

TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 1188

**PROGRESSIVIDADE E SACRIFÍCIO
EQÜITATIVO NA TRIBUTAÇÃO:
O CASO DO BRASIL**

**Rodolfo Hoffmann
Fernando Gaiger Silveira
José Adrian Pintos Payeras**

Brasília, maio de 2006

TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 1188

PROGRESSIVIDADE E SACRIFÍCIO EQÜITATIVO NA TRIBUTAÇÃO: O CASO DO BRASIL

Rodolfo Hoffmann*
Fernando Gaiger Silveira**
José Adrian Pintos Payeras***

Brasília, maio de 2006

* Professor do IE-Unicamp, com apoio do CNPq.

** Técnico de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos Setoriais (Diset) do Ipea e doutorando pelo IE-Unicamp.

*** Doutorando em Economia pela Esalq-USP.

Governo Federal

**Ministério do Planejamento,
Orçamento e Gestão**

Ministro – Paulo Bernardo Silva

Secretário-Executivo – João Bernardo de Azevedo Bringel

ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente

Luiz Henrique Proença Soares

Diretora de Estudos Sociais

Anna Maria T. Medeiros Peliano

Diretora de Administração e Finanças

Cinara Maria Fonseca de Lima

Diretor de Estudos Setoriais

João Alberto De Negri

Diretor de Cooperação e Desenvolvimento

Nilton de Almeida Naretto (interino)

Diretor de Estudos Regionais e Urbanos

Marcelo Piancastelli de Siqueira

Diretor de Estudos Macroeconômicos

Paulo Mansur Levy

Chefe de Gabinete

Persio Marco Antonio Davison

Assessor-Chefe de Comunicação

Murilo Lôbo

URL: <http://www.ipea.gov.br>

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

ISSN 1415-4765

JEL D63, H24

TEXTO PARA DISCUSSÃO

Publicação cujo objetivo é divulgar resultados de estudos direta ou indiretamente desenvolvidos pelo Ipea, os quais, por sua relevância, levam informações para profissionais especializados e estabelecem um espaço para sugestões.

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e de inteira responsabilidade do(s) autor(es), não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou o do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

A produção editorial desta publicação contou com o apoio financeiro do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), via Programa Rede de Pesquisa e Desenvolvimento de Políticas Públicas – Rede-Ipea, o qual é operacionalizado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud), por meio do Projeto BRA/04/052.

SUMÁRIO

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO 7

2 SACRIFÍCIO EQÜITATIVO E IMPOSTO PROGRESSIVO 8

3 A ESTIMATIVA DO PARÂMETRO e , PRESSUPONDO SACRIFÍCIO EQÜITATIVO 10

4 RESULTADOS OBTIDOS COM DADOS DA POF DE 1995-1996 12

5 TRIBUTOS DIRETOS EM 2002-2003 20

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 21

REFERÊNCIAS 22

SINOPSE

Combinando o princípio do sacrifício eqüitativo com a pressuposição de que a elasticidade da utilidade marginal em relação à renda é constante, mostra-se que existe uma equação não-linear relacionando o tributo *per capita* e a renda *per capita*. Nessas condições, o valor daquela elasticidade determina se o tributo é progressivo ou regressivo. A equação correspondente é estimada para dados sobre tributos diretos e indiretos obtidos da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 1995-1996 e para dados sobre tributos diretos obtidos da POF de 2002-2003. Os tributos diretos são progressivos e os indiretos são regressivos, mas ambos mostram variação com a renda que é compatível com o princípio do sacrifício eqüitativo, particularmente quando se eliminam os estratos extremos (os mais pobres e os mais ricos). Quando se considera o total de tributos (diretos e indiretos) nos dados da POF de 1995-1996, verifica-se que eles são regressivos até o 95^o percentil e são progressivos para os 5% mais ricos, o que não é compatível com a equação deduzida inicialmente.

ABSTRACT

A non-linear equation relating tax and income *per capita* is derived from the principle of equal sacrifice and the assumption of constant elasticity of the marginal utility of income. The tax system is progressive if that elasticity is less than -1 . Equations are estimated using data on direct and indirect taxes obtained from Brazilian family expenditure surveys of 1995-1996 and 2002-2003. Direct taxes are progressive and indirect taxes are regressive, but both have schedules that are compatible with the principle of equal sacrifice. Total taxes obtained from the 1995-1996 survey are regressive up to the 95th percentile and are progressive thereafter, a pattern that is not compatible with the previously derived equation.

1 INTRODUÇÃO

Se admitirmos que a desigualdade da distribuição de renda no Brasil é muito elevada, e que é desejável reduzi-la, o sistema tributário poderá desempenhar papel importante para alcançar tal objetivo. Um imposto é progressivo se a sua taxa (relação entre o imposto e a renda) cresce com o valor da renda. Um imposto progressivo faz com que a desigualdade da distribuição da renda após o imposto seja menor do que antes do imposto. Utilizando dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 1995-1996, Vianna *et al.* (2000) mostram que a carga tributária direta, no Brasil, é progressiva, mas que a carga tributária total é regressiva, devido à forte regressividade nos impostos indiretos.

Já em 1848, John Stuart Mill discutia as propriedades desejáveis de um sistema tributário: “Quanto ao princípio da tributação progressiva [...], isto é, de cobrar uma porcentagem maior sobre uma quantia maior, embora sua aplicação seja, em meu entender, contestável, ela me parece justa e conveniente quando se trata de impostos sobre legados e heranças” (MILL, 1983, p. 294). Como norma geral na aplicação de impostos, ele defendeu o princípio do sacrifício eqüitativo. “A igualdade de tributação [...], como máxima de política, significa igualdade de sacrifício. Significa distribuir a contribuição de cada pessoa para cobrir as despesas do governo de tal forma que ela não sinta nem mais nem menos incômodo, com a cota que lhe cabe pagar, do que qualquer outra sente, pagando a dela.” (MILL, 1983, p. 290).

A aplicação do princípio do sacrifício eqüitativo é impossível se se admitir que é necessário comparar as perdas de utilidade causadas pelo imposto na utilidade de cada pessoa. Para que o princípio seja útil na análise de sistemas tributários é indispensável considerar a função de utilidade de um membro “representativo” da sociedade (YOUNG, 1990). Note-se que a função de utilidade adotada, que se admite ser a mesma para todas as pessoas, não representa, necessariamente, uma função “média” para a população, sendo mais apropriado considerá-la como a função de utilidade subjacente ao processo de formulação da lei que estabeleceu o imposto. Seria uma função de utilidade que o legislador atribui aos cidadãos, admitindo que ele esteja aplicando o princípio do sacrifício eqüitativo.

Young (1990) desenvolveu uma metodologia para verificar se um tributo é compatível com o princípio do sacrifício eqüitativo, admitindo que a função de utilidade marginal tem elasticidade constante, e utilizou essa metodologia para analisar impostos nos Estados Unidos, Alemanha Ocidental, Itália, Japão e Reino Unido. Florissi e Ribeiro (2002) e Payeras e Cunha (2004) aplicaram essa metodologia na análise de impostos no Brasil.

Os objetivos do presente artigo são: *i)* introduzir aperfeiçoamentos na metodologia de Young (1990); *ii)* discutir a interpretação dos resultados que podem ser obtidos com essa metodologia, ressaltando a relação entre o princípio do sacrifício eqüitativo e a progressividade da tributação; e *iii)* analisar dados sobre tributação direta e indireta obtidos da POF de 1995-1996 e da POF de 2002-2003.

2 SACRIFÍCIO EQÜITATIVO E IMPOSTO PROGRESSIVO

É importante deixar claro que sacrifício eqüitativo não implica que o imposto seja progressivo. Samuelson (1947) mostrou que um imposto com sacrifício eqüitativo é progressivo se a elasticidade da função de utilidade marginal da renda for menor do que -1 .

Seja x a renda de uma pessoa e seja $t(x)$ o imposto pago. Dada a função de utilidade $U(x)$, tem-se sacrifício eqüitativo se

$$U(x) - U[x - t(x)] = w, \text{ constante.} \quad (1)$$

Diferenciando, obtém-se

$$U'(x)dx = U'[x - t(x)]d[x - t(x)] \quad (2)$$

ou

$$\frac{U'[x - t(x)] - U'(x)}{U'[x - t(x)]} = \frac{d}{dx}t(x) \quad (3)$$

A expressão (3) mostra que, com sacrifício eqüitativo, o imposto $t(x)$ é uma função crescente da renda (x) se, e somente se, a utilidade marginal for uma função decrescente de x .

De (2) obtém-se

$$\frac{U'(x)}{U'[x - t(x)]} = \frac{d}{dx}[x - t(x)] = 1 - \frac{d}{dx}t(x)$$

Multiplicando os dois membros por $x/[x - t(x)]$, obtém-se

$$\frac{xU'(x)}{[x - t(x)]U'[x - t(x)]} = \frac{1 - \frac{d}{dx}t(x)}{1 - \frac{t(x)}{x}} \quad (4)$$

O imposto é progressivo se a sua taxa cresce com x , isto é,

$$\frac{d}{dx}\left[\frac{t(x)}{x}\right] > 0 \quad (5)$$

ou

$$x \frac{d}{dx}t(x) > t(x)$$

ou, ainda,

$$\frac{d}{dx}t(x) > \frac{t(x)}{x} \quad (6)$$

Para que o imposto seja progressivo, é necessário que seu valor marginal seja maior do que a taxa média $t(x)/x$, fazendo com que o segundo membro de (4) seja

menor do que 1. Por outro lado, o primeiro membro de (4) só é menor do que 1 se a elasticidade de $U'(x)$ for menor do que menos um.¹ Conclui-se que, com sacrifício eqüitativo, o imposto é progressivo somente se a elasticidade da função de utilidade marginal da renda for menor do que -1 .

É usual pressupor que a utilidade marginal seja decrescente (o que implica concavidade da função de utilidade), fazendo com que, de acordo com (3), o imposto com sacrifício eqüitativo seja necessariamente uma função crescente da renda. Entretanto, é comum admitir funções de utilidade marginal com elasticidade entre 0 e -1 . Nestes casos o imposto com sacrifício eqüitativo será regressivo.

Moyes (2003) utiliza um conceito mais geral de concavidade para analisar os efeitos de um imposto com sacrifício eqüitativo sobre a distribuição de renda. Uma função de utilidade $U(x)$ é côncava em relação a $\ln x$ se

$$\frac{dU(x)}{d \ln x}$$

é uma função decrescente de x . Isso significa que as variações em $U(x)$ devidas a variações relativas na renda ($d \ln x = dx/x$) diminuem quando x aumenta. Pode-se verificar que a condição de que $U(x)$ seja côncava em relação a $\ln x$ é equivalente à condição de que a elasticidade da utilidade marginal seja menor do que -1 .

Uma função de utilidade marginal com elasticidade constante e igual a $-e$ pode ser representada como

$$U'(x) = \frac{A}{x^e}, \text{ com } A > 0 \quad (7)$$

Atkinson (1973) mostra que e é uma medida de “aversão à desigualdade”. Para que a utilidade marginal seja decrescente (a função de utilidade seja côncava) deve-se ter $e > 0$.

De (7), integrando, obtém-se

$$U(x) = K + A \ln x \quad \text{se } e = 1 \quad (8)$$

ou

$$U(x) = K + \frac{A}{1-e} x^{1-e} \quad \text{se } 0 < e \neq 1 \quad (9)$$

Young (1990) considera o coeficiente de aversão ao risco proporcional, definido como $-xU''(x)/U'(x)$, em que $U''(x)$ é a segunda derivada da função de utilidade. É fácil verificar que esse coeficiente é a elasticidade da função de utilidade marginal, com o sinal trocado. Para as funções (8) ou (9) o coeficiente de aversão ao risco proporcional é o parâmetro e . Young (1990) menciona trabalhos que estimam que o coeficiente de aversão ao risco proporcional é maior do que 1, e passa a considerar

1. Analogamente ao fato de que o valor das vendas (que é o produto do preço pela quantidade) aumenta quando há redução de preço se a demanda for elástica (tiver elasticidade menor do que -1).

uma função de utilidade semelhante a (9), mas limitando-se (desnecessariamente) a valores de $e > 1$.

É interessante notar que, embora (8) e (9) sejam funções côncavas, apenas quando $e > 1$ a função $U(x)$ tem uma assíntota horizontal (com ordenada K) limitando seu crescimento. A função (8) não é côncava em relação a $\ln x$ pois $dU(x)/(d \ln x) = A$, constante, e a função (9) só é côncava em relação a $\ln x$ se $e > 1$.

3 A ESTIMATIVA DO PARÂMETRO e , PRESSUPONDO SACRIFÍCIO EQÛITATIVO

De acordo com (7), tem-se

$$dU(x) = Ax^{-e} dx$$

Associando um (pequeno) imposto a uma variação dx na renda, e admitindo que tal imposto obedeça ao princípio do sacrifício eqüitativo, tem-se

$$Ax^{-e} t = q, \text{ constante,}$$

ou

$$t = \frac{q}{A} x^e$$

Note-se que, por simplicidade, passou-se a representar o imposto por t .

Reconhecendo que o imposto não é uma variação infinitesimal na renda, e utilizando a média geométrica entre as rendas antes e depois do imposto para representar o nível de renda da pessoa, tem-se, aproximadamente,

$$t = \frac{q}{A} [x(x-t)]^{0,5e}$$

ou

$$\ln t = \ln \frac{q}{A} + e \frac{1}{2} \ln [x(x-t)] \quad (10)$$

Young (1990), utilizando um caminho muito diferente, deduz uma expressão semelhante a (10) e conclui que e pode ser estimado por meio de uma regressão linear simples de $\ln t$ contra $0,5 \ln [x(x-t)]$. Depois de estimar e , Young (1990) volta à expressão (1) e estima um outro parâmetro, associado à constante w . Esse é o processo de estimação utilizado por Florissi e Ribeiro (1998) e por Payeras e Cunha (2004). Será visto que os dois parâmetros podem ser simultaneamente estimados utilizando um modelo de regressão não-linear, evitando-se a determinação de e com base em uma relação linear aproximadamente válida.

Substituindo (9) em (1), obtém-se

$$\frac{A}{1-e} x^{1-e} - \frac{A}{1-e} (x-t)^{1-e} = w$$

ou

$$(x-t)^{1-e} = a + x^{1-e} \quad (11)$$

com

$$a = -\frac{(1-e)w}{A}$$

No modelo de Young (1990), depois de estimar e por meio da regressão linear simples descrita anteriormente, o parâmetro a , de acordo com (11), é estimado pela média dos valores de $(x-t)^{1-e} - x^{1-e}$.

De (11), fazendo $b = 1 - e$, obtém-se

$$t = x - (a + x^b)^{1/b} \quad (12)$$

Note-se que os parâmetros a e b terão sempre sinais opostos.

Poderia-se estimar os parâmetros a e b considerando (12) como um modelo de regressão não-linear de t contra x . Cabe lembrar, entretanto, que ao ajustar equações de rendimento com dados individuais, é usual pressupor um erro aditivo homocedástico no logaritmo do rendimento. É razoável, portanto, admitir que devemos usar o logaritmo de t para obter um modelo de regressão não-linear, incluindo um erro u com as propriedades usuais:

$$Y = \ln t = \ln \left[x - (a + x^b)^{1/b} \right] + u \quad (13)$$

As estimativas dos parâmetros obtidas pelo método de Young (1990) podem ser utilizadas como estimativas preliminares no processo iterativo de ajuste do modelo não-linear (13).

Neste trabalho, o modelo (13) será ajustado com base em valores médios de x e t por estratos de renda. Então, a estimação dos parâmetros será feita por mínimos quadrados ponderados, com fator de ponderação proporcional ao número de pessoas em cada estrato. Cabe ressaltar que o uso de valores médios por estrato de renda evita, em grande parte, a inconsistência que seria causada pelo erro de medida na variável x , caso fossem usados dados individuais.

Os fatores de ponderação foram sempre “normalizados”, de maneira que sua soma fosse igual ao número de observações utilizadas no ajustamento do modelo. Isso não afeta as estimativas dos parâmetros ou os testes estatísticos, mas evita que as somas de quadrados se tornem números muito grandes.

Como o modelo (13) não tem um termo constante para Y , a soma de quadrados total deve ser definida como $\sum Y_i^2 p_i$, sendo p_i os fatores de ponderação. Mas nada impede o cálculo da soma de quadrados total corrigida $\sum (Y_i - \bar{Y})^2 p_i$, em que \bar{Y} é a média ponderada dos Y_i . Para avaliar a qualidade do ajuste do modelo (13) em cada caso, serão sempre apresentados os valores da soma de quadrados (ponderados) dos resíduos (S. Q. Res.) e das duas definições da soma de quadrados total.

4 RESULTADOS OBTIDOS COM DADOS DA POF DE 1995-1996

A Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 1995-1996 foi realizada pelo IBGE em nove regiões metropolitanas (Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba e Porto Alegre), no município de Goiânia e no Distrito Federal.

Foram utilizados dados de 16.060 famílias (unidades de consumo) da amostra, representando 12.544 mil famílias na população, incluindo 46.393 mil pessoas.

As pessoas foram distribuídas em treze estratos de renda familiar *per capita*, de maneira que cada um dos nove primeiros estratos incluísse aproximadamente 10% da população de pessoas e os quatro últimos estratos incluíssem, considerando rendas crescentes, aproximadamente 5%, 2%, os 2% seguintes e, finalmente, os 1% mais ricos.

A tabela 1 mostra essa distribuição das pessoas e das famílias em treze estratos, incluindo o valor da renda *per capita* e dos tributos diretos e indiretos, também *per capita*, em Reais, com valor de 15 de setembro de 1996.

Verifica-se que o número de pessoas por família tende a decrescer com a renda *per capita*, passando de 4,9 no estrato mais pobre para 2,2 no estrato mais rico.

TABELA 1

Pessoas, famílias, renda e tributos diretos e indiretos em treze estratos de renda familiar per capita para o total das onze áreas metropolitanas e urbanas

Estrato	Limite superior do estrato (R\$)	Nº de pessoas (1000)	Nº de famílias (1000)	Renda per capita (x) (R\$)	Tributo per capita (t)		
					Direto	Indireto	Total
1	59,22	4.637	940	37,99	1,26	9,83	11,09
2	87,87	4.626	1.021	73,63	2,69	13,63	16,32
3	123,97	4.653	1.157	105,59	4,78	17,61	22,39
4	164,16	4.640	1.212	143,45	8,19	21,55	29,74
5	215,65	4.637	1.199	188,51	10,73	26,69	37,42
6	286,47	4.639	1.252	247,82	15,08	29,80	44,88
7	383,51	4.641	1.304	330,89	21,90	34,67	56,57
8	565,32	4.638	1.384	464,28	32,11	44,41	76,52
9	990,86	4.641	1.414	745,16	62,37	60,53	122,90
10	1.513,91	2.320	748	1.204,22	94,71	92,32	187,03
11	2.035,71	928	328	1.750,89	177,43	117,95	295,37
12	3.701,63	927	374	2.654,66	312,84	153,48	466,32
13	167.280	466	212	6.015,53	709,43	365,04	1.074,46
Total	-	46.393	12.544	442,42	37,57	39,58	77,15

Fonte: POF de 1995-1996.

Nos impostos diretos foram incluídos o imposto de renda, as contribuições previdenciárias, os impostos sobre bens imóveis, os impostos e taxas sobre veículos automotores, as contribuições classistas, a contribuição sobre movimentação financeira e o imposto sobre serviços. Vale sublinhar que os valores desses tributos são os declarados pelas pessoas/famílias investigadas, havendo situações de subdeclaração, como no caso da CPMF.

Para o cálculo dos tributos indiretos, realizado somente para a POF de 1995-1996, foram utilizados os resultados obtidos em Silveira (2003). Efetivamente, reorganizaram-se as informações de gastos, considerando somente aqueles passíveis de tri-

butação sobre consumo e agregando-os segundo as diferentes normas de aplicação dos tributos aqui considerados – ICMS, IPTU, PIS e Cofins. Uma descrição mais pormenorizada do procedimento utilizado no cálculo desses tributos é apresentado em Vianna *et al.* (2000).

Na análise dos resultados, é importante ter em mente as limitações dos dados da POF. Como sempre ocorre em dados obtidos por meio de questionários, a renda tende a ser subdeclarada. Na medida em que o percentual de subdeclaração da renda seja maior do que o percentual de subdeclaração dos tributos, a taxa dos tributos ficará superestimada. Uma vez que os impostos indiretos foram calculados com base nas despesas, cujo valor tende a ser menos subdeclarado do que a renda nos estratos mais pobres, a taxa de tributos indiretos nesses estratos deve estar superestimada.

A tabela 2 destaca o valor *per capita* do imposto de renda, cujo total corresponde a 31,5% dos tributos diretos. Os tributos diretos, por sua vez, correspondem a 48,7% do total de tributos declarados, ficando mais da metade (51,3%) na forma de tributos indiretos.

A tabela 2 mostra que o imposto de renda e os tributos diretos são, em geral, progressivos. A taxa de tributos diretos cresce de 3,3% no primeiro estrato para 11,8% para os 1% mais ricos. Os tributos indiretos, por outro lado, tendem a ser regressivos, sendo que a taxa correspondente cai de 25,9% no primeiro estrato para 6,1% no estrato mais rico. Cabe lembrar que a taxa elevada nos primeiros estratos é devida, em parte, à subdeclaração dos rendimentos.

TABELA 2

O imposto de renda e a taxa dos tributos diretos, indiretos e totais em treze estratos de renda familiar per capita para o total das onze áreas pesquisadas

Estrato	Imposto de renda per capita (R\$)	Taxa (%) de			Total de tributos
		Imposto de renda	Tributos diretos	Tributos indiretos	
1	0,00	0,00	3,32	25,88	29,20
2	0,02	0,02	3,66	18,51	22,17
3	0,03	0,03	4,53	16,68	21,21
4	0,25	0,18	5,71	15,02	20,73
5	0,45	0,24	5,69	14,16	19,85
6	0,35	0,14	6,08	12,02	18,11
7	1,12	0,34	6,62	10,48	17,10
8	2,82	0,61	6,92	9,56	16,48
9	13,27	1,78	8,37	8,12	16,49
10	27,50	2,28	7,86	7,67	15,53
11	71,54	4,09	10,13	6,74	16,87
12	138,99	5,24	11,78	5,78	17,57
13	440,36	7,32	11,79	6,07	17,86
Total	11,83	2,67	8,49	8,95	17,44

Fonte: POF de 1995-1996.

Em razão do grande peso dos tributos indiretos, o total de tributos se mostra regressivo para os dez primeiros estratos (até os 5% abaixo do 95^a percentil). A taxa total de tributos cai de 29,2% no primeiro estrato para 15,5% no décimo estrato. Nos três últimos estratos (que formam os 5% mais ricos) a taxa total de tributos aumenta, alcançando 17,9% para o centésimo mais rico.

A tabela 3 apresenta a estimativa do modelo (13) para os impostos diretos *per capita* calculados a partir dos dados da POF de 1995-1996. A estimativa do parâmetro e (a aversão à desigualdade) é 1,30, um pouco inferior à estimativa obtida por Payeras e Cunha (2004), que é 1,45. As figuras 1 e 2 mostram que no último estrato (os 1% mais ricos) o valor observado dos tributos diretos é substancialmente mais baixo do que o previsto pelo modelo. Experimentou-se, então, estimar o modelo sem considerar os dois estratos extremos, mas isso não causou mudança substancial na estimativa de e , que continua sendo 1,30 (ver tabela 3).

TABELA 3

Estimativas do modelo não-linear de tributação com sacrifício equitativo para os tributos diretos para o total das onze áreas pesquisadas

Estatística	Estimativas (e desvio-padrão) com base em	
	Treze estratos	Onze estratos (2ª ao 12ª)
Parâmetro a	0,00352 (0,00018)	0,00353 (0,00025)
Parâmetro b	-0,2995 (0,0219)	-0,2998 (0,0295)
S. Q. Res.	0,0725	0,0628
S. Q. Tot. corrigida	25,62	15,05
S. Q. Tot. não-corrigida	112,1	101,1

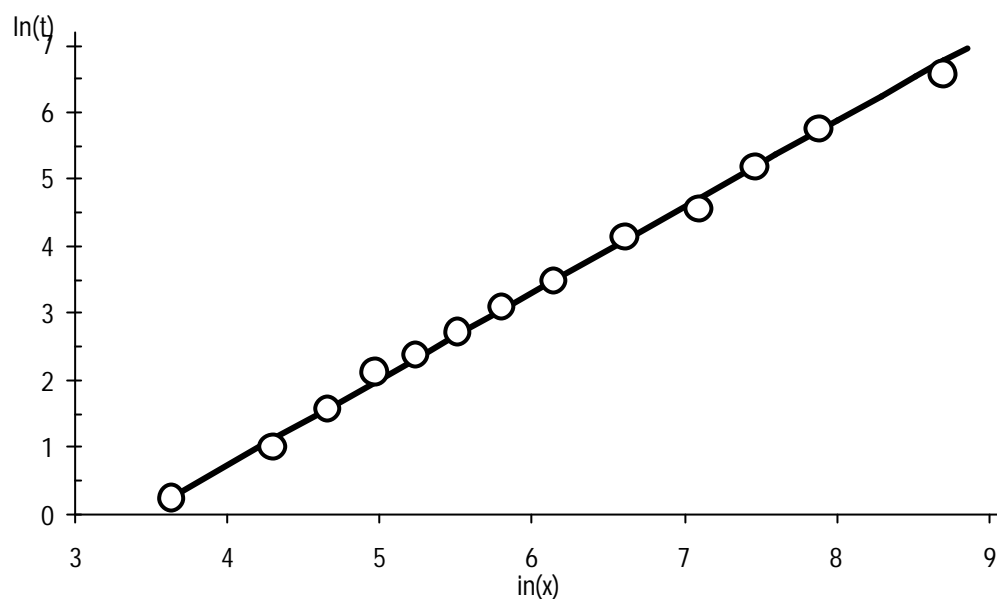
Fonte: POF de 1995-1996.

Para verificar se os dados relativos aos dois estratos extremos são discrepantes em relação aos demais, foram adicionados ao modelo (13) dois termos, cada um com uma variável binária com valor igual a 1 apenas no primeiro ou no último estrato. Os coeficientes dessas variáveis não se mostraram significativos (nem ao nível de significância de 10%), indicando que nenhum dos dois estratos é discrepante.

Pode-se dizer, então, que as normas que regulam a cobrança de tributos diretos no Brasil foram feitas por um legislador que se orientou pelo princípio do sacrifício equitativo, adotando uma função de utilidade com elasticidade da utilidade marginal igual a $-1,30$. Como essa elasticidade é menor do que -1 , esses tributos são progressivos.

FIGURA 1

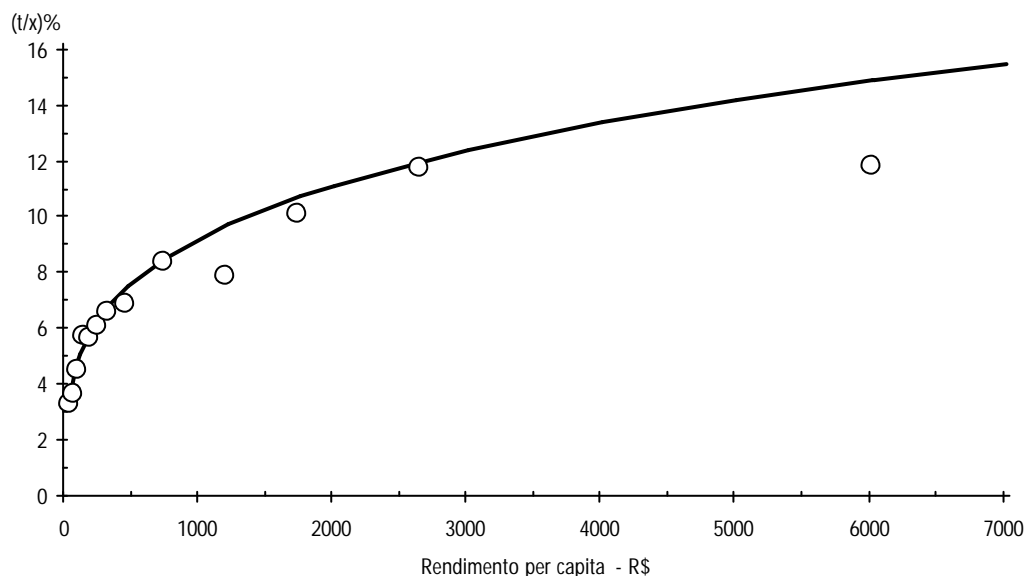
Relação entre tributos diretos per capita e renda per capita, considerando o logaritmo das duas variáveis



Fonte: POF de 1995-1996.

FIGURA 2

Relação entre taxa de tributos diretos e renda per capita



Fonte: POF de 1995-1996.

A tabela 4 mostra estimativas do modelo (13) para os impostos indiretos *per capita*. A estimativa do parâmetro $e = 1 - b$ neste caso é 0,64, menor do que 1, o que corresponde ao caráter regressivo desses impostos.² As figuras 3 e 4 mostram que nos dois estratos extremos, o valor dos impostos indiretos supera o que é previsto pelo

2. Payeras e Cunha (2004) também obtiveram estimativa de e menor do que 1 para impostos indiretos e consideraram, indevidamente, que isso fosse incompatível com o princípio do sacrifício equitativo.

modelo. Da mesma maneira que foi feito no caso dos impostos diretos, o modelo foi reestimado utilizando apenas onze estratos (do 2º ao 12º). Como mostra a tabela 4, não houve mudança substancial na estimativa de e que, por arredondamento, continua igual a 0,64.

No caso dos impostos indiretos, o legislador hipotético, que se orientou pelo princípio do sacrifício eqüitativo, adotou uma função de utilidade marginal da renda cuja elasticidade é $-0,64$. Como foi discutido na seção 2, isso significa que a utilidade cresce indefinidamente, sem que exista uma assíntota superior. Nessas condições, o bem-estar dos ricos é relativamente mais valorizado do que quando se admite que essa elasticidade é menor do que -1 , levando a um sistema tributário regressivo.

TABELA 4

Estimativa do modelo não-linear de tributação com sacrifício eqüitativo para os tributos indiretos para o total das áreas pesquisadas

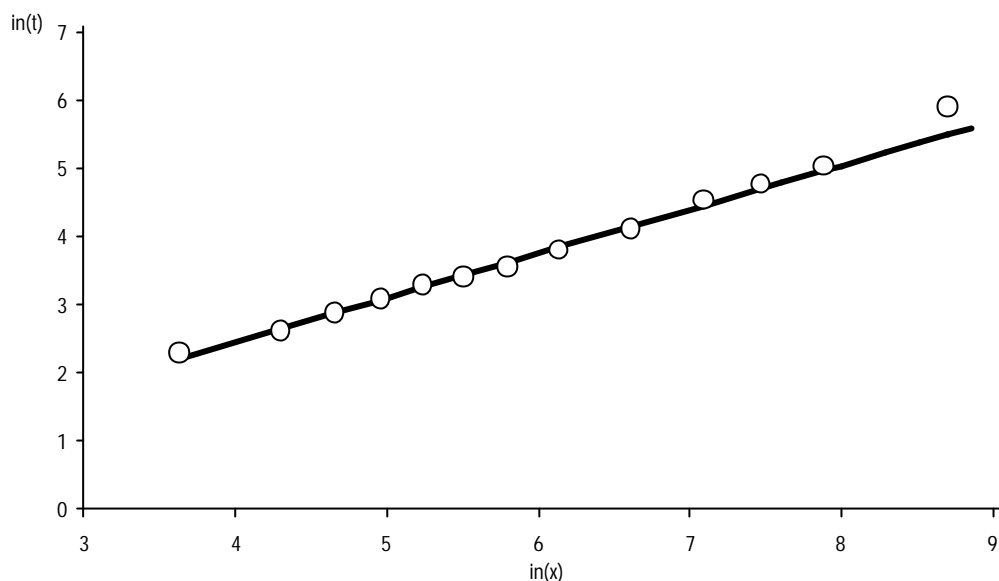
Estatística	Estimativas (e desvio-padrão) com base em	
	Treze estratos	Onze estratos (2º ao 12º)
Parâmetro a	-0,3466 (0,0521)	-0,3224 (0,0406)
Parâmetro b	0,3622 (0,0183)	0,3553 (0,0149)
S. Q. Res.	0,0540	0,0175
S. Q. Tot. corrigida	6,63	3,94
S. Q. Tot. não-corrigida	154,9	136,5

Fonte: POF de 1995-1996.

Por meio de um modelo incluindo variáveis binárias para captar o efeito do 1º e do 13º estratos, verificou-se que ambos são discrepantes dos demais, ao nível de significância de 5%. As razões para a incidência relativamente elevada de tributos indiretos nesses dois estratos não devem ser as mesmas. No estrato mais pobre pode estar ocorrendo uma grande subestimação da renda, em comparação com as despesas de consumo, e no estrato mais rico, além da subdeclaração da renda, é provável que haja maior peso, no consumo, de produtos com taxaçaõ mais elevada.

FIGURA 3

Relação entre tributos indiretos per capita e renda per capita, considerando o logaritmo das duas variáveis

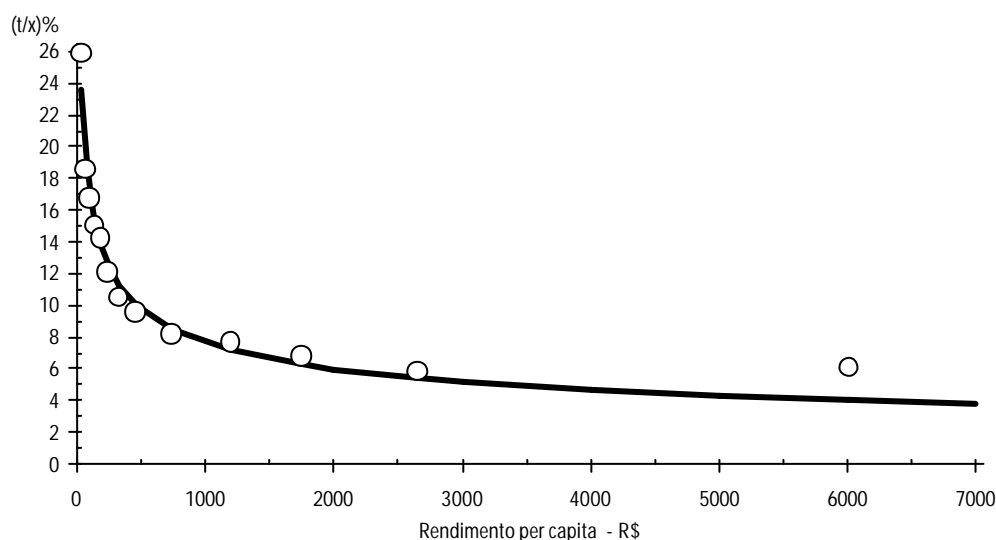


Fonte: POF de 1995-1996.

Cabe ressaltar que a própria natureza indireta dos tributos é, em parte, responsável pela sua natureza regressiva, na medida em que eles incidem sobre despesas de consumo e essas constituem uma proporção mais elevada da renda para os relativamente pobres. E se o objetivo do legislador é arrecadar recursos, ele pode optar pelos tributos indiretos pelo fato de eles ficarem “camuflados” das despesas de consumo do contribuinte, dando preferência à tributação de bens de consumo com baixa elasticidade-preço da demanda, o que vai reforçar seu caráter regressivo.

FIGURA 4

Relação entre taxa de tributos indiretos e renda per capita



Fonte: POF de 1995-1996.

A tabela 5 apresenta a estimativa do modelo (13) para o total de tributos diretos e indiretos. A estimativa de e é 0,85, novamente abaixo de 1, correspondendo ao caráter predominantemente regressivo dos impostos calculados. As figuras 5 e 6 mostram que o modelo (13) não consegue reproduzir apropriadamente o comportamento dos tributos totais. O modelo baseado no princípio do sacrifício equitativo, e supondo que a elasticidade da utilidade marginal é constante, não pode se ajustar à mudança de caráter (de regressivo para progressivo) que ocorre neste caso a partir do décimo estrato. Um teste baseado no uso de quatro variáveis binárias mostra que o conjunto das observações referentes aos 1^o, 11^o, 12^o e 13^o estratos é discrepante em relação às demais (ao nível de significância de 1%). A tabela 5 também mostra os resultados para a estimação do modelo utilizando apenas nove estratos (2^o ao 10^o). O ajustamento é bem melhor, mas a estimativa de e permanece, por arredondamento, igual a 0,85.

TABELA 5

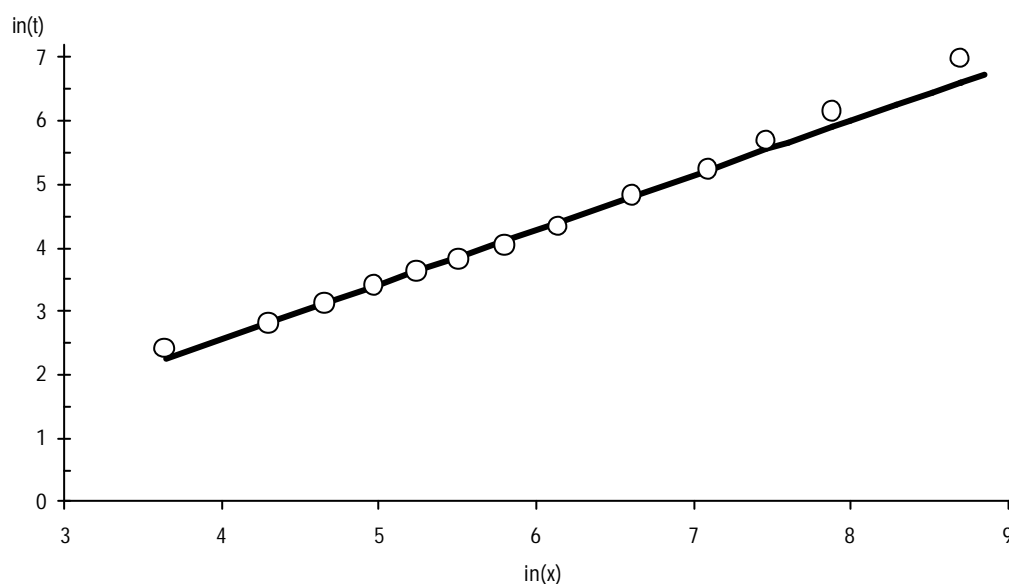
Estimativa do modelo não-linear de tributação com sacrifício equitativo para os tributos totais (diretos e indiretos) para o total das áreas pesquisadas

Estatística	Estimativas (e desvio-padrão) com base em	
	Treze estratos	Nove estratos (2 ^o ao 10 ^o)
Parâmetro a	-0,0743 (0,0224)	-0,0730 (0,0133)
Parâmetro b	0,1523 (0,0252)	0,1537 (0,0152)
S.Q.Res.	0,0928	0,0082
S.Q.Tot. corrigida	11,50	4,31
S.Q.Tot. não-corrigida	199,2	136,1

Fonte: POF de 1995-1996.

FIGURA 5

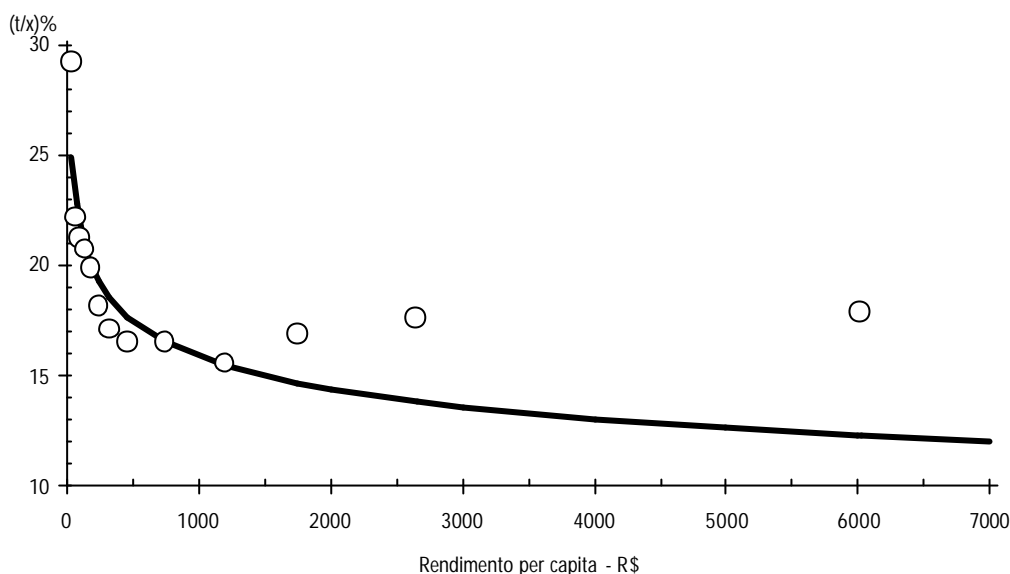
Relação entre tributos totais (diretos e indiretos) per capita e renda per capita, considerando o logaritmo das duas variáveis



Fonte: POF de 1995-1996.

FIGURA 6

Relação entre taxa de tributos totais (diretos e indiretos) e renda per capita



Fonte: POF de 1995-1996.

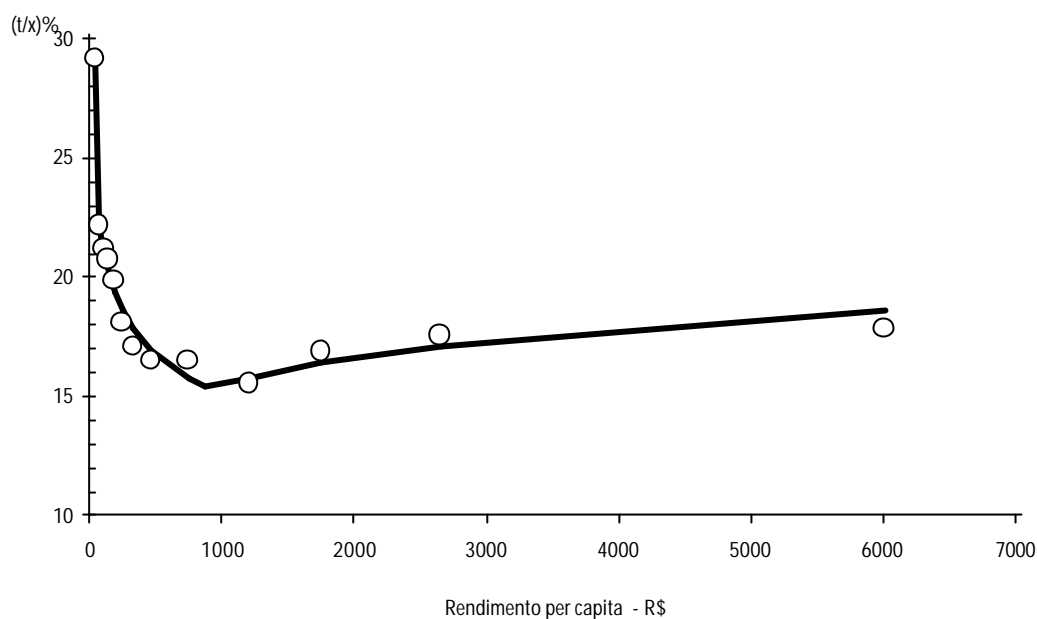
Também foi ajustado um modelo mais sofisticado, procurando captar a mudança da natureza de função a partir do 10º estrato. Define-se uma variável binária Z com valor igual a 1 até o 9º estrato e valor zero para os quatro últimos estratos e uma outra variável binária W que assume o valor 1 apenas para o 1º estrato. O modelo ajustado é

$$Y = Z \ln \left[x - (a + x^b)^{1/b} \right] + (1 - Z) \ln \left[x - (g + x^d)^{1/d} \right] + fW + u$$

Lembrando (13), verifica-se que $e_1 = 1 - b$ é o parâmetro de aversão à desigualdade para os oito estratos do 2º ao 9º e $e_2 = 1 - d$ é o parâmetro de aversão à desigualdade para os quatro últimos estratos (do 10º ao 13º). As estimativas dos parâmetros são: $\hat{a} = -0,0807$, $\hat{b} = 0,1626$, $\hat{g} = 0,0088$, $\hat{d} = -0,1147$ e $\hat{f} = 0,1754$. Apenas a estimativa de d não é estatisticamente diferente de zero ao nível de significância de 5%. A figura 7 mostra as taxas de tributação observadas e as estimadas com base nesse modelo, evidenciando a regressividade até uma renda *per capita* próxima a R\$ 1.000,00 e a baixíssima progressividade acima dessa renda, com um parâmetro de aversão à desigualdade estimado em 1,11 (que não se mostrou estatisticamente diferente de um).

FIGURA 7

A taxa de tributos totais (diretos e indiretos) observada e a estimativa com modelo com duas curvas



Fonte: POF de 1995-1996.

5 TRIBUTOS DIRETOS EM 2002-2003

Nesta seção serão analisados os tributos diretos calculados com base nos dados da POF de 2002-2003. Para possibilitar a comparação dos resultados, são consideradas apenas as onze áreas pesquisadas na POF de 1995-1996. A amostra analisada inclui 7.428 famílias, representando uma população de 15.679 mil famílias, com 54.250 mil pessoas. As pessoas foram distribuídas em treze estratos, de maneira análoga ao que foi feito para a POF de 1995-1996. A tabela 6 mostra essa distribuição em treze estratos e o valor *per capita* e a taxa de tributos diretos, destacando o imposto de renda.

TABELA 6

Pessoas, famílias, renda e tributos diretos em treze estratos de renda familiar per capita para as onze áreas pesquisadas na POF anterior

Estrato	Limite superior do estrato (R\$)	Nº de pessoas (1000)	Nº de famílias (1000)	Renda per capita (x) (R\$)	Tributos diretos		Imposto de renda	
					Per capita (t) (R\$)	Taxa (%)	Per capita (R\$)	Taxa (%)
1	75,53	5.422	1.199	43,93	2,22	5,06	0,00	0,00
2	127,48	5.397	1.245	100,73	6,69	6,64	0,02	0,02
3	180,00	5.455	1.337	155,00	8,34	5,38	0,12	0,08
4	233,10	5.425	1.464	206,13	13,38	6,49	0,10	0,05
5	308,10	5.423	1.546	270,96	17,58	6,49	0,17	0,06
6	407,63	5.428	1.576	354,89	28,52	8,03	0,43	0,12
7	540,00	5.424	1.675	469,76	39,93	8,50	1,39	0,30
8	815,07	5.413	1.699	670,08	63,98	9,55	4,73	0,71
9	1.452,01	5.434	1.794	1.076,38	107,87	10,02	24,36	2,26
10	2.169,50	2.702	928	1.763,62	229,73	13,03	72,10	4,09
11	2.938,10	1.099	447	2.515,01	346,00	13,76	111,75	4,44
12	5.312,71	1.082	488	3.802,43	547,24	14,39	219,59	5,77
13	41.033	546	281	8.413,70	1.116,65	13,27	523,95	6,23
Total	-	54.250	15.679	634,22	69,47	10,95	18,65	2,94

Fonte: POF de 2002-2003

A tabela 7 apresenta a estimativa do modelo (13) para os impostos diretos *per capita* calculados a partir dos dados da POF de 2002-2003, considerando apenas as onze áreas pesquisadas na POF de 1995-1996. Utilizando os dados dos treze estratos, a estimativa do parâmetro e (a aversão à desigualdade) é 1,25, um valor ainda mais baixo do que aquele obtido com os dados da POF de 1995-1996, que foi 1,30. Da mesma maneira que ocorreu na POF anterior, verifica-se que o valor observado dos tributos diretos para os 1% mais ricos é substancialmente mais baixo do que o previsto pelo modelo.

Embora os testes não indiquem que o 1º ou o 13º estratos sejam discrepantes em relação aos demais, o modelo foi estimado considerando apenas os onze estratos centrais (do 2º ao 12º), o que faz com que a estimativa de e aumente para 1,28.

TABELA 7

Estimativa do modelo não-linear de tributação com sacrifício equitativo para os tributos diretos para as áreas pesquisadas na POF anterior

Estatística	Estimativa (e desvio-padrão) com base em	
	Treze estratos	Onze estratos (2º ao 12º)
Parâmetro a	0,00472 (0,00027)	0,00439 (0,00040)
Parâmetro b	-0,2523 (0,0274)	-0,2837 (0,0364)
S. Q. Res.	0,1198	0,0940
S. Q. Total corrigida	25,70	14,92
S. Q. Total não-corrigida	158,9	144,2

Fonte: POF de 2002-2003.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No artigo pioneiro de Young (1990), os tributos analisados se mostram sempre progressivos e as estimativas do parâmetro de aversão à desigualdade (ou coeficiente de aversão ao risco proporcional) são quase sempre superiores a 1,35.

Para o Brasil, utilizando dados das POF de 1995-1996 e 2002-2003, verifica-se que apenas os tributos diretos são progressivos e que a correspondente estimativa de e é 1,30 ou menos. Pode-se dizer, portanto, que mesmo no caso dos tributos diretos a progressividade é baixa, por estar associada a uma baixa aversão à desigualdade.

Analisando os impostos indiretos calculados com base na POF de 1995-96, verifica-se que são regressivos, pois estão associados a uma aversão á desigualdade de apenas 0,64.

Dado o grande peso dos tributos indiretos no total de tributos, estes também se mostram predominantemente regressivos. Na realidade, os tributos totais são regressivos até o estrato dos 5% abaixo do 95º percentil e passam a ser levemente progressivos para estratos de renda mais alta. É como se o legislador adotasse uma função de utilidade com $e < 1$ para pessoas com renda abaixo do 95º percentil, e uma função de utilidade com $e > 1$ para pessoas com renda acima do 95º percentil.

REFERÊNCIAS

- ATKINSON, A. B. On the measurement of inequality. *In: Atkinson, A. B. (Org).* **Wealth, Income and Inequality**. Penguin Books, 1973.
- FLORISSI, S.; RIBEIRO, E. P. Tributação com sacrifício eqüitativo: o caso do imposto de renda pessoa física. **Revista Análise Econômica**, Faculdade de Ciências Econômicas, UFRGS, ano 20, n. 37, p. 175-185, mar. 2002.
- LAMBERT, P. **The distribution and redistribution of income**. 3. ed. Manchester University Press, 2001.
- MILL, J. S. **Princípios de economia política, com algumas de suas aplicações à filosofia social**. São Paulo: Abril Cultural, Coleção Os Economistas, 1983.
- MOYES, P. Redistributive effects of minimal equal sacrifice taxation. **Journal of Economic Theory**, v.108, p.111-140, jan. 2003.
- PAYERAS, J. A. P.; CUNHA, M. S. O princípio do sacrifício eqüitativo no sistema tributário brasileiro. **XXXII ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA (Anpec)**, João Pessoa, PB, 7-10, dez. 2004.
- SAMUELSON, P. A. (1947). **Foundations of economic analysis**. New York: Atheneum, 5ª reimpressão, 1971.
- SILVEIRA, F. G. Impacto das transferências governamentais e da tributação na distribuição de renda no Brasil. **Econômica**, UFF: Rio de Janeiro, v.5, n.1, p.171-184, jun. 2003 Disponível em: <<http://www.uff.br/cpgeconomia/v5n1/gaiger.pdf>>.
- VIANNA, S.W. *et al.* **Carga tributária direta e indireta sobre as unidades familiares no Brasil**: avaliação de sua incidência nas grandes regiões urbanas em 1996. Brasília: Ipea, 2000 (Texto para Discussão n. 757).
- YOUNG, H. P. Distributive Justice in taxation. **Journal of Economic Theory**, v. 44, issue 2, p.321-335, Apr. 1988.
- _____. Progressive taxation and equal sacrifice. **American Economic Review**, v. 80, issue 1, p. 253-266, 1990.

EDITORIAL

Coordenação

Ronald do Amaral Menezes

Supervisão

Iranilde Rego

Revisão

Luís André Barreto

Silvia Maria Alves

Camila de Paula Santos (estagiária)

Karen Varella Maia Corrêa (estagiária)

Sheila Santos de Lima (estagiária)

Editoração

Aeromilson Mesquita

Elidiane Bezerra Borges

Lucas Moll Mascarenhas

Brasília

SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES, 9ª andar

70076-900 – Brasília – DF

Fone: (61) 3315-5090

Fax: (61) 3315-5314

Correio eletrônico: editbsb@ipea.gov.br

Rio de Janeiro

Av. Nilo Peçanha, 50, 6ª andar – Grupo 609

20044-900 – Rio de Janeiro – RJ

Fone: (21) 2215-1044 R. 234

Fax: (21) 2215-1043 R. 235

Correio eletrônico: editrj@ipea.gov.br

COMITÊ EDITORIAL

Secretário-Executivo

Marco Aurélio Dias Pires

**SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES,
9ª andar, sala 908**

70076-900 – Brasília – DF

Fone: (61) 3315-5406

Correio eletrônico: madp@ipea.gov.br