável a receita pública. O quadro abaixo sintetiza os principais resultados encontrados por Araújo e Ferreira(1999).

---

<sup>1</sup> Comissão Executiva de Reforma Fiscal

<sup>2</sup> Proposta de Emenda a Constituição 046-A/95, de autoria do Deputado Luiz Roberto Ponte.

**DESEMPENHO ESPERADO DA ECONOMIA BRASILEIRA  
QUADRO COMPARATIVO DAS SIMULAÇÕES**

Arrecadação de Impostos*	QUADRO ATUAL	PEC DA CERF	PEC 046-A/95	SÓ CONSUMO
Imp. Consumo	12,82%	14,49%	17,41%	28,03%
Imp. Investimento	2,43%	1,90%	1,97%	0,00%
Imp. Renda do Trabalho	8,81%	7,70%	4,99%	0,00%
Imp. Renda do Capital	3,99%	3,90%	3,59%	0,00%
<b>Total</b>	<b>28,05%</b>	<b>27,99%</b>	<b>27,96%</b>	<b>28,03%</b>
<b>Variáveis Macroeconômicas</b>				
Estoque de Capital**	-	7,06%	10,50%	57,98%
Horas Trabalhadas**	-	1,08%	3,46%	6,20%
Consumo**	-	3,22%	5,99%	21,99%
Produto**	-	3,97%	6,87%	29,06%
Ganho em Bem-estar***	-	0,59%	1,09%	2,56%

\* Percentual do PIB.

\*\* Variação percentual entre os equilíbrios estacionários.

\*\*\* Considerando a trajetória de transição.

Fonte: Araújo e Ferreira (1999)

Na mesma linha do que foi discutido por Araújo e Ferreira (1999), Paes e Bugarin (2006) também propõem a quantificação, por meio de um modelo de equilíbrio geral, dos impactos no bem-estar de duas propostas distintas de reforma tributária. O principal avanço em relação ao modelo de Araújo e Ferreira (1999) foi a especificação de agentes heterogêneos. O modelo de Paes e Bugarin (2006) considera seis tipos de famílias representativas com vida infinita, cada qual com faixa de renda e cestas de consumo diferentes. A diferenciação das cestas de consumo foi dada pela Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2002-2003. Para a diferenciação da renda das famílias, foi suposto que cada família possuía uma produtividade por hora trabalhada fixa. Do total de famílias, as três com menor renda não poupavam e as outras três restantes conseguiam gerar poupança. Neste sentido, o problema das famílias pode ser dividido em dois: aquele das famílias que não poupam e aquele das famílias que poupam.

As duas propostas de Paes e Bugarin (2006) concentravam a tributação sobre o consumo, sendo que na primeira as alíquotas efetivas entre as famílias eram quase idênticas, enquanto que na segunda elas eram progressivas. Os principais resultados macroeconômicos das duas propostas sugeriam um aumento da produção, do consumo, das horas de trabalho e do estoque de capital com ganhos no bem-estar agregado. Do ponto de vista desagregado, o que se observou foi que os maiores ganhos se concentraram nos mais pobres, com aumento do consumo e das horas trabalhadas para todas as famílias.

A primeira proposta, chamada de Proposta Executiva, é similar a que foi objeto de discussão e aprovação no Congresso Nacional. Desta maneira, os autores buscaram quantificar as alterações nas alíquotas decorrentes da unificação do ICMS e posterior substituição pelo IVA, da redução da CPMF, da criação do PIS e COFINS não-cumulativos e da transferência de metade da contribuição patronal do INSS para o valor adicionado. Tal proposta é a que gera menos ganhos de eficiência, pois, ao não diferenciar as alíquotas do consumo, implicou em mais desigualdade e menos progressividade no sistema tributário nacional.

A segunda proposta chamada de Proposta Técnica, por sua vez, procurou condensar parte das sugestões de alguns especialistas na área tributária e fiscal. Assim, esta proposta incluiu a criação de uma Contribuição Social sobre o Valor Adicionado (CSVA), englobando o PIS, a COFINS e o repasse de toda a contribuição patronal do INSS; e a criação de um IVA abrangente, resultado da fusão dos atuais ICMS e ISS. Também contemplava a criação de um novo Imposto Seletivo (IS) no lugar do IPI e a redução da CPMF. Esta proposta com tributação sobre o consumo progressiva foi capaz de trazer maiores ganhos de eficiência, ganhos de progressividade na tributação, além de pequena redução da desigualdade. Seguem os principais resultados dos autores na tabela seguinte.

## Efeitos Macroeconômicos:

Arrecadação de Impostos (% PIB)	Situação Atual	Proposta Executiva	Proposta Técnica
Imposto sobre o Consumo	17,31%	18,96%	20,51%
Imposto Renda Trabalho	10,71%	8,91%	7,12%
Imposto Renda Capital	7,84%	7,08%	7,08%
Total	35,86%	34,95%	34,71%
<b>Variáveis Macroeconômicas</b>			
Estoque de Capital	1,9427	2,0409	2,0602
Produto	0,5667	0,5816	0,5872
Arrecadação	0,2032	0,2033	0,2038
(Capital/PIB)	3,4274	3,5089	3,5089
(Títulos/PIB)	57,44%	53,49%	51,17%
(Consumo/PIB)	60,15%	60,23%	60,42%
(Governo/PIB)	20,86%	20,33%	20,14%
(Investimento/PIB)	18,99%	19,44%	19,44%
<b>Ganho em Bem-Estar</b>		<b>1,15%</b>	<b>2,89%</b>

Fonte: Paes e Bugarin (2006)

## Efeitos de Longo Prazo sobre as Famílias (em %):

Faixa de Renda (em SM)	Proposta Executiva						Proposta Técnica					
	< 2	2 a 3	3 a 5	5 a 10	10 a 20	> 20	< 2	2 a 3	3 a 5	5 a 10	10 a 20	> 20
Consumo	2,26	2,25	2,28	2,75	2,89	3,11	5,65	5,52	5,07	4,82	3,76	2,76
Horas Trabalhadas	1,84	1,78	1,8	0,67	0,71	0,82	3,01	2,92	2,95	1,5	1,58	1,75
Ganhos de Bem-Estar	1,1	1,1	1,13	1,18	1,22	1,38	3,87	3,72	3,23	1,97	1,37	0,85

Fonte: Paes e Bugarin (2006)

Paes e Lattieri (2005), analisam os efeitos econômicos da implantação do princípio do destino na cobrança do ICMS e suas implicações sobre a pobreza e a desigualdade de renda. Segundo os autores, a implantação seria feita em três etapas: em 2005, as alíquotas interestaduais seriam reduzidas em 25%, caindo mais 25% em 2008 e sendo eliminadas definitivamente em 2012. O resultado encontrado pelo autor em termos macroeconômicos é que ocorreria um pequeno aumento no consumo e uma redução progressiva do produto e do estoque de capital. Já do ponto de vista da equidade, se os ganhos fossem transferidos às famílias, haveria uma significativa redução da pobreza, notadamente nos Estados mais pobres.

Outro trabalho é de Lledo (2005), que mostra, através de um modelo de equilíbrio geral, que uma reforma tributária que substitua totalmente os impostos distorcivos por impostos sobre o consumo pode ser realizada mesmo com um processo de ajuste fiscal em curso. Ou seja, os resultados do trabalho mostram que o esforço de ajustamento fiscal não é um obstáculo para a adoção de um sistema de taxaço mais eficiente. O autor utiliza o modelo de Gerações Sobrepostas de Auerbach and Kotlikoff calibrado para a economia brasileira ao longo de 1995-2002. Os impactos macroeconômicos e distributivos de se trocar taxas federais incidentes sobre as empresas (COFINS, PIS/Pasep) e transações financeiras (CPMF e IOF) por um IVA Federal Uniforme são simulados sob uma restrição de ajustamento fiscal. Esta última é incorporada ao modelo através da manutenção do nível nominal da dívida líquida do setor público consolidada no seu nível de estado estacionário. A trajetória de equilíbrio da alíquota do imposto no consumo é encontrada sob esta restrição de ajuste fiscal e seus impactos sobre o crescimento de médio e longo prazo são medidos.

Através do modelo gerações sobrepostas, o autor quantifica a incidência intergeracional do sistema de taxas resultante (após a reforma) com o objetivo de prover uma análise preliminar da

viabilidade da reforma. Tal proposta de reforma gera ganhos positivos de bem-estar para 70% das coortes, o que poderia facilitar, em princípio, sua implementação.

No quadro abaixo está reproduzido os efeitos macroeconômicos do modelo de Lledo, isto é, pode-se observar o que acontece com as principais variáveis macroeconômicas anos após a implementação da reforma tanto em termos de variação (normalizou-se para um o período zero), quanto em proporção do PIB. Por exemplo, após dez anos de reforma o consumo caiu 2%, pois saiu de 1 para 0,98 e a proporção do consumo no PIB cedeu de 63,1% no período zero para 62,1%.

Number of Years after reform	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	50	150
<b>Real Variables 1/</b>													
GDP	1.00	1.00	1.01	1.01	1.02	1.02	1.02	1.03	1.03	1.03	1.04	1.09	1.09
Capital	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.01	1.01	1.02	1.02	1.02	1.03	1.07	1.08
Consumption	1.00	0.96	0.97	0.97	0.97	0.97	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	1.02	1.02
Net Savings	1.00	1.45	1.43	1.42	1.40	1.39	1.38	1.35	1.34	1.33	1.32	1.13	1.13
Labor	1.00	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
Wages	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.01	1.01	1.02	1.02	1.02	1.03	1.07	1.07
Interest Rates	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.99	0.99	0.98	0.98	0.98	0.97	0.93	0.93
<b>Composition of GDP 2/</b>													
Consumption	63.1	60.8	61.0	61.1	61.3	61.4	61.6	61.7	61.8	62.0	62.1	64.1	64.1
Net Savings	6.2	9.0	8.9	8.8	8.7	8.6	8.5	8.4	8.3	8.3	8.2	7.0	7.0
Government expenditures	26.5	27.0	26.8	26.6	26.4	26.3	26.1	26.0	25.8	25.7	25.5	23.5	23.2
Total Tax Revenues	35.4	36.0	35.8	35.6	35.4	35.2	35.1	34.9	34.8	34.6	34.5	32.4	32.1
Consumption tax revenues	15.7	25.5	25.2	24.9	24.7	24.4	24.2	23.9	23.7	23.5	23.3	20.2	19.8
Public Debt	58.8	58.5	58.7	58.9	59.2	59.4	59.6	59.8	59.6	59.8	59.9	63.1	63.1

Notes: 1/Normalized by initial steady-state values and set as percentage of GDP

2/ Selected variables as percentage of GDP

Fonte: Lledo (2005)

Outro trabalho é o de Cury e Coelho (2006) no qual os autores procuraram avaliar os impactos da alteração da forma de cobrança de PIS/COFINS que deixou de ser majoritariamente cumulativo, para ser majoritariamente não cumulativo, aproximando-o de um imposto sobre o valor agregado. Também foi mensurado o impacto da implementação da cobrança de PIS/COFINS sobre as importações. Mais precisamente com os indicadores macroeconômicos tentou-se estimar como salários e estruturas de emprego, assim como a distribuição de renda reagiriam a esta alteração nas regras dos tributos pela introdução de uma cobrança mista, mas majoritariamente não cumulativa e também pela incidência destes impostos sobre as importações. Para isso, os autores utilizaram um modelo de equilíbrio geral computável adaptado para as novas características do sistema tributário e especificado para simular os impactos nos indicadores de bem-estar do Brasil. A parametrização é feita através da matriz insumo-produto, dados das contas nacionais, matriz da contabilidade social dentre outras fontes. Os efeitos foram computados em dois passos: primeiro a mudança de um regime cumulativo para um novo regime não cumulativo e depois incluindo a incidência sobre as importações. Os resultados mostraram que esta reforma causou deterioração das variáveis macroeconômicas (como PIB e inflação), do mercado de trabalho e do bem-estar das famílias. Especificamente sobre o mercado de trabalho, a deterioração diferiu dentre as diversas categorias de trabalhadores, os efeitos mais negativos ocorreram nos trabalhadores menos qualificados. No que diz respeito ao bem-estar, ainda que tenham sido observadas perdas em todas as famílias, considerando os níveis de renda os maiores perdedores com a alteração do PIS/COFINS foram as famílias mais pobres, portanto, ocorreu piora na desigualdade de renda. Finalmente, os autores enfatizam que o principal impacto nesta mudança nas regras de PIS/COFINS se deu pela inclusão da cobrança do tributo nas importações e não pela mudança do regime cumulativo para não cumulativo.

Com enfoque maior no mercado de trabalho, o estudo de Pessoa e Pessoa (2006) procurou investigar, por meio de um modelo computável de equilíbrio geral, o impacto de políticas de desoneração tributária sobre a informalidade, bem-estar e acumulação de capital da economia. Para tanto, os autores modelam uma economia com dois setores: um formal e outro informal, na qual o setor formal paga

imposto; o informal não. Um equilíbrio onde ambos coexistam supõe que para compensar o fato de ser tributado, o setor formal deverá ser mais produtivo (tanto no capital quanto no trabalho). Os resultados encontrados pelos autores mostraram que políticas de desoneração da folha de salários, para manter a receita do setor público constante compensadas por elevações da alíquota sobre o imposto sobre valor adicionado (IVA) seriam improdutivas no longo prazo, pois desestimulariam a acumulação de capital, eliminando os ganhos existentes no curto prazo (ganhos de elevação de produto e de formalização). Também foi mostrado que no longo prazo os impactos sobre o bem-estar seriam bem pequenos em módulo, podendo ser positivos ou negativos.

Em suma, os estudos já realizados são de grande importância, pois, de certa forma, abarcam boa parte das alterações em nosso sistema tributário contidas na atual proposta de reforma tributária (PEC 233/08), quais sejam: a mudança de cobrança na origem para destino do ICMS (que deverá inviabilizar a chamada "guerra fiscal" entre os estados); a criação de um IVA-Federal que será a junção das contribuições sociais pagas à União. A contribuição ao Programa de Integração Social (PIS), a COFINS e a CIDE-Combustíveis, que incidem sobre as receitas de empresas, serão cobradas de uma única vez, por meio do IVA-Federal. Por outro lado, o Imposto de Renda da Pessoa Jurídica (IRPJ) vai incorporar a Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL), que também incide sobre a base de cálculo do IR. Importante salientar que um dos grandes objetivos da PEC 233 é a simplificação da estrutura tributária brasileira. No que diz respeito à desoneração da folha de pagamento das empresas, a PEC inclui a extinção do salário-educação, hoje cobrado com alíquota de 2,5% sobre a folha de pagamento. Outra medida de desoneração na folha de pagamento prevista é a redução da alíquota para a contribuição à Previdência Social por parte das empresas. A proposta é reduzir um ponto percentual ao ano da atual alíquota de 20% até atingir 14%<sup>3</sup>. A desoneração da folha também já foi tratada pela literatura principalmente por Pessoa e Pessoa (2006). Neste sentido, o presente trabalho procura identificar e analisar de forma completa as distorções causadas e impactos sobre o produto, a acumulação de capital e conta corrente de cada tipo diferente de imposto numa perspectiva analítica utilizando modelos de equilíbrio geral para economia aberta.

Os tributos que a serem analisados são aqueles cuja arrecadação é de maior relevância (impostos sobre o consumo, produção, renda do trabalho e do capital) e também o IOF, que embora tenha pouco peso na arrecadação total, é uma importante fonte de receitas adicionais no curto-prazo.

### **3. Análise da estrutura tributária brasileira**

A carga tributária brasileira é concentrada majoritariamente em impostos sobre o consumo e sobre a renda que perfazem mais de 56% de seu total. Agrupando-se os impostos incidentes sobre o consumo de todas as esferas da união (ICMS, PIS, COFINS, PASEP) verifica-se que tais impostos representaram mais de 35% da carga (ano base 2006). Os impostos e encargos incidentes sobre a renda do trabalho, a saber, o IRPF e o imposto de renda retido na fonte abarcaram 6,1% da carga tributária em 2006. Já os impostos que recaem sobre a renda do capital representaram 12,8% da arrecadação total de tributos. O IPI (imposto sobre produtos industrializados) e o ISS (imposto sobre serviços) atingiram, por sua vez, 5,5% da carga total.

---

<sup>3</sup> A normatização dessa medida será encaminhada ao Congresso por meio de projeto de lei 90 dias após a promulgação da PEC 233.

## DISTRIBUIÇÃO EM % DA CARGA TRIBUTÁRIA NO BRASIL EM 2006

IMPOSTOS CONSUMO: ICMS / PIS / COFINS / PASEP	35,95
IMPOSTOS RENDA CAPITAL: IRPJ / CSLL / RETIDO NA FONTE	12,79
IMPOSTOS RENDA TRABALHO: IRPF E RETIDO NA FONTE	6,11
IMPOSTO SOBRE PRODUTOS INDUSTRIALIZADOS E ISS	5,48
IMPOSTO SOBRE OPER. FINANCEIRAS	0,85
<b>SUBTOTAL</b>	<b>61,18</b>
CONTR. PREVIDÊNCIA SOCIAL E FGTS	20,13
DEMAIS TRIBUTOS	18,69
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>

FONTE: RECEITA FEDERAL

O Imposto sobre Operações Financeiras (IOF) representou quase 1% da arrecadação tributária em 2006, um baixo percentual se comparado aos impostos sobre consumo e renda, entretanto, é atualmente o mecanismo mais fácil para obtenção de arrecadações adicionais. Um decreto do presidente da república (ou do ministro da fazenda) é suficiente para alteração imediata das alíquotas do IOF, que devem respeitar o limite máximo de 25% para operações de câmbio e seguro e de 1,5% ao dia para as operações de crédito. Como estas alíquotas máximas são elevadíssimas, as alíquotas efetivamente praticadas são sempre alíquotas reduzidas. Em janeiro de 2008 quando, por decreto, o governo elevou as alíquotas do IOF sobre operações de crédito, seguro e de câmbio, pode-se observar que este mecanismo em funcionamento, pois as novas alíquotas de IOF já passaram a vigorar imediatamente e geraram uma elevação de 164% da arrecadação deste imposto no primeiro semestre de 2008 em relação ao mesmo período do ano anterior.

Importante mencionar que as contribuições para a Previdência Social e para o Fundo Garantidor por Tempo de Serviço (FGTS) possuem uma participação bastante relevante na arrecadação total de cerca de 20%. Alguns autores como em Paes e Bugarin (2006)<sup>a</sup> consideram estas contribuições, assim como todo Sistema S (SENAR, SENAI, SESI, SENAC, SESC, INCRA, SDR, SEST, SENAT, SEBRAE) e o salário educação, como impostos incidentes sobre a renda do trabalho, pois na visão dos autores se estes tributos não existissem, seriam todos repassados integralmente aos salários das famílias. Tais autores também consideram o IPI e o ISS como impostos incidentes sobre o consumo, ao contrário do que propõe este trabalho que tratará estes tributos como incidentes sobre a produção e as contribuições à Previdência e ao FGTS como seguridade social, na medida em que, ao menos em tese, estes recursos retornam ao trabalhador e não constituem fonte de financiamento para o gasto público corrente.

### 3.1 Impostos sobre o Consumo

#### 3.1.1 ICMS

O principal imposto incidente sobre o consumo (e também o imposto de maior arrecadação no Brasil) é o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS), um imposto estadual, ou seja, somente os Governos dos Estados do Brasil e do Distrito Federal têm competência para instituí-lo (conforme Constituição de 1988). O principal fato gerador para a incidência do ICMS é a circulação de mercadoria. O simples fato de a mercadoria sair do estabelecimento de contribuinte já caracteriza o fato gerador (mesmo que a venda não tenha se efetivado).

O Brasil foi um dos primeiros países a tributar o consumo. De competência da União, em 1922, foi instituído o Imposto de Vendas Mercantis, cumulativo, no que diz respeito às incidências. Com o advento da Constituição de 1934 a incidência do Imposto de Vendas Mercantis foi ampliada às operações de consignação mercantil, sendo criado, então, o Imposto de Vendas e Consignações – IVC que manteve

o caráter cumulativo. Em 1965 o IVC foi substituído pelo Imposto sobre a Circulação de Mercadoria – ICM, através da Emenda Constitucional nº 18 que trouxe uma significativa reformulação no imposto: a não-cumulatividade das incidências, ou seja, a possibilidade legal de abater em cada operação mercantil o valor do tributo pago na operação anterior.

Com a promulgação da Constituição de 1988, o ICM sofreu mais alterações substanciais; dentre elas, uma ampliação significativa de seu limite de abrangência, resultante da fusão do antigo Imposto sobre Circulação de Mercadorias com cinco outros tributos federais: o imposto sobre transportes, sobre comunicações, além dos impostos únicos sobre minerais, combustíveis e lubrificantes e sobre energia elétrica. Estava criado, portanto, o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços de Transporte Intermunicipal e Interestadual e de Comunicações – ICMS.

### 3.1.2 PIS e COFINS

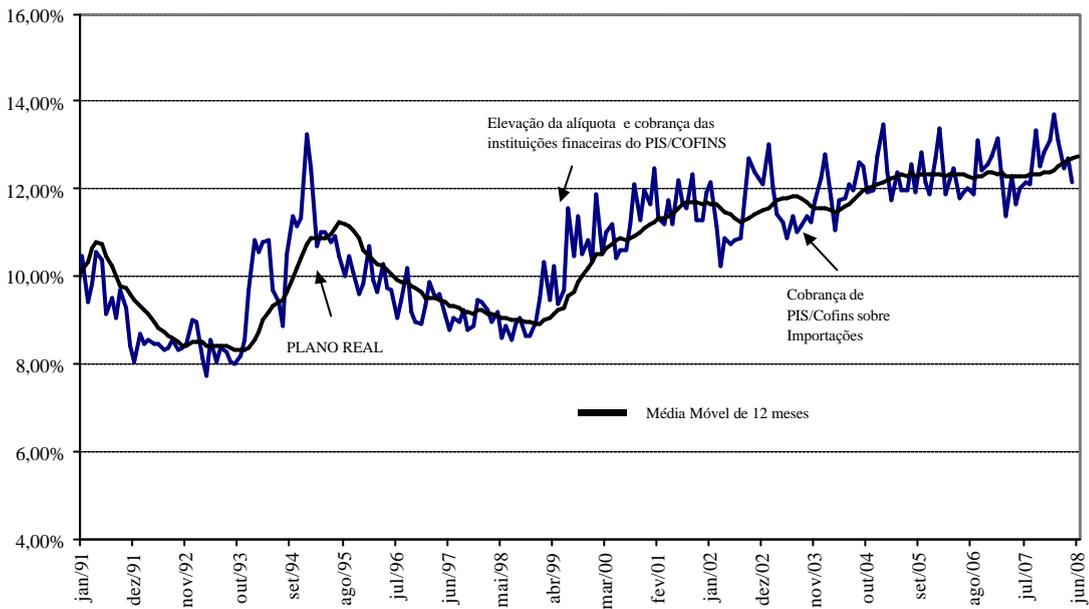
O PIS/PASEP e a COFINS também são tributos incidentes sobre o consumo. De início também eram cobrados “em cascata”, mas desde 2004 passaram a ser majoritariamente não-cumulativos. Vale dizer que estes tributos proporcionaram um ganho de arrecadação extraordinário desde o início do Plano Real em decorrência dos seguintes fatores:

1. Ampliação da tributação da COFINS, em fevereiro de 1999, cuja alíquota passou de 2% para 3% sobre o faturamento e incorporou a totalidade das receitas auferidas pela pessoa jurídica, independentemente do tipo de atividade por ela exercida;
2. Incorporação das instituições financeiras na base de cálculo da COFINS;
3. Recuperação de valores atrasados e incorporação ao fluxo normal de arrecadação de empresas dos setores elétrico, telecomunicações e combustíveis;
4. Cobrança de PIS/ COFINS sobre as importações a partir de 2004 e mudança do regime cumulativo para não-cumulativo, mas com significativo aumento das alíquotas que acabou tendo impacto positivo na arrecadação.

A base de cálculo da Contribuição para o PIS/Pasep e COFINS é o faturamento mensal, que corresponde à receita bruta. As alíquotas da Contribuição para o PIS/Pasep e da COFINS, com a incidência não-cumulativa, são agora, respectivamente, de 1,65% e de 7,6% (no regime de incidência cumulativa, eram, respectivamente, de 0,65% e de 3%).

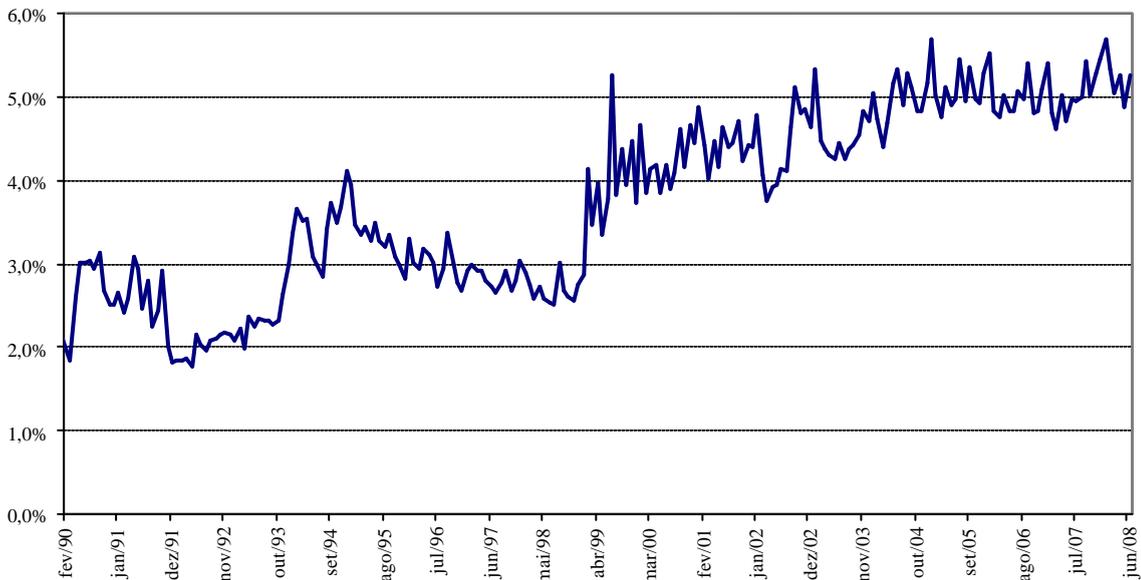
Abaixo se pode visualizar a evolução da arrecadação mensal destes impostos como percentual do PIB. Assim verifica-se que a arrecadação de impostos sobre consumo possui três grandes momentos: o Plano Real, que inicialmente gerou queda de arrecadação, mas depois, com a elevação importante do consumo das famílias, tendo em vista o processo de estabilização monetária, gerou incrementos significativos na arrecadação destes impostos. O segundo momento é a elevação da alíquota de PIS/COFINS e sua cobrança de instituições financeiras e o terceiro momento é a mudança do regime cumulativo para não-cumulativo (mas com elevação de alíquotas) e o início da cobrança de PIS/COFINS de produtos importados, bens até então livres desta cobrança.

**IMPOSTOS SOBRE CONSUMO COMO PERCENTUAL DO PIB - 1991-2008 - MENSAL**  
 **FONTE: RECEITA E IBGE**



Tendo em vista que a alíquota de ICMS não se alterou significativamente nos últimos anos, verifica-se que as oscilações dos impostos sobre o consumo foram dadas em grande medida pelas variações de alíquota e base de cálculo do PIS/PASEP e da COFINS, cuja evolução pode ser verificada abaixo.

**PIS/PASEP E COFINS COMO PERCENTUAL DO PIB - 1991-2008 - MENSAL**  
 **FONTE: RECEITA E IBGE**



## 3.2 Impostos sobre a produção

### 3.2.1 Impostos sobre produtos industrializados:

O Imposto sobre Produtos industrializados (IPI) é um imposto incidente na etapa da produção dos bens e é não cumulativo, neste sentido pode-se dizer que é um IVA assim como o ICMS. São duas as principais hipóteses de ocorrência do fato gerador do IPI: a saída de produto de estabelecimento industrial e na importação. Portanto, são obrigados ao pagamento do imposto como contribuinte: o importador, o industrial e os que consumirem ou utilizarem os bens (excluindo-se as exceções ou imunidades concedidas por lei). A base de cálculo do imposto é o valor total da operação de que decorrer a saída do estabelecimento industrial e na importação.

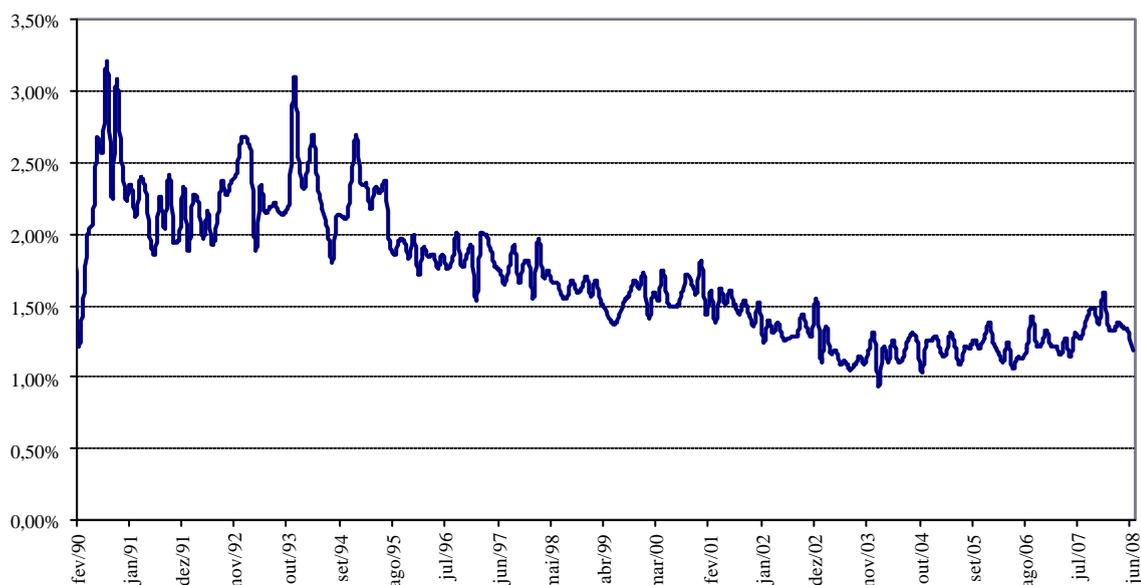
Vale dizer que o IPI é um imposto altamente seletivo, no que diz respeito às alíquotas, pois produtos cujo consumo o governo pretende desincentivar a alíquota é elevadíssima assim como cigarros e bebidas, já produtos de extrema necessidade como alimentos da cesta básica a alíquota é bastante reduzida.

### 3.2.2 Impostos sobre Serviços:

O ISS é um imposto municipal e, portanto, cada município pode estabelecer as alíquotas do imposto sobre cada serviço e neste sentido, há grande diversidade de legislação. O ISS é um imposto incidente na prestação de serviços e por isto será considerado também um imposto incidente na produção.

Dada a diversidade de alíquotas do ISS (pois cada município possui sua própria alíquota), o estudo empírico realizado na seção 5 sobre impostos sobre a produção será baseado no IPI, cuja evolução pode ser verificada abaixo. Interessante observar que a arrecadação de IPI como proporção do PIB apresentou forte arrefecimento entre 1991 e 2001.

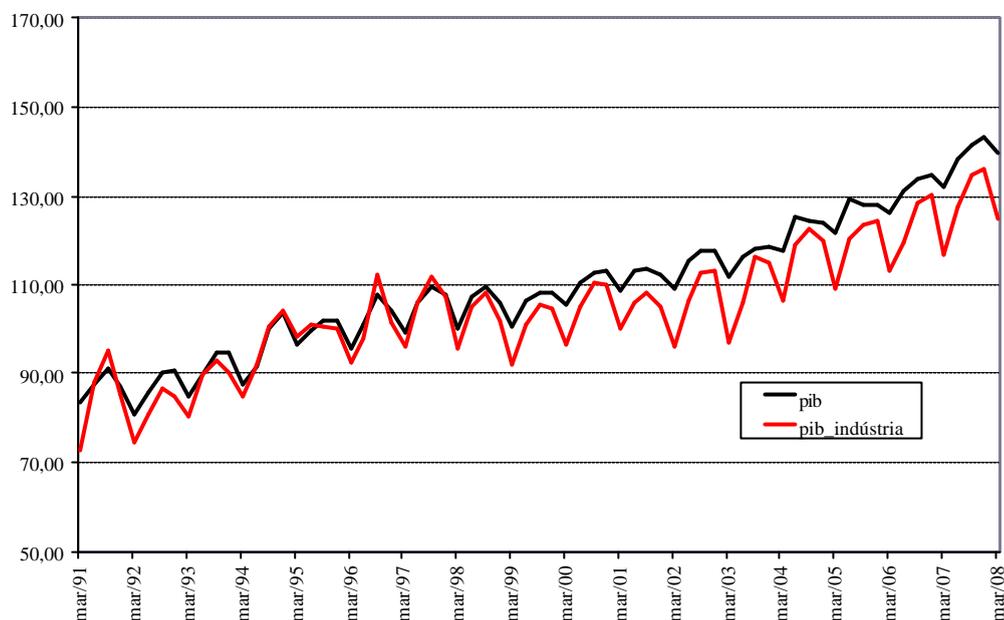
**IPI COMO PERCENTUAL DO PIB - 1991-2008 - MENSAL**  
**FONTE: RECEITA E IBGE**



São duas as hipóteses que poderiam explicar esta abrupta queda como proporção do PIB da arrecadação do IPI: a primeira é que as alíquotas de IPI podem ter sido reduzidas de forma gradual ao longo deste período; a segunda hipótese seria que a indústria poderia ter crescido substancialmente menos que o PIB no período, o que não se verifica, pois, conforme pode se observar abaixo nos dados das contas

nacionais do IBGE para o PIB e PIB da indústria, verifica-se que a indústria acompanhou de forma muito próxima o crescimento do PIB, apenas a partir de 2000 é que se verifica um descolamento mais claro entre as duas séries.

**PIB e PIB Indústria - dados originais - base 100=1995 - 1991-2008**  
**FONTE: IBGE**



Desta forma, restou apenas a primeira hipótese de que reduções graduais nas alíquotas do IPI ocorreram no período nos produtos que o governo tentou aumentar o consumo dentro do critério de seletividade desta categoria de imposto. Vale lembrar que cada tipo de produto industrial possui uma alíquota distinta, neste sentido, é praticamente impossível acompanhar a evolução no tempo das alíquotas de todos os produtos industriais, mas verifica-se alguns eventos relevantes no período que corroboram a hipótese de que as alíquotas foram gradualmente reduzidas entre 1991 e 2001: redução do IPI de automóveis em jul/98, a Lei da Informática que garantia incentivos fiscais na forma de crédito do imposto, redução de IPI na compra de equipamentos para Pesquisa e Desenvolvimento (Lei 8661), além da isenção de IPI para equipamentos de pesquisa importados.

### **3.3 Impostos incidentes sobre a renda do Trabalho**

Será considerado como imposto incidente sobre a renda do trabalho o Impostos de Renda sobre Pessoa Física e o Imposto de Renda Retido na Fonte – Renda do Trabalho.

#### **3.3.1 IRPF**

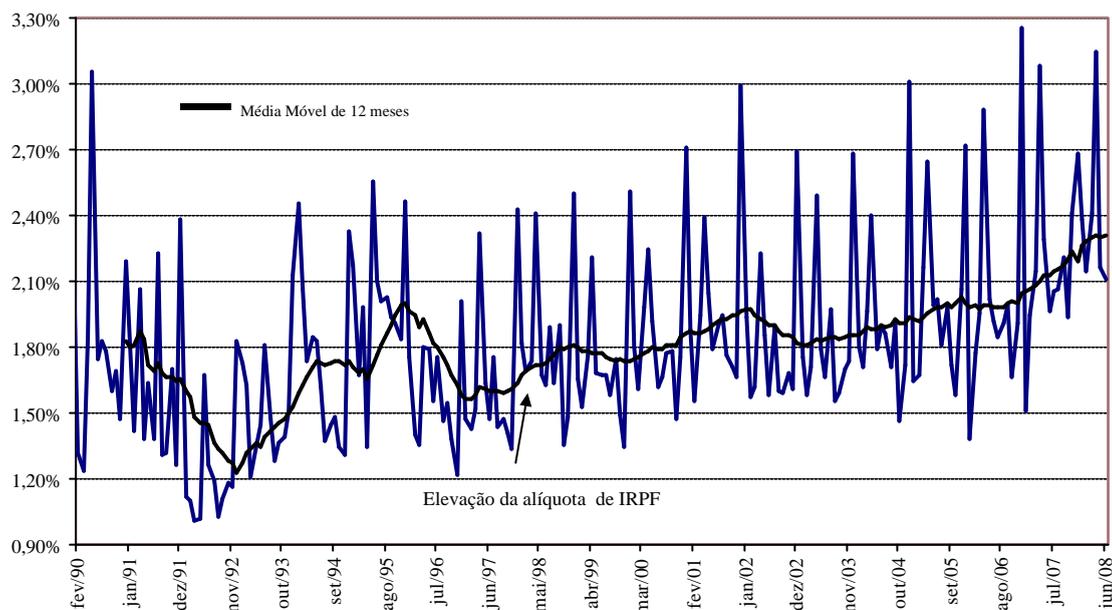
O Imposto de renda foi instituído no Brasil em 1922, sendo que o lançamento e arrecadação do novo tributo deveriam começar no ano de 1924. Com o surgimento do Estado Novo do Governo Getúlio Vargas, foi então promulgada a Constituição de 1934, e a partir desta o Imposto de Renda passou a ter status Constitucional e sua competência impositiva ficou sendo da União. Com o passar dos anos, o Imposto de Renda, seja pelas alterações impostas pela lei ou por Decretos, passou a ser um dos tributos de maior geração de receita para a União.

Na Constituição de 1988, uma importante novidade relativa a este tributo foi a de instituir o imposto sobre a Renda e Proventos de Qualquer Natureza, o que significou que o Imposto de Renda

incidiria sobre todas as espécies de rendas e proventos (generalidade), auferidas por todas as pessoas (universalidade) e que, quanto maior o acréscimo de patrimônio, maior deverá ser a alíquota aplicável (progressividade).

O gráfico abaixo ilustra a evolução da arrecadação do imposto de renda como em percentual do PIB. Verifica-se que em 1999 houve uma mudança de patamar de arrecadação como percentual do PIB que pode ser explicada pela elevação das alíquotas do IRPF praticadas.

**IRPF COMO PERCENTUAL DO PIB - 1990-2008 - MENSAL**  
**FONTE: RECEITA E IBGE**



Observa-se também uma ligeira alta na média móvel de doze meses a partir de 2004 que está atrelada à melhora de renda e do emprego das famílias e ao movimento de formalização do mercado de trabalho verificado desde então, tendo em vista que não ocorreu elevação de alíquota neste período mais recente.

### 3.4 Impostos Incidentes sobre a renda do Capital

Os impostos incidentes sobre a renda do capital considerados serão o IRPJ e a CSLL.

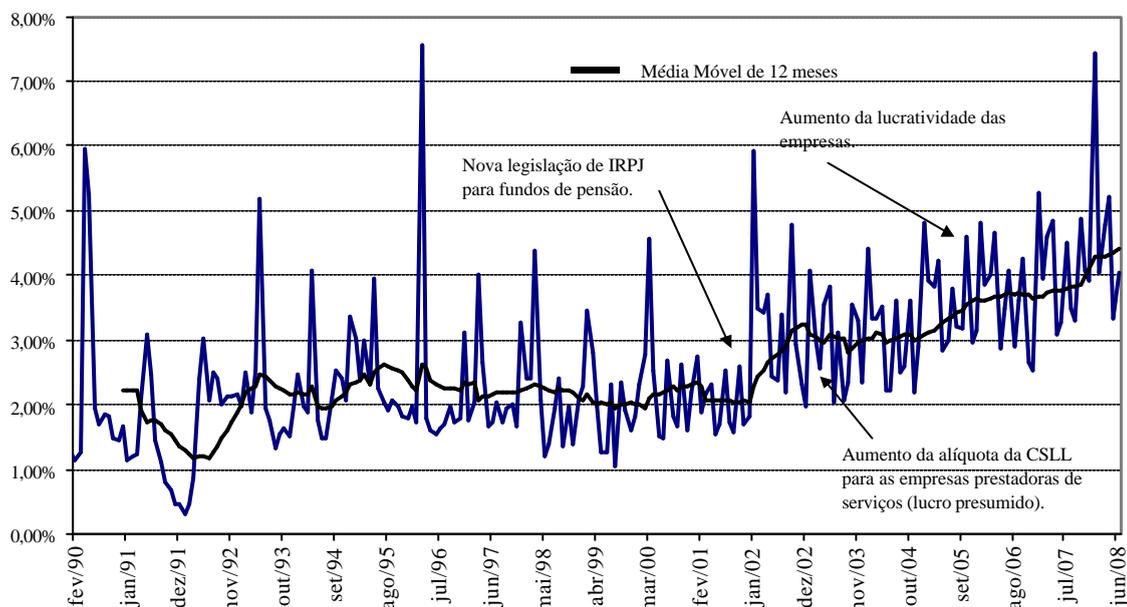
Após a implantação do Plano Real, em 1994, o Imposto de Renda das Pessoas Jurídicas sofreu uma série de alterações em sua legislação, no sentido de gerar maior da simplificação e racionalidade ao tributo. Os eventos que, em conjunto, contribuíram para o desempenho da arrecadação do tributo no período foram:

- Limitação da compensação de prejuízo a 30% do lucro obtido (Lei nº 8.981/95, art. 42);
- Isenção dos lucros e dividendos distribuídos tanto para pessoas físicas quanto para pessoas jurídicas domiciliadas no país ou no exterior (Lei nº 9.249/95, art. 10);

- Ampliação da possibilidade de opção pelo regime de tributação com base no lucro presumido. Passou de R\$ 12 milhões para R\$ 24 milhões da receita bruta total verificada no ano-calendário anterior (Lei nº 9.718/98, art. 14).
- Nova regulamentação de IRPJ para fundos de pensão em 2002;
- Aumento da alíquota da CSLL, de 12% para 32%, para as empresas prestadoras de serviços que optarem pelo regime de tributação de lucro presumido (2003);
- Aumento da lucratividade das empresas a partir de 2004.

Verifica-se abaixo a evolução da arrecadação do imposto de renda de pessoa jurídica e da CSLL como percentual do PIB. Vale observar que a partir de 2002 ocorreu uma importante elevação da arrecadação destes tributos tendo em vista os três últimos fatores apontados acima.

**IRPJ E CSLL COMO PERCENTUAL DO PIB - 1990-2008 - MENSAL**  
**FONTE: RECEITA E IBGE**



### 3.5 Imposto sobre operações financeiras (IOF)

O Imposto sobre operações financeiras (IOF) é um imposto federal que incide sobre operações de crédito, de câmbio, seguro e operações relativas a títulos e valores mobiliários. Os contribuintes do imposto são as partes envolvidas nas operações. As alíquotas utilizadas podem ser fixas, variáveis, proporcionais, progressivas ou regressivas. A base de cálculo depende da operação: nas operações de crédito, é o montante da obrigação; nas operações de seguro, é o montante do prêmio; nas operações de câmbio, é o montante em moeda nacional; nas operações relativas a títulos e valores mobiliários, é o preço ou o valor nominal ou o valor de cotação na Bolsa de Valores.

A principal função do IOF é ser um instrumento de manipulação da política de crédito, câmbio, seguro e valores imobiliários. Como exemplo temos o caso do IOF sobre rendimentos obtidos em aplicações financeiras: a partir do primeiro dia da aplicação, a alíquota do IOF vai diminuindo progressivamente, até zerar no 30º dia.

A arrecadação do IOF apresentou, entre o período de 1994 e 2001, decréscimo real de 54,63%, em decorrência de alterações verificadas nas alíquotas, especialmente sobre operações de crédito e aplicações financeiras. Até o ano de 1994, inclusive, o item relativo às aplicações financeiras era o segundo em importância na arrecadação do IOF. A partir de 1995, a incidência sobre essas operações foi bastante reduzida, permanecendo somente nas operações de curtíssimo prazo.

As alíquotas referentes às operações de crédito passaram por várias alterações desde 1994. A alíquota praticada naquele ano foi de 18% ao ano para pessoas físicas e de 3% ao ano para pessoas jurídicas. Em 2001, as alíquotas praticadas foram de 1,5% ao ano para pessoas físicas e jurídicas. O quadro a seguir apresenta a evolução da arrecadação do IOF desmembrada pelos principais itens entre 1994 e 2001 e é seguido pela evolução do IOF como percentual do PIB desde 1990 e desde 1995. Interessante observar que no último gráfico fica evidente que as elevações de alíquota de IOF realizadas no início de 2008 fizeram com que a arrecadação deste imposto em relação ao PIB retornasse para os níveis de 1999.

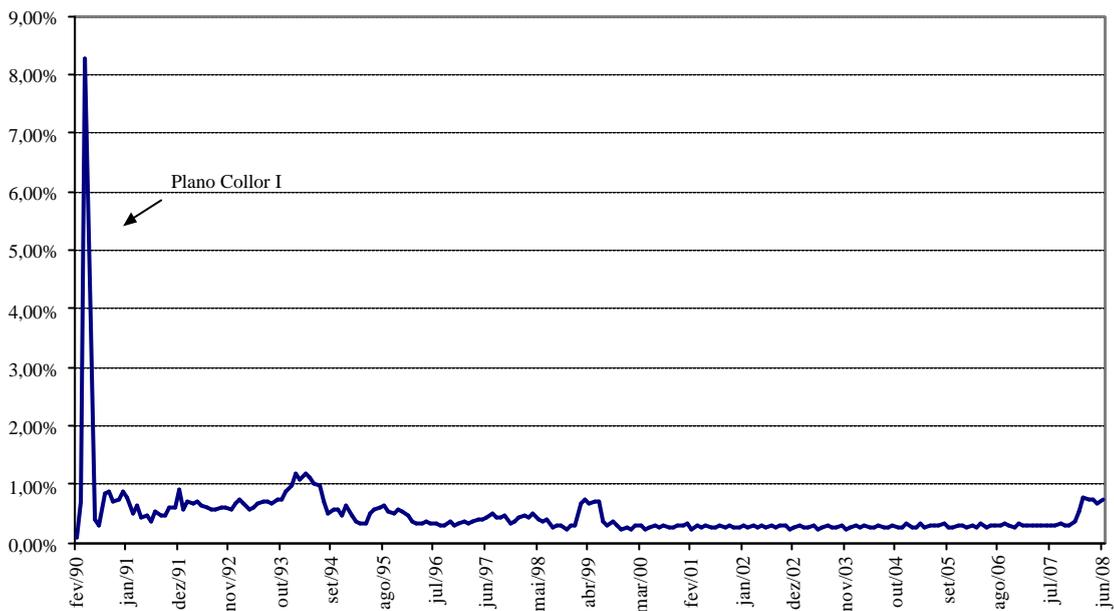
**ARRECADÇÃO DO IOF DESAGREGADA PELOS PRINCIPAIS ITENS 1994 – 2001**  
**FONTE: RECEITA**

UNIDADE: R\$ MILHÕES

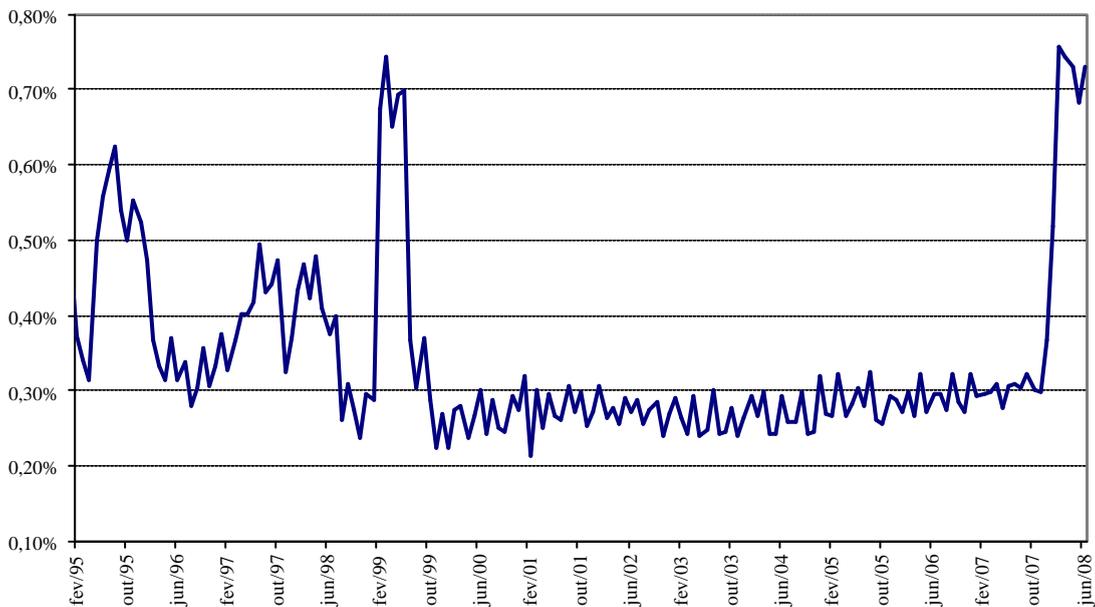
PERÍODO	OPERAÇÕES DE CRÉDITO		CÂMBIO		SEGURO		APLICAÇÕES FINANCEIRAS		OUTROS		TOTAL
	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	
1994	* 3.236,3	39,13	-	-	461,4	5,46	2.837,5	34,30	1.746,2	21,11	8.271,5
1995	4.596,5	78,85	254,9	4,37	678,4	11,64	23,8	0,41	275,8	4,73	5.829,4
1996	3.429,6	73,20	313,7	6,70	694,3	14,82	8,9	0,19	238,8	5,10	4.685,4
1997	4.811,4	83,69	95,2	1,66	765,0	13,31	0,6	0,01	77,1	1,34	5.749,3
1998	3.617,2	69,81	188,4	3,64	822,6	15,87	423,2	8,17	130,3	2,52	5.181,7
1999	3.107,7	47,94	175,6	2,71	1.271,9	19,62	571,7	8,82	1.355,2	20,91	6.482,1
2000	1.772,6	49,13	72,2	2,00	1.441,4	39,95	105,0	2,91	217,0	6,01	3.608,2
2001	2.042,3	54,42	64,1	1,71	1.464,3	39,02	76,2	2,03	106,1	2,83	3.753,1

\* Inclui operações de crédito e câmbio.

**IOF COMO PERCENTUAL DO PIB - 1990-2008 - MENSAL**  
**FUNTE: RECEITA E IBGE**



**IOF COMO PERCENTUAL DO PIB - 1995-2008 - MENSAL**  
**FUNTE: RECEITA E IBGE**



Em suma, as cinco grandes categorias analisadas abarcam mais de 60% da carga tributária total e inspiraram os impostos modelados a seguir, quais sejam:

- imposto sobre o consumo (ICMS e PIS/COFINS);
- imposto sobre renda do trabalho ( IRPF e retido na fonte – renda do trabalho);
- imposto sobre operações financeiras (IOF);
- imposto sobre renda do capital (IRPJ e CSLL);
- imposto sobre a produção (IPI e ISS);

Nestes dois últimos casos, vale lembrar que se trata de uma simplificação da complexa estrutura de impostos que recaem sobre as firmas. No Brasil, assim como em outros países, quando um empreendedor decide produzir um bem, necessitará cumprir três etapas: adquirir máquinas, contratar mão-de-obra e comprar insumos. Os impostos que incidem sobre a compra de máquinas no Brasil são: o Imposto de Importação (se a máquina for importada), o IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados), o PIS/COFINS e ICMS, os quais, o primeiro é irre recuperável por parte da empresa e os três últimos são creditáveis e recuperáveis, pois são impostos sobre o valor adicionado.

Na compra de matéria-prima são válidos praticamente os mesmos impostos que incidiram sobre a compra de máquinas e equipamentos: o IPI, PIS/COFINS, ICMS e Imposto de Importação (se o insumo for importado). Já o ICMS é um imposto de competência estadual e por isto, cada estado institui sua própria alíquota. O PIS/Pasep e a COFINS são contribuições federais que recentemente deixaram de ser não recuperáveis (“em cascata”) para se tornar recuperáveis (IVA), mas com isto suas alíquotas subiram sensivelmente.

Na contratação de mão-de-obra, talvez se tenha uma das incidências tributárias mais pesadas<sup>4</sup> e que, quase sempre, supera um terço da folha de salários. Após a produção do bem, a empresa tratará de vendê-lo, nesta venda incidirá o IPI, o ICMS e PIS/COFINS, os quais poderão ser recuperados os créditos destes impostos auferidos nos insumos comprados para a produção, de forma que os impostos serão efetivamente cobrados sobre o valor adicionado pela empresa no bem. Após a venda dos produtos a empresa deverá apurar seu resultado e sobre seu lucro haverá a incidência<sup>5</sup> de Imposto de Renda e da Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL).

Se a empresa, ao invés de fabricar um produto tangível, for prestadora de serviços algumas mudanças devem ser consideradas na estrutura proposta acima: a primeira delas é que incidirá o ISS (Imposto sobre Serviços)<sup>6</sup> na venda dos serviços desta empresa e também na compra de serviços como insumos. Outra diferença importante é que, muito embora, o PIS e a COFINS sejam tributos recuperáveis, uma empresa prestadora de serviços praticamente não possui créditos desta contribuição<sup>7</sup>, pois seu principal insumo é a mão-de-obra contratada. Após a apuração do resultado da empresa de serviços o Imposto de Renda e a CSLL são cobradas da mesma forma que em uma indústria.

Por fim, é importante dizer que em todas as movimentações financeiras que qualquer empresa fizesse até 2007 incidiria a CPMF (Contribuição Provisória sobre Movimentação Financeira). É bem verdade que esta foi extinta a partir de 2008, porém está em tramitação no senado a CSS (Contribuição Social para a Saúde) um tributo semelhante à CPMF, mas com uma alíquota inferior de 0,10% em todas as transações financeiras (ante 0,38% da antiga CPMF). De forma que, é muito difícil que o governo abdique deste tipo de imposto de fácil cobrança e fiscalização, apesar de seu caráter cumulativo.

---

<sup>4</sup> Sobre a folha de pagamentos o empresário recolhe 20% de INSS, 8% de FGTS, 2% a 3% de seguro e quase 5% de contribuições para entidades de classe. Em suma, os tributos arrecadados sobre a mão-de-obra formal quase sempre superam um terço da folha de salários.

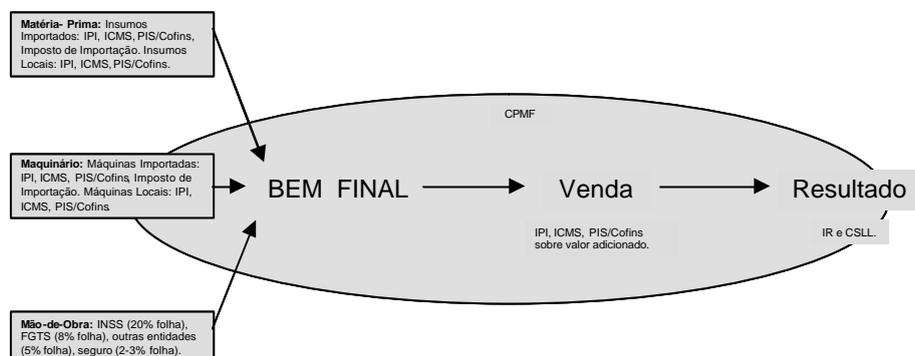
<sup>5</sup> Sobre o lucro da empresa haverá a incidência de 25% de Imposto de Renda e de 9% de Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL).

<sup>6</sup> O ISS é um imposto municipal cuja taxa pode variar de 2% a 5% (conforme o município) do total do serviço prestado, porém ao contrário do IPI e do ICMS este imposto é não recuperável.

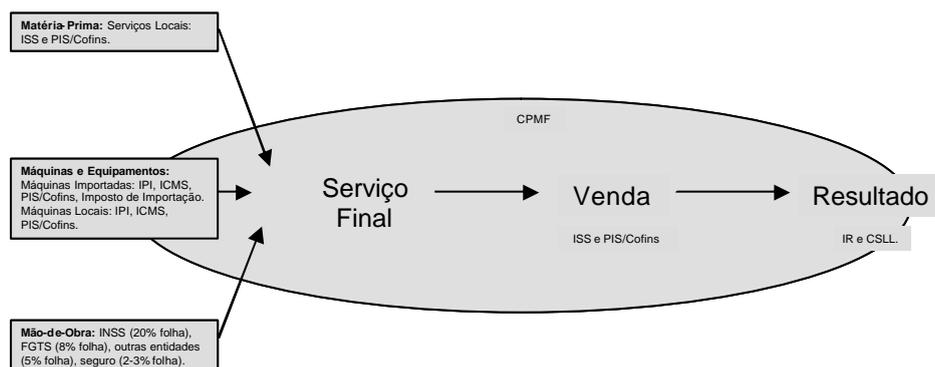
<sup>7</sup> Desta forma, quando o PIS/Cofins passou a ser um IVA, na verdade para as empresas prestadoras de serviços o que ocorreu foi praticamente um aumento de alíquota (de 3% para 7,6%).

Os quadros abaixo sintetizam a incidência dos tributos nas empresas industriais e de serviços no Brasil:

**Quadro 1: Incidência de Impostos sobre empresa industrial:**



**Quadro 2: Incidência de Impostos sobre empresa de serviços:**



Verifica-se pelo que foi mostrado que além de complexa, a tributação sobre o capital produtivo mostra-se bastante pesada. Uma distorção que pode ser explorada é a elevadíssima carga tributária incidente na folha de salários. Outra distorção é a questão já apontada do PIS e da COFINS nos serviços, onde de fato, não se verificaram os benefícios decorrentes de se trabalhar com IVA. Em se tratando do ICMS, a maior arrecadação do governo, ainda que seja um imposto sobre o valor adicionado, o que é desejável, sua alíquota é bastante elevada (quase sempre superior a 10%). Estas são algumas das distorções que são facilmente identificáveis na economia real, porém nos modelos propostos adiante trataremos de identificar as distorções provocadas sobre as decisões de consumo, poupança, trabalho e lazer por parte das famílias e de emprego e investimento por parte das firmas. Dada a complexidade da estrutura de impostos da economia brasileira, a criação de um modelo que leve em conta todas as peculiaridades desta estrutura é, aparentemente, inviável. Assim trataremos de analisar as distorções de cada tipo de imposto isoladamente, sendo que os impostos sobre as firmas serão analisados em duas vertentes: taxaço sobre o a renda do capital e sobre a produção. Os consumidores, por sua vez, poderão ser tributados no consumo, na renda e na rentabilidade dos ativos.

## 4 Fatos Estilizados sobre variáveis macroeconômicas e alterações de alíquotas

Tendo em vista a evolução observada dos principais impostos na seção anterior, um ponto importante a ser identificado é como as variáveis econômicas reagem ante as oscilações de alíquotas de tributos. Ainda que não seja possível isolar de forma perfeita os efeitos das alterações de alíquotas sobre as variáveis macroeconômicas, a identificação de fatos estilizados sobre este quesito pode se caracterizar como uma informação preliminar interessante para a confecção dos modelos teóricos. Para encontrar fatos estilizados sobre o comportamento das principais variáveis econômicas frente a mudanças nas alíquotas de impostos será utilizada a análise de intervenção como sugerida por Enders (2004), verificar o Anexo 2 para uma descrição mais detalhada desta metodologia. Esta abordagem generaliza a metodologia de modelos univariados permitindo que a trajetória no tempo da variável dependente seja influenciada por uma variável independente exógena. Se é conhecido que não existe efeito “feedback”<sup>8</sup>, de uma variável para a outra, então a análise de intervenção pode ser uma ferramenta útil para se testar hipóteses levantadas por modelos teóricos. Como as mudanças de alíquotas são decisões governamentais atreladas ao planejamento e/ou políticas de governo, estas podem ser vistas como exógenas.

A análise de intervenção, portanto, será utilizada neste trabalho para identificar fatos estilizados, neste sentido, tentar-se-á avaliar o efeito das alterações de alíquotas de impostos, que é claramente uma decisão governamental exógena, sobre variáveis macroeconômicas relevantes.

As séries de tempo a serem utilizadas para a análise são:

- 1) Produto: número índice dessazonalizado base 100 igual a 1995 (trimestral - Contas Nacionais - IBGE-1991-2008);
- 2) Consumo: número índice dessazonalizado base 100 igual a 1995 (trimestral - Contas Nacionais - IBGE-1991-2008);
- 3) Investimento: FBKF (formação bruta de capital fixo), número índice dessazonalizado base 100 igual a 1995 (trimestral - Contas Nacionais - IBGE-1991-2008);
- 4) Setor Externo: índice dessazonalizado base 100 igual a 1995 das séries de exportações e importações (trimestral - Contas Nacionais - IBGE-1991-2008);
- 5) Aplicações Financeiras: *proxy* utilizada será o saldo em depósitos a prazo<sup>9</sup> a preços de 1995 (trimestral - Bacen - 1992-2008);
- 6) Emprego: proporção de ocupados na economia (o complemento da taxa de desemprego dessazonalizada) multiplicada pela PEA (trimestral-IBGE-1992-2008).

### Resultados:

Os resultados da análise de intervenção são válidos apenas se as séries trabalhadas são estacionárias. Todas as séries utilizadas são não estacionárias, mas as suas respectivas primeiras diferenças são estacionárias a 1% de significância e exatamente estas últimas é que foram utilizadas nos modelos econométricos. Os resultados dos testes de raiz unitária estão apresentados na tabela seguinte.

---

<sup>8</sup> Se for constatado o efeito “feedback” a metodologia VAR (Vetor Auto-Regressivo) é a mais indicada.

<sup>9</sup> Os dados referentes à indústria de fundos de investimento são representados por séries históricas mais curtas, por esta razão, preferiu-se utilizar a série de depósitos à prazo como *proxy* de aplicações financeiras.

<b>ADF - Dickey Fuller Aumentado</b>			
<b>Valores Críticos com Intercepto a:</b>		<b>Valores Críticos sem Intercepto a:</b>	
1%	-3.530.030	1%	-2.599.934
5%	-2.904.848	5%	-1.945.745
10%	-2.589.907	10%	-1.613.633
<b>Estatísticas do Teste ADF:</b>		<b>Estatísticas do Teste ADF:</b>	
<b>Em nível:</b>		<b>Em primeira diferença:</b>	
PIB	1.552.303	PIB	-5.421.760
CONSUMO	0.318446	CONSUMO	-6.651.688
INV	-0.356192	INV	-5.957.549
EMP	1.972.561	EMP	-4.414.397
X	0.901257	X	-9.391.805
M	0.064906	M	-5.928.041
APLIC	-1.117.768	APLIC	-7.397.909

#### 4.1 Imposto sobre consumo:

Foi criada uma *dummy* que procurou reproduzir a elevação de alíquota em 1999 da COFINS de 2% para 3%<sup>10</sup> e também a reforma tributária da PIS/COFINS que teve início em 2003 e terminou sua total implementação em 2004. Em jan/2003 a Lei 10.637, de 30/12/2002, estabeleceu novas regras para o cálculo do PIS, permitindo a dedução da base de cálculo, do montante de compras efetivadas, desta forma, eliminou-se a incidência cumulativa do tributo, que passou a onerar apenas o valor agregado em cada etapa. Na Lei 10833/03 foi estabelecida a não cumulatividade para a COFINS e finalmente na Lei 10865/04, que passou a vigorar em mai/04, a reforma foi finalizada com a inclusão das importações na base tributável da PIS/COFINS.

A *dummy* utilizada a ser chamada de DPIS assume os seguintes valores (*dummy* de intervenção de mudança gradual):

1ºTRI/1991 até 4ºTRI/1998: zero  
 1ºTRI/1999 até 1ºTRI/2002: 0,50  
 1ºTRI/2003 até 1ºTRI/2004: 0,75  
 2ºTRI/2004 até 1ºTI/2008: 1

Os resultados encontrados de análise de intervenção da variável DPIS para o PIB, Consumo e Investimento são significantes e apontariam para um efeito positivo nestas variáveis, tendo em vista uma elevação das alíquotas. O contrário é verificado para a variável de emprego, que apresentou um sinal negativo, dada uma elevação de alíquotas. As variáveis de setor externo, aqui representadas pelas exportações e importações, mostraram-se não são significantes.

<sup>10</sup> A Lei 9.718/98 além de alterar a alíquota da COFINS de 2% para 3%, incluiu em seu campo de incidência as empresas financeiras.

	PIB	CONSUMO	INVESTIMENTO	EMPREGO	EXPORTAÇÕES	IMPORTAÇÕES
DPIS	1,013030*	2,237883*	4,241882*	-1,27543*	4.654.920	0.484519
Desvio-padrão DPIS	0,208242	0,508704	1,290636	0,0143264	1107092	2589097
Intercepto	0,237666*	-0,737493*	-1,79641*	0,239692	0,024598	1787816
Processos autoregressivos significantes a 10%	AR(2), AR(3)	AR(5),AR(7)	AR(1),AR(3)	AR(20)	-	-
Médias Móveis significantes a 10%	MA(2), MA(3), MA(9)	MA(2),MA(3), MA(7)	MA(1), MA(6)	MA(3), MA(6), MA(9)	MA(1), MA(2), MA(9)	MA(1), MA(2), MA(6) MA(9)
R2	0.349581	0.654537	0.401294	0.392267	0.463495	0.141072
Durbin-Watson	1.881.643	1.874.211	1.914.008	1.819.130	2.105.399	1.895.564
Akaike	3.235.003	3.229.724	4.838.612	-0.872252	6.818.037	6.660.747
Schwarz	3.495.230	3.489.951	5.070.264	-0.628954	7.003.914	6.856.585
Prob(F-statistic)	0.002161	0.000000	0.000371	0.001466	0.000004	0.085735

\* signifiante a 10%.

## 4.2 Imposto sobre operações financeiras/ativos:

A *dummy* de IOF foi inspirada na Lei 8981 de jan/1995 que reduziu de forma significativa as alíquotas de IOF sobre operações financeiras e será chamada de DIOF. Esta variável assumirá valores iguais a zero antes de 1995 e iguais a um depois deste período.

Os resultados encontrados mostram que DIOF é significativa e afetou negativamente as variáveis PIB, Consumo, Investimento e positivamente a variável de emprego. DIOF mostrou-se não significativa para as variáveis das contas externas.

	PIB	CONSUMO	INVESTIMENTO	EMPREGO	EXPORTAÇÕES	IMPORTAÇÕES
DIOF	-2,791712*	-2,41096*	-1197948*	0,138940*	-3.981.359	1.604.136
Desvio-padrão DIOF	1,06448	0,953872	3642411	0,029636	5115100	0,966566
Intercepto	3,841498*	3595034	1293350	-	7389244	-
Processos autoregressivos significantes a 10%	AR(11)	AR(7), AR(8)	AR(3), AR(8)	AR(1), AR(14)	AR(1), AR(3)	AR(9)
Médias Móveis significantes a 10%	MA(1), MA(4), MA(9)	MA(1)	MA(1), MA(3), MA(4)	MA(1), MA(5), MA(9)	MA(1), MA(5)	MA(1), MA(5), MA(9)
R2	0.367548	0.382218	0.366338	0.380474	0.285328	0.410707
Durbin-Watson	2.365.315	1.589.976	1.952.501	2.021.733	1.910.741	1.741.133
Akaike	3.359.444	3.949.189	5.332.692	-0.920399	7.101.866	6.454.445
Schwarz	3.574.502	4.158.624	5.577.032	-0.652716	7.352.767	6.700.932
Prob(F-statistic)	0.000215	0.000065	0.000335	-	0.007792	-

\* signifiante a 10%.

## 4.3 Imposto sobre renda do capital:

A *dummy* para mudanças de alíquota do imposto de renda do capital procura captar a elevação de alíquota a elevação na CSLL ocorrida em jan/2003 que afetou as empresas prestadoras de serviços que declaravam por lucro presumido. Assim a variável *dummy*, DCAP assumirá valor zero para antes desta data e valor “1” para o período superior a esta data.

Os resultados gerados pelas regressões mostram DCAP significativa e com impacto positivo em praticamente todas as variáveis macroeconômicas avaliadas, o que parece ser pouco intuitivo. Uma hipótese poderia ajudar a explicar este fato: é que apenas as empresas prestadoras de serviços e ainda, somente aquelas que declaravam por lucro presumido (geralmente pequenas empresas) foram afetadas pela elevação de alíquota modelada. Possivelmente, as empresas que mais contribuam para o PIB e para

o Investimento, não foram afetadas por esta medida. Porém, infelizmente, não há outra mudança de alíquota na CSLL ou no IRPF que seja relevante o suficiente para ser testada pelo modelo.

	PIB	CONSUMO	INVESTIMENTO	EMPREGO	EXPORTAÇÕES	IMPORTAÇÕES
DCAP	0.823237*	1443937*	2197475*	0.147613*	2654989*	3901302*
Desvio-padrão CAP	0.064609	0.115807	0.749228	0.028937	0.646015	1624108
Intercepto	0.390851*	-	-	0.071667*	1974028	-
Processos autoregressivos significantes a 10%	AR(1), AR(2)	AR(3), AR(4), AR(7)	AR(3)	AR(1), AR(14)	AR(2)	AR(1), AR(2)
Médias Móveis significantes a 10%	MA(1), MA(4), MA(9)	MA(4), MA(7)	MA(1), MA(3)	MA(1), MA(5), MA(9)	MA(1), MA(4), MA(9)	MA(1), MA(4), MA(9)
R2	0.404458	0.584561	0.422553	0.485768	0.261653	0.251307
Durbin-Watson	2.051.939	1.622.359	1.973.788	2.155.665	1.975.906	1.915.683
Akaike	3.146.858	3.376.440	4.894.671	-1.106.679	7.014.753	6.550.853
Schwarz	3.407.086	3.599.492	5.043.372	-0.838996	7.213.812	6.749.913
Prob(F-statistic)	0.000369	-	-	0.000042	0.002243	-

\* significante a 10%.

#### 4.4 Impostos sobre a produção:

A *dummy* modelada (DIPI) tentou capturar a hipótese levantada anteriormente de que ocorreram reduções graduais nas alíquotas de IPI ao longo de 1991 até 2001. Assim, novamente será utilizada uma *dummy* de intervenção de mudança gradual que cresce até atingir o valor 1 após 2001.

A variável DIPI mostrou-se significativa para explicar com efeito negativo o PIB, Consumo e Investimento e positivamente, o emprego.

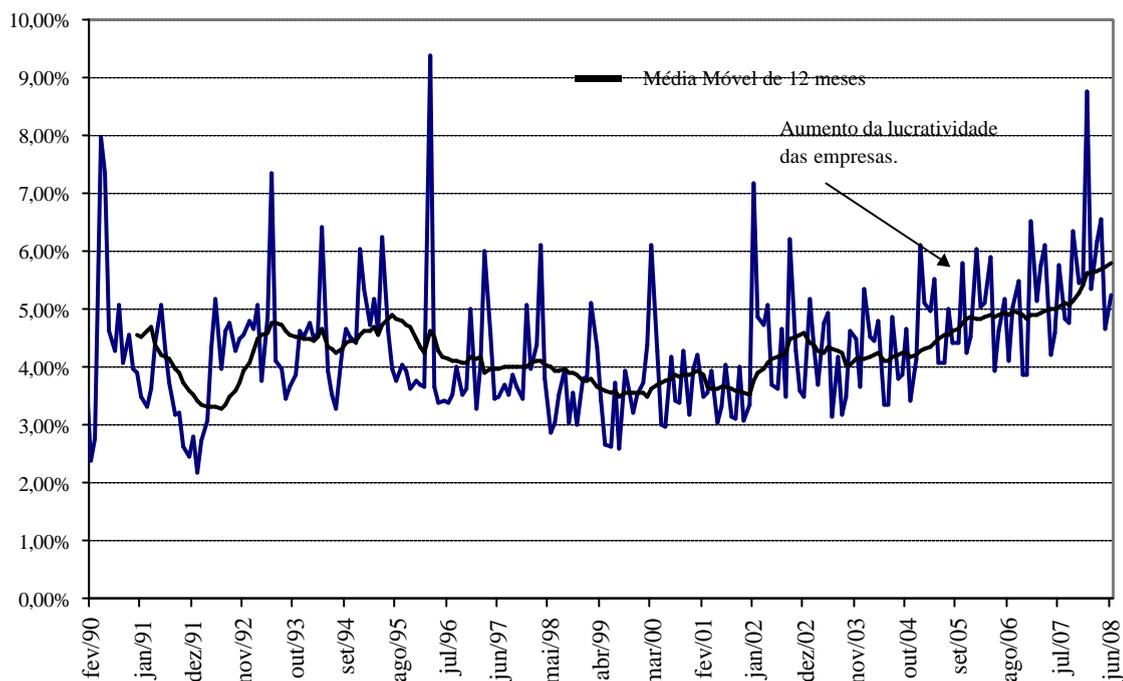
	PIB	CONSUMO	INVESTIMENTO	EMPREGO	EXPORTAÇÕES	IMPORTAÇÕES
DIPI	-1085551*	-1347951*	-2964323*	0.161676*	-0.986454	-5.477.591
Desvio-padrão DIPI	0.153689	0.501041	0.878582	0.075490	1600198	1144571
Intercepto	1364492*	1592347*	2355543*	-	3204757	4445272
Processos autoregressivos significantes a 10%	AR(1), AR(2), AR(3)	AR(1), AR(3), AR(7)	AR(1), AR(3)	AR(1)	AR(2)	AR(1), AR(3)
Médias Móveis significantes a 10%	MA(1), MA(4), MA(9)	MA(1), MA(5)	MA(1), MA(4), MA(5)	MA(1), MA(5), MA(9)	MA(1), MA(5)	MA(1), MA(4), MA(9)
R2	0.467040	0.492891	0.360626	0.344429	0.225521	0.288812
Durbin-Watson	1.896.250	1.678.018	1.933.432	1.991.407	1.922.039	1.900.232
Akaike	3.243.553	3.775.965	5.387.554	-0.943179	7.032.226	6.579.037
Schwarz	3.589.598	4.018.196	5.698.995	-0.720128	7.198.109	6.846.654
Prob(F-statistic)	0.000084	0.000001	0.001867	-	0.003245	0.005066

\* significante a 10%.

O que pode ser questionado aqui é se o IPI isoladamente representa de forma satisfatória os impostos sobre a produção. Uma alternativa é incorporar a CSLL e o IRPJ ao IPI como nova *proxy* para impostos sobre a produção. Interessante observar que quando fazemos isto, a arrecadação desta nova *proxy* de imposto sobre a produção como percentual do PIB fica praticamente estável desde 1991 até 2005, quando passou a crescer tendo em vista o aumento da lucratividade das firmas. Dada esta estabilidade como proporção do PIB, a análise de intervenção não poderá ser utilizada nesta nova *proxy* de impostos sobre a produção.

## IRPJ, CSLL E IPI COMO PERCENTUAL DO PIB - 1990-2008 - MENSAL

FONTE: RECEITA E IBGE



### 4.5 Impostos sobre a renda do trabalho:

A *dummy* DIFP foi inspirada na Lei 9532 que passou a vigorar em jan/99. Esta lei elevou a alíquota de imposto de renda de pessoa física da faixa de renda mais elevada de 25% para 27,5%. Assim, a variável *dummy*, DIFP assumirá valor zero para antes desta data e valor “1” para o período superior a esta data.

A variável DIFP mostrou-se significativa para explicar o PIB. Ainda assim, o resultado não é muito intuitivo, pois uma elevação da alíquota teria efeito positivo sobre o produto. Uma possível explicação para este fato é que a elevação de alíquota não foi muito intensa, além de atingir apenas a população da faixa de renda mais elevada que possivelmente não alterou seu padrão de consumo apenas por esta elevação de alíquota.

	PIB	CONSUMO	INVESTIMENTO	EMPREGO	EXPORTAÇÕES	IMPORTAÇÕES
DIFP	0.973377*	2.470.983	-0.331687	0.166437	4.210.673	-0.608498
Desvio-padrão DIFP	0.085859	0.582803	1052627	0.018393	0.373366	2013575
Intercepto	-	-1441258	1160721	-	-	2165607
Processos						
autoregressivos	AR(1), AR(7)	AR(1), AR(7)	AR(1)	AR(5), AR(20)	AR(2)	AR(1), AR(2)
significantes a 10%						
Médias Móveis	MA(1), MA(4),	MA(1), MA(4)	MA(1), MA(4),	MA(6), MA(9)	MA(1), MA(4),	MA(1), MA(4),
significantes a 10%	MA(9)		MA(9)		MA(9)	MA(5), MA(9)
R2	0.336311	0.521082	0.256707	0.386659	0.359331	0.352985
Durbin-Watson	1.998.346	1.763.828	1.879.653	1.783.616	1.915.689	1.926.916
Akaike	1.435.945	3.518.634	5.472.582	-0.863067	6.996.437	6.953.773
Schwarz	3.331.773	3.741.686	5.714.814	-0.619769	7.307.877	3.091.497
Prob(F-statistic)	-	0.000001	0.010908	-	-	0.004894

Em suma, os fatos estilizados apresentados são, ora intuitivos e ora não o são. Interessante observar que quando modelamos a elevação recente do IOF sobre crédito (jan/08), verifica-se que a *dummy* de intervenção DIOF08 é significativa para explicar o consumo, ainda que conte com apenas com um período de análise. Porém, este não deixa de ser um resultado interessante que está coerente o que era esperado pelo próprio governo quando implementou o imposto.

Dependent Variable: DCONS				
Method: Least Squares				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DIOF08	-2.619.534	1.509.177	-1.735.737	0.0886
C	1.174.367	0.457862	2.564.894	0.0133
AR(3)	-0.184920	0.101369	-1.824.227	0.0740
AR(7)	0.480478	0.067471	7.121.212	0.0000
MA(1)	0.799368	0.094284	8.478.313	0.0000
MA(9)	-0.163907	0.079027	-2.074.059	0.0431
MA(5)	-0.224160	0.129875	-1.725.964	0.0904
R-squared	0.547553			
Durbin-Watson stat	0.467709			
Akaike info criterion	3.760.270			
Schwarz criterion	4.106.315			
F-statistic	6.857.814			
Prob(F-statistic)	0.000002			

Finalmente, é relevante tecer algumas considerações sobre a análise de intervenção utilizada na apresentação dos fatos utilizados. A primeira delas é que esta metodologia de análise de intervenção, por ser bastante simples, pode não ter sido suficiente para abarcar a complexidade das interações entre as variáveis macroeconômicas. Além disto, a segunda consideração é que esta metodologia não consegue tratar eventos simultâneos às alterações de alíquota. Ou seja, se no período de intervenção ocorreu um segundo evento com maior peso nas variáveis macroeconômicas do que a própria alteração de alíquota, o resultado mostrará o efeito deste segundo evento. O que é factível ter ocorrido, por exemplo, no caso do imposto sobre o capital, porque após 2003 (período da *dummy* utilizada) com inflação e taxas de juros declinantes, política fiscal austera e cenário internacional benigno, o PIB, o Consumo, o Investimento e o Emprego teriam mesmo que apresentar crescimento (sinal positivo para a *dummy* a partir de 2003). Neste sentido, mesmo que a alteração de alíquota fosse representativa para toda a economia, possivelmente, os resultados continuariam os mesmos, pois os fatores como juros e cenário internacional seriam mais relevantes do que a elevação de alíquotas do imposto sobre o capital para explicar o desempenho do PIB, Investimento e Consumo.

## 5. Modelo para uma pequena economia aberta:

O objetivo da análise é verificar o impacto dos diferentes impostos sobre o consumo e lazer e demais variáveis macroeconômicas em uma pequena economia aberta habitada por consumidores com horizonte de vida infinito. Dentro de uma perspectiva analítica, será analisado isoladamente cada tipo de incidência de imposto: sobre o consumo, sobre os ativos, produção e renda do trabalho e capital, respeitando a necessidade de financiamento dos gastos do governo. A análise será feita considerando as mudanças no estado estacionário da economia sem tomar em conta as dinâmicas de transição.

## 1 Caso geral: o imposto *lump-sum*:

A economia é aberta com acesso ilimitado ao mercado de capitais internacionais. As famílias são idênticas e a população é normalizada com  $n = 1$ . Os indivíduos vivem para sempre, ou equivalentemente, vivem por um período finito de tempo, mas se importam com as gerações futuras. As famílias decidem quanto da sua renda vão consumir e quanto do seu tempo irão trabalhar; decidem também como alocar sua poupança entre os títulos internacionais que pagam a taxa de juros internacional ou em capital, que se torna produtivo no próximo período. As famílias são donas das firmas de forma que tanto a renda dos fatores como o lucro lhes pertence, ou seja, o produto da economia.

Existe um governo que gasta  $G$  e tem seu orçamento equilibrado todos os períodos cobrando impostos.

A restrição orçamentária do governo é:

$$G_t = T_t, \quad (1.1)$$

onde  $G$  são os gastos e  $T$  os impostos.

O problema das famílias é maximizar:

$$U_t = \sum_{t=0}^{\infty} \mathbf{b}^t u(c_t, l_t), \quad (1.2)$$

com respeito ao consumo  $c_t$  e ao trabalho  $l_t$ , onde  $0 < \mathbf{b} < 1$  e  $u_c > 0, u_{cc} < 0, u_l < 0, u_{ll} < 0$ , sujeito à restrição orçamentária de cada período:

$$(b_{t+1} - b_t) + (k_{t+1} - k_t) = rb_t + \Pi_t + w_t l_t - c_t + r^k k_t - T_t, \quad (1.3)$$

onde  $b_t$  são os ativos financeiros,  $k_t$  o estoque de capital,  $r^k$  sua taxa de retorno,  $w_t$  os salários e  $\Pi_t$  o lucro das firmas.

Assim, o problema de maximização dos consumidores é equivalente à:

$$\max_{b_{t+1}, k_{t+1}, l_t} = \sum_{t=0}^{\infty} \mathbf{b}^t (u(rb_t + \Pi_t + w_t l_t - b_{t+1} + b_t + r^k k_t - (k_{t+1} - k_t) - T_t; l_t)) \quad (1.4)$$

As condições de primeira ordem do problema (1.4) são dadas por:

$$b_{t+1}: u_c(c_t, l_t) = \mathbf{b}(1+r)u_c(c_{t+1}, l_{t+1})$$

$$k_{t+1}: u_c(c_t, l_t) = \mathbf{b}(1+r^k)u_c(c_{t+1}, l_{t+1})$$

$$l_t: u_c(c_t, l_t)w_t = u_l(c_t, l_t)$$

Assim, tem-se a restrição orçamentária intertemporal:

$$\sum_{i=0}^{\infty} (1+r)^{-i} c_{t+i} = (1+r)b_t + \sum_{i=0}^{\infty} (1+r)^{-i} (y_{t+i} - (k_{t+1+i} - k_{t+i}) - G_{t+i}), \quad (1.5)$$

onde é válida a condição de transversalidade:

$$\lim_{T \rightarrow \infty} (1+r)^{-T} b_{t+1+t} = 0$$

Segue-se que das condições de primeira ordem com respeito a  $b_{t+1}$  e a  $k_{t+1}$ , temos  $r_{t+1}^k = r$ , que é a condição de não arbitragem entre títulos e bens de capital.

As firmas produzem o único bem  $y$  utilizando capital e trabalho. A função de produção tem as propriedades habituais neoclássicas.

$$y_t = A f(k_t, l_t), \quad (1.6)$$

onde  $A$  é o parâmetro de produtividade das firmas e:

$$F_k > 0, F_{kk} < 0, F_l > 0, F_{ll} < 0$$

Assim o problema das firmas é dado por:

$$\max_{k_t, l_t} \Pi_t = y_t - w_t l_t - r_t^k k_t \quad (1.7)$$

As condições de primeira ordem são dadas por:

$$l_t: A_t f_l(k_t, l_t) = w_t$$

$$k_t: A_t f_k(k_t, l_t) = r_t^k,$$

ou utilizando a condição de não arbitragem acima:

$$A_t f_k(k_t, l_t) = r$$

Para resolver o modelo vamos considerar que a função de utilidade de cada período seja dada por:

$$u(c_t, l_t) = \log(c_t - \beta l_t^\nu), \quad (1.8)$$

com  $\nu > 1$ .

Esta é uma função conhecida como GHH (Greenwood, Hercowitz e Huffman (1988)). Este tipo de função utilidade satisfaz as propriedades usuais descritas acima e ainda implica que o trabalho é determinado independentemente das decisões intertemporais de consumo e poupança. Como consequência, o efeito substituição intertemporal sobre o trabalho é eliminado.<sup>11</sup> Por outro lado gera uma oferta de trabalho que depende somente dos salários, o que é mais interessante do que trabalhar com uma oferta fixa como na maioria dos modelos que também incluem capital.

---

<sup>11</sup> Esta é uma simplificação mas que torna o modelo tratável, ao contrário de especificações do tipo CES que, por conta das não linearidades na função de produção não tem solução explícita para as variáveis.

As condições de primeira ordem do problema do consumidor são agora dadas por:

$$\frac{1}{c_t - \mathbf{j} l_t^v} = \mathbf{b} \frac{1+r}{c_{t+1} - \mathbf{j} l_{t+1}^v}$$

e

$$\frac{1}{c_t - \mathbf{j} l_t^v} (w_t - v \mathbf{j} l_t^{v-1}) = 0$$

Que geram a equação de Euler:

$$c_{t+1} - \mathbf{j} l_{t+1}^v = (1+r) \mathbf{b} (c_t - \mathbf{j} l_t^v) \quad (1.9)$$

E também a oferta de trabalho:

$$l_t = \left( \frac{w_t}{v \mathbf{j}} \right)^{\frac{1}{v-1}} \quad (1.10)$$

A função de produção será do tipo Cobb-Douglas:

$$y_t = A_t (l_t)^{1-a} (k_t)^a \quad (1.11)$$

Dadas as condições de primeira ordem do problema de maximização de lucro e a após imposição da condição de equilíbrio para a taxa de retorno do capital teremos que os salários serão dados por:

$$w_t = A_t^{\frac{1}{1-a}} (1-a) \left( \frac{\mathbf{a}}{r} \right)^{\frac{a}{1-a}} \quad (1.12)$$

Então na economia aberta, o salário é determinado pela taxa de juros internacional e pelo termo de produtividade, ou seja, temos a fronteira de preços de fatores<sup>12</sup>. Substituindo o salário na oferta de trabalho temos o emprego dependendo apenas da produtividade e da taxa de juros internacional:

$$l_t = \left( A_t^{\frac{1}{1-a}} \left( \frac{1}{v-1} \right) \right) \left( \frac{(1-a)}{v \mathbf{j}} \right)^{\frac{1}{v-1}} \left( \frac{\mathbf{a}}{r} \right) \left( \frac{1}{1-a} \right)^{\frac{1}{v-1}} = l(A_t, r) \quad (1.13)$$

Assim o estoque de capital, o investimento e o produto serão dados respectivamente por:

$$k_t = \left( \frac{\mathbf{a}}{r} \right)^{\frac{v-(1-a)}{(v-1)(1-a)}} \left( \frac{1-a}{v \mathbf{j}} \right)^{\frac{1}{v-1}} A_t \left( \frac{1}{1-a} \right)^{\frac{v}{v-1}} = k(A_t, r) \quad (1.14)$$

<sup>12</sup> Obstfeld e Rogoff (1996) discutem com mais detalhe esta questão.

$$I_t = k_{t+1} - k_t = \left(\frac{\mathbf{a}}{r}\right)^{\frac{v-(1-\mathbf{a})}{(v-1)(1-\mathbf{a})}} \left(\frac{1-\mathbf{a}}{v\mathbf{j}}\right)^{\frac{1}{v-1}} \left(A_{t+1}^{\left(\frac{1}{1-\mathbf{a}}\right)^{\frac{v}{v-1}}}\right) - A_t^{\left(\frac{1}{1-\mathbf{a}}\right)^{\frac{v}{v-1}}} \quad (1.15)$$

$$y_t = A_t^{\frac{v}{(1-\mathbf{a})(v-1)}} \left(\frac{\mathbf{a}}{r}\right)^{\frac{v-(1-\mathbf{a})}{(1-\mathbf{a})(v-1)}} \left(\frac{1-\mathbf{a}}{v\mathbf{j}}\right)^{\frac{1}{v-1}} = y(A_t, r) \quad (1.16)$$

Agora podemos resolver para o consumo e trabalhando recursivamente a equação de Euler (consta esta derivação no apêndice 1) temos:

$$c_{t+i} = [(1+r)\mathbf{b}]^i (c_t - \mathbf{j}l(A_t, r)) + \mathbf{j}l(A_{t+i}, r) \quad (1.17)$$

Substituindo a expressão acima na restrição orçamentária intertemporal temos:

$$\sum_{i=0}^{\infty} (1+r)^{-i} [(1+r)\mathbf{b}]^i (c_t - \mathbf{j}l_t) = (1+r)b_t + \sum_{i=0}^{\infty} (1+r)^{-i} (y_{t+i} - (k_{t+1+i} - k_{t+i}) - G_{t+i} - \mathbf{j}l_{t+i}),$$

ou seja:

$$c_t = \mathbf{j}l(A_t, r) + (1-\mathbf{b})[(1+r)b_t + \sum_{i=0}^{\infty} (1+r)^{-i} (y(A_{t+i}, r) - (k(A_{t+1+i}, r) - k(A_{t+i}, r)) - G_{t+i} - \mathbf{j}l(A_{t+1+i}, r))]$$

Tendo em vista as funções previamente definidas.

Como estamos interessados em relações de longo prazo vamos assumir que a produtividade está constante e adicionalmente para termos um estado estacionário no consumo será assumido que a taxa de desconto intertemporal da economia é igual a taxa de juros de mercado de forma que  $(1+r)\mathbf{b} = 1$ <sup>13</sup>. Então a equação de Euler se torna:

$$c_{t+1} = c_t \text{ e o consumo é constante ao longo do tempo.}$$

Substituindo na restrição orçamentária intertemporal teremos que:

$$c = rb_t + y - G \quad (1.18)$$

Ou seja, as famílias consomem a cada período os juros de seus ativos e o produto líquido dos gastos do governo.

A forma reduzida para o consumo será:

$$c = rb_t + A^{\frac{v}{(1-\mathbf{a})(v-1)}} \left(\frac{\mathbf{a}}{r}\right)^{\frac{v-(1-\mathbf{a})}{(1-\mathbf{a})(v-1)}} \left(\frac{1-\mathbf{a}}{v\mathbf{j}}\right)^{\frac{1}{v-1}} - G \quad (1.19)$$

Portanto, o consumo de estado estacionário é crescente na produtividade e decrescente na taxa de juros internacional e no gasto do governo.

<sup>13</sup> Este caso pode ser considerado o mais geral, pois além de ser consistente com a economia em estado estacionário não gera desequilíbrios de conta corrente por razões idiossincráticas.

A conta corrente de estado estacionário será:

$$CA_t = b_{t+1} - b_t = rb_t + y_t - c_t - (k_{t+1} - k_t) - G_t = 0 \quad (1.20)$$

E a balança comercial será descrita por:

$$TB_t = -rB_t \quad (1.21)$$

Estes são resultados triviais, portanto, verifica-se que os impostos *lump-sum*, de fato, não geram desequilíbrios nas contas externas uma economia e nem mesmo incorrem em distorções intertemporais e intratemporais, o que pode ser verificado nas condições de primeira ordem do problema do consumidor.

## 2 Modelo com impostos sobre o consumo:

Tomando como base o modelo desenvolvido para os impostos *lump-sum* e fazendo apenas as alterações cabíveis serão desenvolvidos os demais modelos considerando outros tipos de impostos. Neste sentido, a restrição orçamentária do governo, considerando impostos sobre o consumo, é alterada para:

$$G_t = T_t = \mathbf{t}_t^c c_t \quad (2.1)$$

A restrição orçamentária das famílias se torna:

$$b_{t+1} - b_t = rb_t + \Pi_t + w_t l_t - (1 + \mathbf{t}^c) c_t + rk_t - (k_{t+1} - k_t), \quad (2.2)$$

onde  $\mathbf{t}^c$  é a alíquota incidente sobre o consumo das famílias.

O consumidor maximizará, portanto:

$$\max_{k_{t+1}, l_t} = \sum_0^{\infty} \mathbf{b}^t \ln \left[ \frac{1}{1 + \mathbf{t}^c_t} (rb_t + w_t l_t - b_{t+1} + b_t + rk_t + \Pi_t - (k_{t+1} - k_t)) - \mathbf{j} l_t^v \right] \quad (2.3)$$

A condições de primeira ordem serão dadas por:

$$c_{t+1} - \mathbf{j} l_{t+1}^v = \left( \frac{1+r}{1 + \mathbf{t}^c_{t+1}} \right) (1 + \mathbf{t}^c_t) \mathbf{b} (c_t + \mathbf{j} l_t^v) \quad (2.4)$$

Ou seja, com alíquotas do imposto constantes no tempo teremos o mesmo resultado do caso *lump-sum*, com suavização do consumo se trabalho for também constante.

$$\frac{1}{(1 + \mathbf{t}^c_t)} \frac{1}{c_t - \mathbf{j} l_t^v} w_t = \frac{1}{c_t - \mathbf{j} l_t^v} \mathbf{v} \mathbf{j} l_t^{v-1} \quad \text{ou} \quad l_t^c = \left( \frac{w_t}{\mathbf{v} \mathbf{j} (1 + \mathbf{t}^c_t)} \right)^{\frac{1}{v-1}} \quad (2.5)$$

A oferta de trabalho será afetada negativamente pelo imposto sobre o consumo. Os salários não se alteraram, pois os parâmetros produtividade, taxa de juros e a não se modificaram. Mas, o emprego e estoque de capital serão afetados pelo imposto e estão descritos abaixo:

$$l_t^c = (A_t)^{\frac{1}{1-a}} \frac{(1-a)}{vj(1+t^c_t)} \left(\frac{a}{r}\right)^{\frac{a}{1-a}} \frac{1}{v-1} = l_t \left(\frac{1}{(1+t^c_t)}\right)^{\frac{1}{v-1}} \quad (2.6)$$

e

$$k_t^c = \left(\frac{a}{r}\right)^{\frac{v-(1-a)}{(v-1)(1-a)}} \left(\frac{1-a}{vj(1+t^c_t)}\right)^{\frac{1}{v-1}} A_t^{\left(\frac{1}{1-a}\right)\left(\frac{v}{v-1}\right)} = k_t \left(\frac{1}{(1+t^c_t)}\right)^{\frac{1}{v-1}} \quad (2.7)$$

Assim, com emprego e estoque de capital menores, o produto e o investimento também serão afetados negativamente quando comparados ao caso *lump-sum*:

$$I_t^c = k_{t+1} - k_t = \left(\frac{a}{r}\right)^{\frac{v-(1-a)}{(v-1)(1-a)}} \left(\frac{1-a}{vj(1+t^c_t)}\right)^{\frac{1}{v-1}} (A_{t+1}^{\left(\frac{1}{1-a}\right)\left(\frac{v}{v-1}\right)} - A_t^{\left(\frac{1}{1-a}\right)\left(\frac{v}{v-1}\right)}) = I_t \left(\frac{1}{(1+t^c_t)}\right)^{\frac{1}{v-1}} \quad (2.8)$$

$$y_t^c = A_t^{\frac{v}{(1-a)(v-1)}} \left(\frac{a}{r}\right)^{\frac{v-(1-a)}{(1-a)(v-1)}} \left(\frac{1-a}{vj(1+t^c_t)}\right)^{\frac{1}{v-1}} = y_t \left(\frac{1}{(1+t^c_t)}\right)^{\frac{1}{v-1}} \quad (2.9)$$

E também as famílias consomem menos do que no caso do imposto *lump-sum*, no estado estacionário teremos:

$$c^c = rb_t + \left(\frac{1}{(1+t^c)}\right)^{\frac{1}{v-1}} y - G = c - \left(1 - \left(\frac{1}{(1+t^c)}\right)^{\frac{1}{v-1}}\right) y \quad (2.10)$$

Por outro lado, as famílias oferecem uma oferta de trabalho menor em comparação ao caso *lump-sum*. Quanto ao setor externo o resultado é semelhante ao caso do imposto *lump-sum*. Apesar, de o consumo de equilíbrio ser menor com imposto sobre o consumo, verifica-se que o produto também é negativamente afetado na mesma magnitude, de forma que o resultado líquido é uma conta corrente equilibrada:

$$CA^c = rb_t + y \left(\frac{1}{(1+t^c_t)}\right)^{\frac{1}{v-1}} - (c - (1 - \left(\frac{1}{(1+t^c)}\right)^{\frac{1}{v-1}}) y) + G = rb_t + y - c - G = CA \quad (2.11)$$

Em suma, os impostos sobre o consumo não geram distorções intertemporais e nem intratemporais quando as alíquotas são constantes, o que pode ser verificado na equação de Euler. No entanto, o consumo no estado estacionário é claramente menor do que no caso *lump-sum*, assim como a oferta de trabalho, o estoque de capital, o produto e o investimento. Finalmente, as contas externas não são afetadas, pois o menor consumo é compensado pelo menor produto.

### 3 Modelo com imposto sobre operações financeiras:

Em nossa economia simplificada este seria um imposto sobre os rendimentos dos títulos/ativos ou débitos com o mercado financeiro internacional.

A restrição orçamentária do governo será alterada para:

$$G_t = T_t = r t^{af} b_t \quad (3.1)$$

A restrição orçamentária em cada período dos consumidores se torna:

$$b_{t+1} - b_t = r(1 - t^{af}) b_t + \Pi + w_t l_t - c_t + r^k k_t - (k_{t+1} - k_t) \quad (3.2)$$

Assim, as novas condições de primeira ordem do problema do consumidor serão dadas por:

$$b_{t+1}: c_{t+1} - j l_{t+1}^v = [1 + r(1 - t^{af})] b(c_t + j l_t^v) \quad (3.3)$$

$$k_{t+1}: c_{t+1} - j l_{t+1}^v = [1 + r^k] b(c_t + j l_t^v) \quad (3.4)$$

$$l_t: l_t = \left( \frac{w_t}{v j} \right)^{\frac{1}{v-1}} \quad (3.5)$$

O imposto sobre os ativos adicionou uma distorção intertemporal no consumo, pois como os ativos passaram a ser taxados a decisão entre consumo e poupança foi afetada pelo imposto. A oferta de trabalho não é afetada pelo imposto em relação ao do caso *lump-sum* (pois até aqui não se derivou a equação de salários, mas será visto à frente que a oferta de trabalho aumentará por conta do aumento dos salários). Por outro lado, a condição de não arbitragem implica:

$$r^{kaf} = r(1 - t^{af}) < r^k, \text{ do caso } lump\text{-}sum.$$

Então a condição de primeira ordem das firmas se torna:

$$a k_t^{a-1} l_t^{1-a} = r(1 - t^{af}) \quad (3.6)$$

e

$$(1 - a) k_t^a l_t^{-a} = w_t \quad (3.7)$$

Portanto, os salários e o emprego serão dados por:

$$w_t^{af} = A_t^{1-a} (1 - a) a^{\frac{a}{1-a}} \left( \frac{1}{r(1 - t^{af})} \right)^{\frac{a}{1-a}} > w_t \quad (3.8)$$

e

$$l_t^{af} = \left( A_t \left( \frac{1}{1-a} \right) \left( \frac{1}{v-1} \right) \right) \left( \frac{1}{v j} \right)^{\frac{1}{v-1}} \left( \frac{a}{r(1 - t^{af})} \right) \left( \frac{a}{1-a} \right) \left( \frac{1}{v-1} \right) = \left( \frac{1}{1 - t^{af}} \right) \left( \frac{a}{1-a} \right) \left( \frac{1}{v-1} \right) l_t \quad (3.9)$$

Isto é, com salários maiores, o emprego aumenta.

O estoque de capital, por sua vez, também aumenta, assim como o produto e o investimento.

$$k_t^{af} = \left( \frac{\mathbf{a}}{r(1-\mathbf{t}^{af})} \right)^{\frac{v-(1-\mathbf{a})}{(v-1)(1-\mathbf{a})}} \left( \frac{1-\mathbf{a}}{v\mathbf{j}} \right)^{\frac{1}{v-1}} A_t \left( \frac{1}{1-\mathbf{a}} \right)^{\frac{v}{v-1}} = \left( \frac{1}{(1-\mathbf{t}^{af})} \right)^{\frac{v-(1-\mathbf{a})}{(v-1)(1-\mathbf{a})}} k_t \quad (3.10)$$

$$I_t^{af} = k_{t+1} - k_t = \left( \frac{\mathbf{a}}{r(1-\mathbf{t}^{af})} \right)^{\frac{v-(1-\mathbf{a})}{(v-1)(1-\mathbf{a})}} \left( \frac{1-\mathbf{a}}{v\mathbf{j}} \right)^{\frac{1}{v-1}} (A_{t+1} \left( \frac{1}{1-\mathbf{a}} \right)^{\frac{v}{v-1}} - A_t \left( \frac{1}{1-\mathbf{a}} \right)^{\frac{v}{v-1}}) = \left( \frac{1}{(1-\mathbf{t}^{af})} \right)^{\frac{v-(1-\mathbf{a})}{(v-1)(1-\mathbf{a})}} I_t \quad (3.11)$$

$$y_t^{af} = A_t^{\frac{v}{(1-\mathbf{a})(v-1)}} \left( \frac{\mathbf{a}}{r(1-\mathbf{t}^{af})} \right)^{\frac{v-(1-\mathbf{a})}{(1-\mathbf{a})(v-1)}} \left( \frac{1-\mathbf{a}}{v\mathbf{j}} \right)^{\frac{1}{v-1}} = y \left( \frac{1}{(1-\mathbf{t}^{af})} \right)^{\frac{v-(1-\mathbf{a})}{(1-\mathbf{a})(v-1)}} \quad (3.12)$$

Com  $(1+r)\mathbf{b} = 1$  teremos que a equação de Euler será:

$$c_{t+1} - \mathbf{j}l_{t+1}^v = (1 - r\mathbf{t}^{af}\mathbf{b})(c_t - \mathbf{j}l_t^v) \quad (3.13)$$

Resolvendo recursivamente (esta derivação consta no Apêndice 1) teremos:

$$c_{t+i} - \mathbf{j}l_{t+i}^v = (1 - r\mathbf{t}^{af}\mathbf{b})^i (c_t - \mathbf{j}l_t^v) \quad (3.14)$$

Substituindo na restrição orçamentária intertemporal:

$$\sum_{i=0}^{\infty} (1+r)^{-i} (1 - r\mathbf{t}^{af}\mathbf{b})^i (c_t - \mathbf{j}l_t^v) = (1+r)b_t + \sum_{i=0}^{\infty} (1+r)^{-i} (y_{t+i} - (k_{t+1+i} - k_{t+i}) - G_{t+i} - \mathbf{j}l_{t+i}^v)$$

E resolvendo para o consumo em  $t$  na existência de impostos sobre operações/ativos financeiros temos:

$$c_t^{af} = \mathbf{j}l_t^{af^v} + (1 + \mathbf{t}^{af}\mathbf{b})rb_t + \frac{r(1 + \mathbf{t}^{af}\mathbf{b})}{1+r} \sum_{i=0}^{\infty} (1+r)^{-i} (y_{t+i}^{af} - (k_{t+1+i}^{af} - k_{t+i}^{af}) - G_{t+i} - \mathbf{j}l_{t+i}^{af^v}) \quad (3.15)$$

Assumindo como constantes as trajetórias das variáveis exógenas:

$$c_t^{af} = \mathbf{t}^{af}\mathbf{b}\mathbf{j}l^{af^v} + (1 + \mathbf{t}^{af}\mathbf{b})[rb_t + y^{af} - G], \quad (3.16)$$

ou

$$c_t^{af} = (1 + \mathbf{t}^{af}\mathbf{b})(c - y + y^{af}) + \mathbf{t}^a\mathbf{b}\mathbf{j}l^{af^v},$$

ou ainda:

$$c_t^{af} = (1 + t^{af} \mathbf{b}) \left[ \left( \frac{1}{(1 - t^{af})} \right)^{\frac{v-(1-a)}{(1-a)(v-1)}} y \right] + t^{af} \mathbf{b} \mathbf{j} \left( \frac{1}{(1 - t^{af})} \right)^{\frac{a}{1-a}} \left( \frac{v}{v-1} \right) l^v > c,$$

pois verifica-se que:  $1 - \left( \frac{1}{(1 - t^a)} \right)^{\frac{v-(1-a)}{(1-a)(v-1)}} < 0$

Assim, o imposto sobre os ativos financeiros leva a um aumento do consumo, pois desestimula a poupança uma vez que a riqueza financeira está sendo taxada.

Pela equação de Euler, considerando as variáveis exógenas constantes, temos:

$$c_{t+1}^{af} = c_t^{af} - r t^{af} \mathbf{b} (c_t^{af} - \mathbf{j} l_t^{af v}) \quad (3.17)$$

Ou seja, o consumidor deseja um perfil de consumo declinante no tempo, neste caso é evidente a distorção intertemporal. Então, um aumento, por exemplo, da alíquota deste imposto leva a uma redução na balança comercial, na conta corrente e nos ativos externos da economia:

$$TB_t^{af} = y \left( \frac{1}{(1 - t^{af})} \right)^{\frac{v-(1-a)}{(1-a)(v-1)}} - [1 + t^{af} \mathbf{b}] \left[ \left( \frac{1}{(1 - t^{af})} \right)^{\frac{v-(1-a)}{(1-a)(v-1)}} y \right] + t^{af} \mathbf{b} \mathbf{j} \frac{1}{(1 - t^{af})} \left( \frac{a}{1-a} \right) \left( \frac{v}{v-1} \right) l - G$$

$$TB_t^{af} = TB_t + t^{af} \mathbf{b} \left( \left( \frac{1}{(1 - t^{af})} \right)^{\frac{v-(1-a)}{(1-a)(v-1)}} y - c \right) < TB_t \quad (3.18)$$

Então, apesar do aumento do produto, o consumo aumenta ainda mais e a balança comercial se torna menor do que a do caso *lump-sum*.

Da mesma maneira, a conta corrente:

$$CA_t^{af} = CA_t + t^{af} \mathbf{b} \left( \left( \frac{1}{(1 - t^{af})} \right)^{\frac{v-(1-a)}{(1-a)(v-1)}} y - c \right) < CA_t \quad (3.19)$$

Portanto, se a economia estava em equilíbrio externo com o governo se financiando com impostos *lump-sum*, com impostos sobre os ativos esta passa a ter déficits no setor externo. É verdadeiro que o perfil do consumo é declinante e que, portanto, o ajustamento do setor externo tenderá a ocorrer ao longo do tempo, porém a não suavização do consumo é a mais relevante distorção intertemporal. Um ponto relevante é explicitar a razão que faz com que o imposto sobre ativos financeiros gere um aumento do produto e investimento, o que poderia ser, em princípio, pouco intuitivo. Esta razão é decorrente essencialmente da condição de não-arbitragem, que acaba gerando uma taxa requerida de retorno do capital menor do que a do caso *lump-sum*. Isto é, quando os ativos financeiros são taxados, conseqüentemente, a taxa de retorno dos ativos financeiros líquida do imposto passa a ser menor; e por não arbitragem, a taxa de retorno do capital precisa ser igual a taxa dos ativos financeiros líquida do imposto, uma vez que estamos avaliando o caso de uma pequena economia aberta (que portanto, assume a taxa de juros internacional). Em suma, a taxa requerida de retorno do capital menor do que a do caso

*lump-sum* é a responsável pelos aumentos de salário, emprego, investimento, capital e finalmente, produto.

#### 4 Modelo com imposto sobre a renda do capital:

A restrição orçamentária do governo será alterada para:

$$G_t = T_t = r^k t^k k_t \quad (4.1)$$

A restrição orçamentária em cada período das famílias se torna:

$$b_{t+1} - b_t = r b_t + \Pi + w_t l_t - c_t + r^k (1 - t^k) k_t - (k_{t+1} - k_t) \quad (4.2)$$

Assim, as novas condições de primeira ordem serão:

$$k_{t+1}: c_{t+1} - j l_{t+1}^v = [1 + r^k (1 - t^k)] b(c_t + j l_t^v)$$

$$b_{t+1}: c_{t+1} - j l_{t+1}^v = [1 + r] b(c_t + j l_t^v)$$

$$l_t: l_t = \left( \frac{w_t}{v j} \right)^{\frac{1}{v-1}}$$

Assim como no caso de imposto sobre ativos financeiros, o imposto sobre os retornos do capital gera uma distorção intertemporal no consumo, pois como o capital passa a ser taxado a decisão entre consumo e poupança é afetada pelo imposto. Por outro lado, a condição de não arbitragem implica em:

$$r^{kk} = \frac{r}{(1 - t^k)} > r^k, \text{ do caso } lump-sum, \text{ ou seja, a taxa de remuneração do capital terá que ser maior para}$$

compensar o imposto, uma vez que a taxa de juros internacionais está fixada. Este resultado é exatamente o oposto do verificado no caso de impostos sobre os ativos financeiros, pois como se trata de uma pequena economia aberta que não consegue influenciar a taxa de juros internacional, pela condição de não-arbitragem, tendo em vista que os ativos financeiros não foram taxados neste caso, a taxa de retorno dos ativos financeiros terá que ser igual a taxa de retorno do capital líquida do imposto, o que faz com que a taxa de retorno bruta do capital tenha que ser superior a do caso *lump-sum*. Em suma, é de se esperar que os resultados encontrados a seguir, principalmente, para produto, investimento e estoque de capital, sejam opostos aos verificados no caso anterior, uma vez que a taxa de remuneração do capital foi elevada neste caso em relação ao caso geral de impostos *lump-sum*.

Substituindo a expressão acima na condição de primeira ordem das firmas teremos:

$$w_t^k = A_t^{1-a} (1-a) a^{\frac{a}{1-a}} \left( \frac{1-t^k}{r} \right)^{\frac{a}{1-a}} < w_t, \quad (4.3)$$

logo:

$$l_t^k = \left( A_t \left( \frac{1}{1-a} \right)^{\frac{1}{v-1}} \right) \left( \frac{1-a}{vj} \right)^{\frac{1}{v-1}} \left( \frac{a(1-t^k)}{r} \right) \left( \frac{a}{1-a} \right)^{\frac{1}{v-1}} = (1-t^k) \left( \frac{a}{1-a} \right)^{\frac{1}{v-1}} l_t \quad (4.4)$$

Desta forma, a oferta de trabalho cai com os salários mais baixos do que no caso geral, assim como o estoque de capital, o investimento e o produto:

$$k_t^k = \left( \frac{a(1-t^k)}{r} \right)^{\frac{v-(1-a)}{(v-1)(1-a)}} \left( \frac{1-a}{vj} \right)^{\frac{1}{v-1}} A_t \left( \frac{1}{1-a} \right)^{\frac{v}{v-1}} = (1-t^k)^{\frac{v-(1-a)}{(v-1)(1-a)}} k_t \quad (4.5)$$

$$I_t^k = k_{t+1} - k_t = (1-t^k) a^{\frac{v-(1-a)}{(v-1)(1-a)}} \left( \frac{1-a}{vj} \right)^{\frac{1}{v-1}} \left( A_{t+1} \left( \frac{1}{1-a} \right)^{\frac{v}{v-1}} - A_t \left( \frac{1}{1-a} \right)^{\frac{v}{v-1}} \right) = (1-t^k)^{\frac{v-(1-a)}{(v-1)(1-a)}} I_t \quad (4.6)$$

$$y_t^k = A_t^{\frac{v}{(1-a)(v-1)}} \left( \frac{a(1-t^k)}{r(1-t^a)} \right)^{\frac{v-(1-a)}{(1-a)(v-1)}} \left( \frac{1-a}{vj} \right)^{\frac{1}{v-1}} = y(1-t^k)^{\frac{v-(1-a)}{(1-a)(v-1)}} \quad (4.7)$$

Com  $(1+r)b=1$  e trajetórias constantes para as variáveis exógenas temos o consumo de estado estacionário igual a:

$$c^k = rb_t + y(1-t^k)^{\frac{v-(1-a)}{(1-a)(v-1)}} - G = c - (1 - (1-t^k)^{\frac{v-(1-a)}{(1-a)(v-1)}})y < c \quad (4.8)$$

Portanto, o consumo cai pela queda do produto e assim temos que nem a balança comercial e nem a conta corrente serão afetadas (uma vez que a queda do produto é igual a queda do consumo):

$$TB_t^k = y(1-t^k)^{\frac{v-(1-a)}{(1-a)(v-1)}} c + (1 - (1-t^k)^{\frac{v-(1-a)}{(1-a)(v-1)}})y - G = TB_t \quad (4.9)$$

e

$$CA_t^k = CA_t \quad (4.10)$$

Em suma, com impostos sobre o capital verificam-se distorções intertemporais relevantes no consumo e efeito nulo na trajetória da conta-corrente e da balança comercial, mas talvez o principal impacto gerado por esta categoria de impostos na economia seja a redução do produto, investimento e estoque de capital, por conta da elevação da taxa bruta de retorno do capital (condição de não-arbitragem).

## 5 Imposto sobre o total de ativos:

Neste caso, a restrição orçamentária do governo é alterada para:

$$G_t = T_t = r t^a (b_t + k_t) \quad (5.1)$$

A restrição orçamentária em cada período dos consumidores se torna:

$$b_{t+1} - b_t = r(1 - t^a)b_t + \Pi + w_t l_t - c_t + r^k (1 - t^a)k_t - (k_{t+1} - k_t) \quad (5.2)$$

Desta forma, as novas condições de primeira ordem serão:

$$\begin{aligned} b_{t+1}: c_{t+1} - \mathbf{j} l_{t+1}^v &= [1 + r(1 - t^a)] \mathbf{b} (c_t + \mathbf{j} l_t^v) \\ k_{t+1}: c_{t+1} - \mathbf{j} l_{t+1}^v &= [1 + r^k (1 - t^a)] \mathbf{b} (c_t + \mathbf{j} l_t^v) \\ l_t: l_t &= \left( \frac{w_t}{v \mathbf{j}} \right)^{\frac{1}{v-1}} \end{aligned}$$

O imposto sobre os ativos totais adicionou uma distorção intertemporal no consumo, pois como os ativos passaram a ser taxados a decisão entre consumo e poupança foi afetada pelo imposto. Neste caso, a condição de arbitragem implica em:

$r^{ka} = r$ , do caso *lump-sum*, portanto, as condições de primeira ordem das firmas não são afetadas, nem os salários e nem o produto.

Com  $(1 + r) \mathbf{b} = 1$  e assumindo como constantes a trajetória das variáveis exógenas teremos:

$$c_{t+1} - \mathbf{j} l_{t+1}^v = (1 - r t^a \mathbf{b}) (c_t - \mathbf{j} l_t^v)$$

ou

$$c_{t+i} - \mathbf{j} l_{t+i}^v = (1 - r t^a \mathbf{b})^i (c_t - \mathbf{j} l_t^v) \quad (5.3)$$

E assim:

$$c_t^a = t^a \mathbf{b} \mathbf{j} l^v + (1 + t^a \mathbf{b}) [r b_t + y - G]$$

ou

$$c_t^a = c + t^a \mathbf{b} (c + \mathbf{j} l^v) > c, \text{ portanto o consumo crescerá com impostos sobre ativos totais.}$$

O imposto sobre os ativos leva a um aumento do consumo, pois desestimula a poupança uma vez que a riqueza total está sendo taxada.

Pela equação de Euler, considerando as variáveis exógenas constantes, temos:

$$c_{t+1}^a = c_t^a - r t^a \mathbf{b} (c_t^a - \mathbf{j} l_t^v) \quad (5.4)$$

Ou seja, o consumidor deseja um perfil de consumo declinante no tempo. Então um aumento, por exemplo, da alíquota deste imposto leva a uma redução na balança comercial e na conta corrente e nos ativos externos da economia:

$$TB_t^a = y - t^a \mathbf{b} \mathbf{j} l^v - (1 + t^a \mathbf{b}) c - G = TB_t - t^a \mathbf{b} (c + \mathbf{j} l^v) \quad (5.5)$$

$$CA_t^a = CA_t - t^a \mathbf{b} (c + \mathbf{j} l^v) \quad (5.6)$$

Portanto, se a economia estava em equilíbrio externo com o governo sendo financiado com impostos *lump-sum* passa a incorrer em déficits nas contas externas quando são implementados os impostos sobre os ativos totais, pois o consumo foi majorado (uma vez que a poupança foi taxada) e o produto não foi afetado. Além disto, é importante ressaltar que este imposto gerou relevantes distorções intertemporais no consumo, ainda que não tenha impactado o lazer.

## 6 Modelo com imposto sobre a renda do trabalho:

Um outro caso interessante de se analisar é o imposto sobre a renda do trabalho.

A restrição orçamentária do governo será alterada para:

$$G_t = T_t = t^l w_t l_t \quad (6.1)$$

A restrição orçamentária das famílias se torna :

$$b_{t+1} - b_t = r b_t + (1 - t^l) w_t l_t - c_t + r k_t + \Pi_t - (k_{t+1} - k_t) \quad (6.2)$$

De forma que as condições de primeira ordem serão dadas por:

$$\frac{1}{c_t - \mathbf{j} l_t^v} = \mathbf{b} \frac{1+r}{c_{t+1} - \mathbf{j} l_{t+1}^v} \quad \text{ou} \quad c_{t+1} - \mathbf{j} l_{t+1}^v = (1+r) \mathbf{b} (c_t - \mathbf{j} l_t^v) \quad (6.3)$$

e

$$\frac{1}{c_t - \mathbf{j} l_t^v} (w_t (1 - t^l) - v \mathbf{j} l_t^{v-1}) = 0 \quad \text{ou} \quad l_t = \left( \frac{w_t (1 - t^l)}{v \mathbf{j}} \right)^{\frac{1}{v-1}} \quad (6.4)$$

A equação de Euler é semelhante ao caso *lump-sum* e este imposto não introduz nenhuma distorção intertemporal, mas a oferta de trabalho será afetada negativamente (71). Como os salários não se alteraram, pois os parâmetros produtividade assim como a taxa de juros permanecem dadas teremos a quantidade de trabalho e o estoque de capital:

$$l_t^l = [A_t^{\frac{1}{1-a}} \frac{(1-a)}{vj} \left(\frac{a}{r}\right)^{\frac{a}{1-a}} (1-t^l)]^{\frac{1}{v-1}} = l_t (1-t^l)^{\frac{1}{v-1}} \quad (6.5)$$

$$k_t^l = \left(\frac{a}{r}\right)^{\frac{v-(1-a)}{(v-1)(1-a)}} \left(\frac{(1-a)(1-t^l)}{vj}\right)^{\frac{1}{v-1}} A_t^{\left(\frac{1}{1-a}\right)\left(\frac{v}{v-1}\right)} = k_t (1-t^l)^{\frac{1}{v-1}} \quad (6.6)$$

Com emprego e capital menores do que o caso geral, o produto e o investimento também serão afetados negativamente:

$$y_t^l = A_t^{\frac{v}{(1-a)(v-1)}} \left(\frac{a}{r}\right)^{\frac{v-(1-a)}{(1-a)(v-1)}} \left(\frac{(1-a)(1-t^l)}{vj}\right)^{\frac{1}{v-1}} = y_t (1-t^l)^{\frac{1}{v-1}} \quad (6.7)$$

$$I_t^l = \left(\frac{a}{r}\right)^{\frac{v-(1-a)}{(v-1)(1-a)}} \left(\frac{(1-a)(1-t^l)}{vj}\right)^{\frac{1}{v-1}} (A_{t+1}^{\left(\frac{1}{1-a}\right)\left(\frac{v}{v-1}\right)} - A_t^{\left(\frac{1}{1-a}\right)\left(\frac{v}{v-1}\right)}) = I_t (1-t^l)^{\frac{1}{v-1}} \quad (6.8)$$

Então, o consumo de equilíbrio, com  $(1+r)\mathbf{b} = 1$ , será:

$$c_t^l = rb_t + (1-t^l)^{\frac{1}{v-1}} [j l_t + \frac{r}{1+r} \sum (1+r)^{-1} (y_{t+1} - (k_{t+1+i} - k_{t+i}) - j l_{t+i}^v)] - \frac{r}{1+r} \sum (1+r)^{-1} G_{t+i} \quad (6.9)$$

Assumindo trajetórias constantes das variáveis exógenas, teremos:

$$c_t^l = rb_t + (1-t^l)^{\frac{1}{v-1}} y - G = c - (1 - (1-t^l)^{\frac{1}{v-1}}) y < c \quad (6.10)$$

Como  $0 < t^l < 1$  e  $v > 1$  é fácil mostrar que o termo  $(1-t^l)^{\frac{1}{v-1}}$  será sempre menor que um, o que implica em um nível de consumo de equilíbrio menor do que o do caso *lump-sum*, o que também é confirmado pela derivada negativa do consumo em relação ao imposto.

$$\frac{\partial c}{\partial t} = -\frac{1}{v-1} (1-t^l)^{\frac{-v+2}{v-1}}$$

Finalmente, é fácil verificar que a conta corrente e a balança comercial não são afetadas por este imposto. Se as contas externas estavam em equilíbrio sob o imposto *lump-sum* continuarão a estar com o imposto sobre a renda do trabalho, exatamente como no caso do imposto sobre o consumo. Pois, conforme já foi mostrado, o consumo de equilíbrio será menor com imposto sobre a renda do trabalho, o que teria potencialmente um impacto positivo na balança comercial e na conta corrente. Porém, verificamos que o produto também será menor gerando um efeito contrário negativo no setor externo da economia.

$$TA_t^l = y_t(1-t^l)]^{\frac{1}{v-1}} - (rb_t + (1-t^l)^{\frac{1}{v-1}} y - G) - G = rb_t = TB_t \quad (6.11)$$

$$CA_t^l = rb_t + y_t(1-t^l)]^{\frac{1}{v-1}} - (rb_t + (1-t^l)^{\frac{1}{v-1}} y - G) - G = CA_t \quad (6.12)$$

## 7 Modelo com imposto sobre a produção:

A restrição orçamentária do governo é alterada para:

$$G_t = T_t = t^y y_t \quad (7.1)$$

A restrição orçamentária das famílias é dada por:

$$(b_{t+1} - b_t) + (k_{t+1} - k_t) = rb_t + \Pi_t + w_t l_t - c_t + rk_t \quad (7.2)$$

O problema das famílias com impostos sobre a produção segue os mesmos desenhos de preferência intertemporal dos consumidores dos modelos anteriores, a principal diferença é que neste caso a taxação não aparece de forma explícita na restrição orçamentária das famílias. O desenho da função de produção também é o mesmo, porém o problema de maximização das firmas será alterado para:

$$\Pi_t = (1-t^y)y_t - w_t l_t - rk_t, \quad (7.3)$$

onde  $t^y$  é a alíquota incidente sobre a produção das firmas, pois o imposto será aplicado sobre o produto da economia.

As condições de primeira ordem do novo problema de maximização de lucro são dadas por:

$$\frac{(1-t^y)A_t(1-a)k_t^a}{l^a} = w_t \quad \text{ou} \quad l_t = \left( \frac{A_t(1-a)(1-t^y)}{w_t} \right)^{\frac{1}{a}} k_t \quad (7.4)$$

$$\frac{(1-t^y)A_t a l_t^{1-a}}{k_t^{1-a}} = r_t \quad \text{ou} \quad k_t = \left( \frac{A_t(1-t^y)a}{r_t} \right)^{\frac{1}{1-a}} l_t \quad (7.5)$$

Assim o novo salário será dado por:

$$w_t^y = (1-a)(A_t(1-t^y))^{\frac{1}{1-a}} \left( \frac{a}{r} \right)^{\frac{a}{1-a}} \quad (7.6)$$

O qual foi reduzido pelo imposto, assim, com a redução dos salários, a oferta de trabalho diminui:

$$l_t^y = \left[ \frac{(1-a)}{j^v} (A_t(1-t^y))^{\frac{1}{1-a}} \left( \frac{a}{r} \right)^{\frac{a}{1-a}} \right]^{\frac{1}{v-1}} = l_t(1-t^y) \left( \frac{1}{1-a} \right) \left( \frac{1}{v-1} \right) \quad (7.8)$$

E o estoque de capital é negativamente afetado:

$$k_t^y = \left(\frac{a}{r}\right)^{\frac{v-(1-a)}{(v-1)(1-a)}} \left(\frac{1-a}{vj}\right)^{\frac{1}{v-1}} A_t \left(\frac{1}{1-a}\right)^{\frac{v}{v-1}} (1-t^y) \left(\frac{1}{1-a}\right)^{\frac{1}{v-1}} = k_t (1-t^y) \left(\frac{1}{1-a}\right)^{\frac{1}{v-1}} \quad (7.9)$$

Desta forma, o produto e o investimento também serão afetados pelo imposto sobre a produção:

$$I_t^y = (1-t^y) \left(\frac{1}{1-a}\right)^{\frac{1}{v-1}} \left(\frac{a}{r}\right)^{\frac{v-(1-a)}{(v-1)(1-a)}} \left(\frac{1-a}{vj}\right)^{\frac{1}{v-1}} (A_{t+1} \left(\frac{1}{1-a}\right)^{\frac{v}{v-1}} - A_t \left(\frac{1}{1-a}\right)^{\frac{v}{v-1}}) = I_t (1-t^y) \left(\frac{1}{1-a}\right)^{\frac{1}{v-1}} \quad (7.10)$$

$$y_t^y = (1-t^y) \left(\frac{1}{1-a}\right)^{\frac{1}{v-1}} A_t^{\frac{v}{(1-a)(v-1)}} \left(\frac{a}{r}\right)^{\frac{v-(1-a)}{(1-a)(v-1)}} \left(\frac{1-a}{vj}\right)^{\frac{1}{v-1}} = y_t (1-t^y) \left(\frac{1}{1-a}\right)^{\frac{1}{v-1}} \quad (7.11)$$

Considerando trajetórias constantes para as variáveis exógenas, o consumo das famílias será:

$$c^y = rb_t + y^y = rb_t + y_t (1-t^y) \left(\frac{1}{1-a}\right)^{\frac{1}{v-1}}, \quad (7.12)$$

O consumo, portanto, dependerá de  $v$  e o que dificulta a comparação com caso *lump-sum*, pois não é possível afirmar que  $y_t t^y \left(\frac{1}{1-a}\right)^{\frac{1}{v-1}}$  é menor ou maior que  $y_t t^y = G$ , o que seria equivalente a arrecadação dos tributos *lump-sum*, o que o consumo torna indefinido. Finalmente, tendo em vista a indefinição do consumo, as contas externas também ficam indefinidas. No entanto, é evidente que a principal distorção gerada por esta categoria de imposto é o impacto negativo sobre produto, estoque de capital e investimento.

## 5.8 Quadro comparativo dos diferentes impostos:

Em relação ao imposto *lump-sum* temos os seguintes resultados (sendo que os impactos específicos de cada imposto sobre o consumo, o investimento e o emprego poderão ser observados no Anexo 3):

- **Imposto sobre o consumo:** reduz o estoque de capital e emprego de trabalho e, portanto o produto e o consumo, mas não traz distorções intertemporais e como consequência não afeta o Balanço de Pagamentos.
- **Imposto sobre ativos financeiros:** aumenta o capital e o trabalho e assim o produto e o nível de consumo. Por outro lado traz distorções intertemporais afetando o perfil do consumo no sentido de aumentar o consumo presente relativamente ao consumo futuro. Com isto tem impacto negativo sobre as contas externas.
- **Imposto sobre o capital:** reduz o estoque de capital e o emprego de trabalho e, portanto, o produto e o consumo. Traz distorções intertemporais semelhantes ao imposto sobre ativos financeiros, mas verifica-se que a queda no consumo advém da queda do produto, assim não há impacto nas contas externas.

- **Imposto sobre ativos totais:** não afeta emprego de trabalho e nem de capital, logo o produto é o mesmo, mas traz distorções intertemporais levando a um aumento do consumo presente com respeito ao consumo futuro e assim a deterioração das contas externas.
- **Imposto sobre a renda do trabalho:** afeta negativamente a oferta de trabalho e com isto o emprego de trabalho e o capital. Assim tanto o produto como consumo caem. Não traz distorções intertemporais, assim não há efeito nas contas externas.
- **Imposto sobre a produção:** afeta negativamente o emprego de trabalho e de capital, reduzindo o produto, investimento e estoque de capital. O consumo em relação ao *lump-sum* fica indefinido. Este imposto não provoca distorções intertemporais, mas as contas externas estão indefinidas com o consumo.

## 6. Conclusão

Os principais resultados deste trabalho, utilizando uma função utilidade do tipo GHH<sup>14</sup> sempre comparando com o caso geral de impostos *lump-sum* são os seguintes: o imposto sobre o consumo reduz o estoque de capital, o emprego e, portanto, o produto e o consumo. Porém uma vantagem desta categoria de impostos é que não gera distorções intertemporais e como consequência não afeta o Balanço de Pagamentos. Já o imposto sobre ativos financeiros aumenta o capital e o trabalho e, assim, o produto e o nível de consumo. Porém gera distorções intertemporais afetando o perfil do consumo no sentido de aumentar o consumo presente relativamente ao consumo futuro. Desta forma, acaba tendo impacto negativo sobre as contas externas.

O imposto sobre o capital reduz o estoque de capital, o emprego de trabalho e, portanto, o produto e o consumo. Traz distorções intertemporais semelhantes ao imposto sobre ativos financeiros, mas verifica-se que a queda no consumo advém da queda do produto, assim não há impacto nas contas externas. O imposto sobre os ativos totais, por sua vez, gera uma elevação do consumo via desestímulo de poupança, mas não afeta a oferta de trabalho e, portanto o produto, o investimento e o estoque de capital é semelhante ao caso de impostos *lump-sum*. Porém, mesmo não afetando o investimento e o produto, este imposto traz distorções intertemporais levando a um aumento do consumo presente com respeito ao consumo futuro e assim a deterioração das contas externas.

Finalmente, os impostos sobre a renda do trabalho e sobre a produção afetam negativamente a oferta de trabalho e, com isto, o capital, o investimento e o produto. Estes são seus principais efeitos na economia, pois tais impostos não geram distorções intertemporais. No caso específico do imposto sobre a renda do trabalho o consumo também é negativamente afetado, mas verifica-se que não há efeito sobre as contas externas.

## 7 Referências bibliográficas

ARAÚJO, C.H.V.; FERREIRA, P. C. Reforma tributária: efeitos alocativos e impactos de bem-estar. *Revista Brasileira de Economia*, Vol.53, Nº. 2, Rio de Janeiro, 1999.

AUERBACH, A.J.; HINES JR., JR. Taxation and economic efficiency. NBER, NBER Working Paper Nº. 8181, March, 2001.

---

<sup>14</sup> Este tipo de função gera uma oferta de trabalho dependente apenas dos salários.

CHAMLEY, C. Optimal taxation of capital income in general equilibrium with infinite lives. *Econometrica*, vol. 54, nº. 3, pp. 607-622, may, 1986.

CURY E COELHO (2006), "From Revenue to Value Added Taxes: Welfare And Fiscal Efficiency Effects In Brazil". Paper prepared for the EcoMod2006 – International Conference on Policy Modeling

ENDERS, W (2004), *Applied Econometric Time Series*, Second Edition, Wiley.

GOLOSOV, WERNING (2006). *New Dinamic Public Finance: A user Guide*. Mimeo

GREENWOOD, HERCOWITZ, HUFFMAN (1988). Investment, Capacity Utilization, and the Real Business Cycle, *The American Economic Review*, Vol. 78, No. 3, (Jun., 1988), pp. 402-417

LLEDO, V.(2005). Tax System under Fiscal Adjustment: A Dynamic CGE Analysis of Brazilian Tax Reform. IMF Working Paper 05/142.

PAES, N.L, BUGARIN, M. (2006) Reforma Tributária: Aspectos Distributivos sobre Bem-Estar e Progresividade, RBE (60).

PAES, N.L, BUGARIN, M. (2006)a. Parâmetros Tributários da Economia Brasileira, *Estud. Econ.*, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 699-720, OUTUBRO-DEZEMBRO 2006.

PAES, N.L.LETTIERI, M (2005) Análise dos Efeitos Econômicos da Implantação do princípio de Destino na Cobraça do ICMS e suas implicações sobre a pobreza e desigualdade. Anpec 2005

RAMSEY, F (1927), A contribution to the Theory of Taxation, *Economic Journal* 37.

PESSOA, S E PESSOA, S. (2006). Ataque Tributário à Informalidade. Convênio CEPAL/IPEA (Projeto: Brasil: o estado de uma nação).

SARGENT, T., LJUNGQVIST, L. *Recursive Macroeconomic Theory*. MIT Press, 2nd Ed., 2004.

TALVI, ERNESTO AND CARLOS A. VÉGH (2005). Tax base variability and pro-cyclical fiscal policy, *Journal of Development Economics*, forthcoming.

TURNOVSKY, S. (2000) "Methods of Macroeconomics Dynamics" MIT Press, capítulos 9, 10 e 12.

VEGH, C, "Open Economy Macroeconomics in Developing Countries" em processo de preparação, capítulos: 11, 1 e 3.

## **Anexo 1**

### **Derivações matemáticas (seção 4)**

#### **1.1 Recursão da equação de Euler no caso *lump-sum*:**

Dada a equação de Euler para o caso *lump-sum*:

$$c_{t+1} - \mathbf{j} l_{t+1}^v = (1+r)\mathbf{b}(c_t - \mathbf{j} l_t^v),$$

Então:

$$c_{t+1} = (1+r)\mathbf{b}(c_t - \mathbf{j}l_t^v) + \mathbf{j}l_{t+1}^v,$$

Levando um passo à frente:

$$c_{t+2} = (1+r)\mathbf{b}(c_{t+1} - \mathbf{j}l_{t+1}^v) + \mathbf{j}l_{t+2}^v,$$

Substituindo  $c_{t+1}$  temos:

$$c_{t+2} = (1+r)\mathbf{b}((1+r)\mathbf{b}(c_t - \mathbf{j}l_t^v) + \mathbf{j}l_{t+1}^v - \mathbf{j}l_{t+1}^v) + \mathbf{j}l_{t+2}^v$$

$$c_{t+2} = ((1+r)\mathbf{b})^2(c_t - \mathbf{j}l_t^v) + \mathbf{j}l_{t+2}^v$$

Generalizando para  $t+i$  temos:

$$c_{t+i} = ((1+r)\mathbf{b})^i(c_t - \mathbf{j}l_t^v) + \mathbf{j}l_{t+i}^v$$

## 1.2 Restrição orçamentária intertemporal dos consumidores no caso *lump-sum*:

A restrição orçamentária da economia:

$$b_{t+1} - b_t = rb_t + y_t - c_t - (k_{t+1} - k_t) - G_t$$

Impondo a condição de transversalidade:

$$\lim_{T \rightarrow \infty} (1+r)^{-T} b_{t+T+1} = 0$$

Temos a restrição orçamentária intertemporal da economia:

$$\sum_{i=0}^{\infty} (1+r)^{-i} c_{t+i} = (1+r)b_t + \sum_{i=0}^{\infty} (1+r)^{-i} (y_{t+i} - (k_{t+1+i} - k_{t+i}) - G_{t+i})$$

Considerando  $(1+r)\mathbf{b} = 1$  de forma que:

$$\sum_{i=0}^{\infty} (1+r)^{-i} c_{t+1+i} = \sum_{i=0}^{\infty} (1+r)^{-i} (c_{t+i} + \mathbf{j}(l_{t+1+i}^v - l_{t+i}^v))$$

Então:

$$c_t = rb_t + \frac{r}{1+r} \sum_{i=0}^{\infty} (1+r)^{-i} (y_{t+1+i} - (k_{t+1+i} - k_{t+i}) - G_{t+i} - \mathbf{j}(l_{t+1+i}^v - l_{t+i}^v))$$

### 1.3 Trajetória do consumo no caso de impostos sobre operações financeiras:

Dada as condições de primeira ordem:

$$c_{t+1} - \mathbf{j}l_{t+1}^v = (1 + r(1 - \mathbf{t}^{af}))\mathbf{b}(c_t + \mathbf{j}l_t^v) \quad \text{e} \quad l_t = \left( \frac{w_t}{v\mathbf{j}} \right)^{\frac{1}{v-1}}$$

Tem-se a equação de Euler, supondo  $(1 + r)\mathbf{b} = 1$

$$c_{t+1} - \mathbf{j}l_{t+1}^v = (1 - r\mathbf{t}^{af}\mathbf{b})(c_t - \mathbf{j}l_t^v)$$

Resolvendo recursivamente:

$$c_{t+i} = (1 - r\mathbf{t}^{af}\mathbf{b})^i (c_t - \mathbf{j}l_t^v) + \mathbf{j}l_{t+i}^v$$

$$\sum_{i=0}^{\infty} (1+r)^{-i} c_{t+i} = \sum_{i=0}^{\infty} (1+r)^{-i} ((1 - r\mathbf{t}^{af}\mathbf{b})^i (c_t - \mathbf{j}l_t^v) + \mathbf{j}l_{t+i}^v)$$

$$\sum_{i=0}^{\infty} (1+r)^{-i} c_{t+i} = \sum_{i=0}^{\infty} (1+r)^{-i} ((1 - r\mathbf{t}^{af}\mathbf{b})^i (c_t - \mathbf{j}l_t^v)) + \sum_{i=0}^{\infty} (1+r)^{-i} \mathbf{j}l_{t+i}^v$$

$$\sum_{i=0}^{\infty} (1+r)^{-i} c_{t+i} = (c_t - \mathbf{j}l_t^v) \sum_{i=0}^{\infty} (1+r)^{-i} ((1 - r\mathbf{t}^{af}\mathbf{b})^i) + \sum_{i=0}^{\infty} (1+r)^{-i} \mathbf{j}l_{t+i}^v$$

$$\sum_{i=0}^{\infty} (1+r)^{-i} c_{t+i} = \frac{1+r}{r(1 + \mathbf{t}^{af}\mathbf{b})} (c_t - \mathbf{j}l_t^v) + \sum_{i=0}^{\infty} (1+r)^{-i} \mathbf{j}l_{t+i}^v$$

Substituindo na restrição orçamentária teremos:

$$\frac{1+r}{r(1 + \mathbf{t}^{af}\mathbf{b})} (c_t - \mathbf{j}l_t^v) + \sum_{i=0}^{\infty} (1+r)^{-i} \mathbf{j}l_{t+i}^v = (1+r)\mathbf{b} + \sum_{i=0}^{\infty} (1+r)^{-i} (y_{t+i} - (k_{t+1+i} - k_{t+i}) - G_{t+i})$$

$$c_t = \mathbf{j}l_t^v + r(1 + \mathbf{t}^{af}\mathbf{b})\mathbf{b} + \frac{r(1 + \mathbf{t}^{af}\mathbf{b})}{1+r} \left( \sum_{i=0}^{\infty} (1+r)^{-i} (y_{t+i} - (k_{t+1+i} - k_{t+i}) - G_{t+i} - \mathbf{j}l_{t+i}^v) \right)$$

Com a trajetória das variáveis exógenas constantes temos:

$$c_t = c = \mathbf{j}l^v + r(1 + \mathbf{t}^{af}\mathbf{b})\mathbf{b} + (1 + \mathbf{t}^{af}\mathbf{b})(y - G - \mathbf{j}l^v)$$

$$c = r(1 + \mathbf{t}^{af}\mathbf{b})\mathbf{b} + (1 + \mathbf{t}^{af}\mathbf{b})(y - G) - \mathbf{t}^{af}\mathbf{b}\mathbf{j}l^v$$

## Anexo 2: Análise de Intervenção

Enders (2004) considera que a análise de intervenção pode ser eficaz para se avaliar o efeito de políticas governamentais, o autor cita o exemplo do efeito da implantação de detectores de metais nos aeroportos americanos em 1973 sobre a ocorrência de seqüestros de aeronaves. Como a decisão de implantação desta medida de segurança é notadamente uma variável exógena, a análise de intervenção

pode ser utilizada para testar formalmente a mudança de média na série de tempo de incidência de seqüestros de aviões. Considere o caso geral:

$$y_t = a_0 + a_1 y_{t-1} + c_0 z_t + \mathbf{e}_t, \quad (1)$$

$$|a_1| < 1$$

onde:  $z_t$  é a variável de intervenção (ou *dummy* de intervenção que é zero antes do período de aplicação da política e um depois dele) e  $\mathbf{e}_t$  é um ruído branco.

Logo, quando  $z_t = 0$ , o termo de intercepto é  $a_0$  e a média de longo prazo da série é  $a_0 / (1 - a_1)$ . Quando  $z_t = 1$ , o intercepto passa a ser  $a_0 + c_0$  e a média de longo prazo  $(a_0 + c_0) / (1 - a_1)$ . Existem três efeitos gerados pelas variáveis de intervenção: o efeito ou impacto inicial que é dado pela magnitude de  $c_0$ . A significância estatística de  $c_0$  pode ser testada utilizando um test-t padrão. O segundo é o efeito de longo prazo da intervenção que é dado por  $c_0 / (1 - a_1)$ . Finalmente, os vários efeitos transitórios podem ser obtidos através da função de impulso-resposta. Utilizando lag-operators reescreve-se (1) como:

$$(1 - a_1 L)y_t = a_0 + c_0 z_t + \mathbf{e}_t$$

Então:

$$y_t = \frac{a_0}{(1 - a_1)} + c_0 \sum_{i=0}^{\infty} a_1^i z_{t-i} + \sum_{i=0}^{\infty} a_1^i \mathbf{e}_{t-i} \quad (2)$$

A equação (2) é a função impulso-resposta. Para o período  $t$ , o impacto de  $z_t$  em  $y_t$  é dado pela magnitude do coeficiente  $c_0$ . Neste caso a derivação da função impulso-resposta é simples uma vez que  $z_{t+i} = z_t = 1$ , para todo  $i > 0$ .

$$dy_{t+j} / dz_t = c_0 [1 + a_1 + \dots + (a_1)^j] \quad (3)$$

Tomando os limites  $j \rightarrow \infty$ , pode-se reafirmar que o impacto de longo prazo é dado por  $c_0 / (1 - a_1)$ . Em suma, após ao salto inicial de  $c_0$ , os valores sucessivos de  $y_t$  oscilarão na direção da tendência de longo prazo  $c_0 / (1 - a_1)$ .

Evidentemente há importantes extensões da análise de intervenção, pois o modelo não precisa ser necessariamente um processo auto-regressivo de primeira ordem. Um forma mais geral de modelos de modelos intervenção utilizando processos ARMA(p,q) seria:

$$y_t = a_0 + A(L)y_{t-1} + c_0 z_t + B(L)\mathbf{e}_t$$

Onde  $A(L)$  e  $B(L)$  são polinomiais nos operadores de *Lag*.

Além disto a intervenção poderá não ocorrer totalmente de uma só vez como ilustrado anteriormente pela variável *dummy* que é 0 antes da intervenção e 1 após ela. Há outros vários possíveis formatos de funções de intervenção:

- 1) Função pulso: a função  $z_t$  é zero para todos os períodos exceto para um período em particular onde  $z_t$  é igual a um. Esta função melhor caracteriza uma intervenção temporária;
- 2) Função de mudança gradual: uma intervenção pode não alcançar sua maior força imediatamente, nesta função a intervenção ocorrerá gradualmente até atingir o máximo e aí ficar de forma permanente;
- 3) Função pulso prolongada: caracteriza uma intervenção temporária que dura um ou mais períodos e que depois começa a arrefecer até que  $z_t$  se torne zero novamente.

### Anexo 3:

De forma resumida, o impacto sobre o consumo é diferenciado entre os impostos:

$$c^c = rb_t + \left( \frac{1}{(1+t^c)} \right)^{\frac{1}{v-1}} y - G = c - \left( 1 - \left( \frac{1}{(1+t^c)} \right)^{\frac{1}{v-1}} \right) y < c$$

$$c_t^{af} = (1+t^{af} \mathbf{b}) \left[ \left( c - \left( 1 - \left( \frac{1}{(1-t^{af})} \right)^{\frac{v-(1-a)}{(1-a)(v-1)}} y \right) \right) + t^{af} \mathbf{b} \mathbf{j} \left( \frac{1}{(1-t^{af})} \right)^{\left( \frac{a}{1-a} \right) \left( \frac{v}{v-1} \right)} l^v \right] > c$$

$$c^k = rb_t + y(1-t^k)^{\frac{v-(1-a)}{(1-a)(v-1)}} - G = c - \left( 1 - (1-t^k)^{\frac{v-(1-a)}{(1-a)(v-1)}} \right) y < c$$

$$c_t^a = c + t^a \mathbf{b} (c + \mathbf{j} l^v) > c$$

$$c_t^l = rb_t + (1-t^l)^{\frac{1}{v-1}} y - G = c - \left( 1 - (1-t^l)^{\frac{1}{v-1}} \right) y < c$$

$$c^y = rb_t + y^y = rb_t + y_t (1-t^y)^{\left( \frac{1}{1-a} \right) \left( \frac{1}{v-1} \right)}$$

Assim como no emprego, que possui resultados distintos em relação ao caso *lump-sum*:

$$l_t^c = \left( A_t \right)^{\frac{1}{1-a}} \frac{(1-a)}{v \mathbf{j} (1+t^c_t)} \left( \frac{\mathbf{a}}{r} \right)^{\frac{a}{1-a}} \frac{1}{v-1} = l_t \left( \frac{1}{(1+t^c_t)} \right)^{\frac{1}{v-1}}$$

$$l_t^{af} = (A_t \left( \frac{1}{1-a} \right) \left( \frac{1}{v-1} \right)) \left( \frac{(1-a)}{vj} \right)^{\frac{1}{v-1}} \left( \frac{a}{r(1-t^{af})} \right) \left( \frac{a}{1-a} \right) \left( \frac{1}{v-1} \right) = \left( \frac{1}{(1-t^{af})} \right) \left( \frac{a}{1-a} \right) \left( \frac{1}{v-1} \right) l_t$$

$$l_t^k = (A_t \left( \frac{1}{1-a} \right) \left( \frac{1}{v-1} \right)) \left( \frac{(1-a)}{vj} \right)^{\frac{1}{v-1}} \left( \frac{a(1-t^k)}{r} \right) \left( \frac{a}{1-a} \right) \left( \frac{1}{v-1} \right) = (1-t^k) \left( \frac{a}{1-a} \right) \left( \frac{1}{v-1} \right) l_t$$

$$l_t^a = l_t$$

$$l_t^l = [A_t \left( \frac{1}{1-a} \right) \left( \frac{1}{v-1} \right) \frac{(1-a)}{vj} \left( \frac{a}{r} \right)^{\frac{a}{1-a}} (1-t^l)]^{\frac{1}{v-1}} = l_t (1-t^l)^{\frac{1}{v-1}}$$

$$l_t^y = \left[ \frac{(1-a)}{jv} (A_t (1-t^y)) \right]^{\frac{1}{1-a}} \left( \frac{a}{r} \right)^{\frac{a}{1-a}} \frac{1}{v-1} = l_t (1-t^y) \left( \frac{1}{1-a} \right) \left( \frac{1}{v-1} \right)$$

E também no investimento:

$$I_t^c = k_{t+1} - k_t = \left( \frac{a}{r} \right)^{\frac{v-(1-a)}{(v-1)(1-a)}} \left( \frac{1-a}{vj(1+t^c_t)} \right)^{\frac{1}{v-1}} (A_{t+1} \left( \frac{1}{1-a} \right) \left( \frac{v}{v-1} \right) - A_t \left( \frac{1}{1-a} \right) \left( \frac{v}{v-1} \right)) = I_t \left( \frac{1}{(1+t^c_t)} \right)^{\frac{1}{v-1}}$$

$$I_t^{af} = k_{t+1} - k_t = \left( \frac{a}{r(1-t^{af})} \right)^{\frac{v-(1-a)}{(v-1)(1-a)}} \left( \frac{1-a}{vj} \right)^{\frac{1}{v-1}} (A_{t+1} \left( \frac{1}{1-a} \right) \left( \frac{v}{v-1} \right) - A_t \left( \frac{1}{1-a} \right) \left( \frac{v}{v-1} \right)) = \left( \frac{1}{(1-t^{af})} \right)^{\frac{v-(1-a)}{(v-1)(1-a)}} I_t$$

$$I_t^k = k_{t+1} - k_t = (1-t^k) a^{\frac{v-(1-a)}{(v-1)(1-a)}} \left( \frac{1-a}{vj} \right)^{\frac{1}{v-1}} (A_{t+1} \left( \frac{1}{1-a} \right) \left( \frac{v}{v-1} \right) - A_t \left( \frac{1}{1-a} \right) \left( \frac{v}{v-1} \right)) = (1-t^k)^{\frac{v-(1-a)}{(v-1)(1-a)}} I_t$$

$$I_t^a = I_t$$

$$I_t^l = [A_t \left( \frac{1}{1-a} \right) \left( \frac{1}{v-1} \right) \frac{(1-a)}{vj} \left( \frac{a}{r} \right)^{\frac{a}{1-a}} (1-t^l)]^{\frac{1}{v-1}} = l_t (1-t^l)^{\frac{1}{v-1}}$$

$$I_t^y = (1-t^y) \left( \frac{1}{1-a} \right) \left( \frac{1}{v-1} \right) \left( \frac{a}{r} \right)^{\frac{v-(1-a)}{(v-1)(1-a)}} \left( \frac{1-a}{vj} \right)^{\frac{1}{v-1}} (A_{t+1} \left( \frac{1}{1-a} \right) \left( \frac{v}{v-1} \right) - A_t \left( \frac{1}{1-a} \right) \left( \frac{v}{v-1} \right)) = I_t (1-t^y) \left( \frac{1}{1-a} \right) \left( \frac{1}{v-1} \right)$$

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)