

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS - CSA
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS - PCE

Edair Ribeiro da Silva

EFICIÊNCIA DA RECEITA FEDERAL:
Análise estocástica em painéis de dados.

MARINGÁ

2007

Livros Grátis

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

Milhares de livros grátis para download.

Edair Ribeiro da Silva

**EFICIÊNCIA DA RECEITA FEDERAL:
Análise estocástica em painéis de dados.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Joilson Dias

MARINGÁ

2007

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS - CSA
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS - PCE

Edair Ribeiro da Silva

EFICIÊNCIA DA RECEITA FEDERAL:
Análise estocástica em painéis de dados.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Joilson Dias

Banca Examinadora:

Prof. Dr Joilson Dias
Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dra. Maria Helena Ambrosio Dias
Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Fábio Doria Scatolin
Universidade Federal do Paraná

MARINGÁ
30 de agosto de 2007

*À minha família,
à gente da terra que me viu nascer; a Deus.*

AGRADECIMENTOS

A gratidão é um sentimento delicioso! É uma alegria registrar que a realização deste trabalho só foi possível graças à colaboração direta e indireta de várias pessoas. Manifesto a minha gratidão a todas elas, e de forma particular: ao Professor Doutor Joilson Dias pela orientação firme e segura e pelo apoio e incentivos concedidos ao longo de todo o trabalho; aos amigos do curso, pelo carinho e companheirismo; aos meus pais, Joel e Guilhermina, pela vida, dedicação e força que deles recebi; à minha esposa, Maria Eugênia, pelo carinho, amor, paciência, apoio e, principalmente, seus valiosos conselhos; à minha filha Ana Sofia, que finalmente foi quem trouxe a força necessária para a conclusão deste trabalho.

“La literatura distingue seis costos asociados a la recaudación de impuestos: la pérdida de bienestar que provocan los impuestos al interferir en las decisiones económicas; el gasto de la administración tributaria; los costos en que incurren los contribuyentes en cumplir con sus obligaciones tributarias (costo de cumplimiento); el costo asociado al riesgo que asumen los contribuyentes que evaden; las imperfecciones de mercado producto de la competencia desleal que realizan los agentes económicos que evaden impuestos, y los recursos que usan los contribuyentes para evadir y eludir impuestos”

Slemrod y Yitzhaki

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo estudar a eficiência da Secretaria da Receita Federal (SRF) no período de 2001 a 2006. A eficiência estudada corresponde ao conceito de eficiência técnica em uma abordagem produto-eficiente, ou seja, a aferição do potencial máximo de arrecadação, dadas as informações econômicas disponíveis, em contraposição à arrecadação realizada. Estudos econométricos recentes apontam para o método da fronteira estocástica de produção, o qual foi utilizado em painéis de dados. As unidades da SRF foram agrupadas em 107 localidades. O método da fronteira estocástica revelou-se adequado ao estudo. Os parâmetros estudados foram significativos e os resultados não permitiram falsear a existência de uma fronteira. Foram encontrados níveis diversos de eficiência entre as localidades estudadas, sendo que ao nível das Regiões Fiscais variaram entre 53,6 e 80%, de acordo com o modelo escolhido. No período houve incremento da eficiência da SRF, em torno de 0,1% ao ano. Unidades que dispõem de melhor estrutura de recursos humanos e que obtiveram maior produtividade também alcançaram melhores resultados na arrecadação. O aumento de eficiência da Receita Federal contribuiu para o aumento da carga tributária. Este aumento de eficiência pode contribuir para a redução saudável da carga tributária.

Palavras chave: eficiência, fronteira estocástica, tributos, Receita Federal.

ABSTRACT

The objective of this paper is to study the efficiency of the Secretaria da Receita Federal (SRF), from 2001 to 2006. The studied efficiency corresponds to the concept of technical efficiency in a boarding of revenue frontier, in other words, the gauging of the maximum of levies, given the available economic information, in contraposition to the done levying. Recent econometrical studies point with respect to the method of stochastic frontier of production, which was used in panel data. The units of the SRF had been grouped in 107 localities. The method of stochastic frontier was adequate to the study. The analyzed parameters had been significant and the results had not allowed to false the existence of a frontier. Diverse levels of efficiency between the studied localities had been found, which had varied between 53,6 to 80,0% on Fiscal Regions, according to a choiced model. In the period it had increment of the SRF efficiency, around 0,1% a year. Units with better human structure and with larger productivity obtained best results. The increase of efficiency in SRF contributed for the tax burden increase. This efficiency increase can contribute for the healthy reduction of the tax collecting.

Key words: efficiency; stochastic frontier; taxes; Federal Revenue.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. A RECEITA FEDERAL	14
2.1 Estrutura da Receita Federal	15
2.2 A economia e a Receita Federal	18
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	32
3.1 Sobre a eficiência	32
3.1.1 Eficiência no setor público	34
3.1.2 Eficiência da Administração Tributária	36
3.2. A fronteira estocástica de produção	42
4. ANÁLISE DA EFICIÊNCIA NA RECEITA FEDERAL	54
4.1 Base de dados	54
4.2 Metodologia econométrica	62
4.2.1 Modelo 1	63
4.2.2 Modelo 2	65
4.2.3 Modelo 3	69
4.2.4 Heterocedasticidade	74
4.2.5 Modelo 4	76
4.2.6 Modelo 5	77
4.3 Análise dos resultados	79
5. CONCLUSÕES	92
6. BIBLIOGRAFIA	95
7. APÊNDICE A	103

1. INTRODUÇÃO

Os últimos anos tem sido marcados por significativos debates em torno da reforma tributária. Uma reforma desejada, mas infelizmente ainda não acordada entre todos os entes federativos. Em outra frente, a sociedade organizada demonstra preocupação com o aumento da carga tributária obtida pelo governo mesmo sem a realização de uma reforma.

De fato, após o Plano Real o sistema tributário brasileiro foi tencionado fortemente com o objetivo de combater o déficit fiscal, o que provocou a elevação da carga tributária para um novo patamar. Entre 1950 e 1964 a carga tributária esteve entre 15 e 20% do PIB, passou para cerca de 25% durante o regime militar e se elevou abruptamente após o Plano Real, atingindo atualmente cerca de 34% do PIB. Segundo a metodologia antiga de cálculo do PIB realizado pelo IBGE, a carga tributária chegou a alcançar cerca de 37% do PIB em 2006.

No período recente, de 2001 a 2006, enquanto o PIB cresceu 17,2% a carga tributária passou de 31,3% para 34,2% do PIB, ou seja, a carga aumentou 9,3%. No caso dos principais tributos administrados pela Receita Federal¹ o aumento foi de 9,5%. Este aumento da carga mais que proporcional ao crescimento do PIB pode ser o resultado de diversos fatores, entre eles o aumento de alíquotas e a melhoria da eficiência das administrações tributárias.

No que se refere aos tributos administrados pela Receita Federal pode-se verificar que este período foi marcado mais pela mudança na forma de cobrança dos tributos e alteração na base impositiva que pelo aumento de alíquotas, o que pode ensejar um aumento da eficiência da instituição. Neste sentido é importante lembrar que boa parte das mudanças legislativas que se referem à arrecadação de tributos federais são fruto de propostas pelo governo, oriundas da própria Receita Federal.

É salutar e desejável que a administração tributária seja um órgão com alto nível de eficiência, pois quanto maior a eficiência, melhor o perfil do financiamento do setor público. Ademais a administração tributária pode colaborar para a melhoria do ambiente de negócios

¹ Neste caso IR+IPI+IOF+II+IE+ITR+COFINS+PIS/PASEP+CSLL+CPMF+CIDE.

no país em razão da redução da concorrência desleal. Além disso uma administração tributária eficiente pode permitir a simplificação do sistema tributário e a redução de alíquotas e dos custos de conformidade² para o pagamento dos tributos. Logo, quanto maior a eficiência da Receita Federal melhores serão as condições para o governo negociar uma reforma tributária que simplifique o sistema e que seja melhor para toda a sociedade.

Em um sentido *lato* a eficiência pode ser entendida como a capacidade de produzir mais com menos. No caso da administração tributária, portanto, bastaria calcular o custo de cada real arrecadado e se encontraria uma medida de eficiência. Embora factível, existem alternativas modernas para a verificação da eficiência através de técnicas econométricas que buscam captar a relação entre as variáveis mediante testes estatísticos. Neste caso o universo de possibilidades de análise é ampliado, pois permite a inclusão de variáveis econômicas e estruturais da instituição em análise.

Em diversos trabalhos recentes foram encontradas justificativas para o uso da técnica econométrica da fronteira estocástica para o fim de se avaliar a eficiência produtiva, inclusive do setor público e de administrações tributárias. Esta modelagem econométrica parte de uma analogia com o conceito de fronteira tecnológica das funções de produção, tendo recebido recentemente significativos avanços como demonstrado por Battese e Coelli (1995), Kumbhakar e Lovell (2000) e Greene (2007). Entre outros, por exemplo, o uso painel de dados com variação de eficiência ao longo do tempo.

No caso brasileiro existem diversos trabalhos que estudam a administração tributária mediante o uso desta técnica, tais como os realizados por Blanco (2005) que estudou as disparidades econômicas inter-regionais, a capacidade de obtenção de recursos tributários, o esforço fiscal e o gasto público no federalismo brasileiro; Marinho e Moreira (2007) que estudaram o esforço fiscal e carga tributária potencial dos Estados do Nordeste e Ferrigno (2007) que estudou a eficiência na arrecadação do ICMS no Distrito Federal. Também foram encontrados trabalhos de Lima e Carvalho (2007), Ribeiro (2007), Ribeiro e Shikida (2007) e

² Os custos de conformidade correspondem aos custos que os contribuintes incorrem para pagar tributos, quer seja pelo custo da Administração Tributária governamental, quer seja pelos seus próprios custos de controle e auditoria.

Baptista (2007). Porém, não foram encontrados trabalhos relativos à eficiência de uma instituição em particular, como é o caso do presente estudo.

Este trabalho se insere neste contexto, buscando pesquisar a eficiência da Receita Federal (SRF) mediante a estimativa da fronteira estocástica da arrecadação tributária em painéis de dados. Objetiva-se descobrir se o crescimento da arrecadação se deve a fatores relativos à estrutura da economia ou a fatores institucionais relativos à Receita Federal, tais como a gestão administrativa e a estrutura de recursos humanos.

Salienta-se que neste trabalho a estimação de uma fronteira estocástica de arrecadação não deve ser confundida com a estimação da arrecadação potencial total, ou de outro modo, com a carga tributária nominal. Trata-se da estimação da arrecadação potencial com base na arrecadação realizada e em fatores econômicos ou institucionais que possam impactar esta arrecadação. Logo, tal fronteira carrega em si os efeitos da evasão fiscal, aqui tratada de forma apenas indiretamente, pois se espera que acréscimos de eficiência arrecadatória, controlados os demais fatores econômicos e institucionais, somente podem ser alcançados mediante a redução da evasão fiscal.

O trabalho contém seis capítulos. O primeiro corresponde à introdução. O segundo contém uma revisão bibliográfica sobre a Secretaria da Receita Federal, sua estrutura, tributos administrados, assim como o impacto econômico da carga tributária. O terceiro capítulo trata da revisão bibliográfica acerca da eficiência, notadamente a eficiência do serviço público e da administração tributária. No terceiro capítulo também é realizada a revisão dos fundamentos econométricos utilizados na dissertação, especialmente a fronteira estocástica de produção. O quarto capítulo é destinado ao desenvolvimento e aplicação do modelo, bem como a análise dos seus resultados. O quinto capítulo conclui a dissertação.

Destaca-se que apesar da recente alteração da estrutura da SRF, que agora passou a ser denominada Receita Federal do Brasil³, este trabalho se refere ao período anterior à mudança.

³ A Receita Federal do Brasil (RFB) é o fruto da unificação da Secretaria da Receita Federal (SRF) com a Secretaria da Receita Previdenciária (SRP) mediante a Lei nº 11.457 de 16 de março de 2007 que entrou em vigor no dia 2 de maio de 2007.

Evita-se, deste modo, trabalhar com informações ainda não consolidadas.

Por fim, lembrando Descartes na primeira parte de seu *Discurso sobre o método*, espero que este trabalho seja útil a alguém, sem ser danoso a ninguém.

2. A RECEITA FEDERAL

De acordo com o projeto Memória da Receita Federal do Brasil (2007h), a história da instituição começa em 1534 com a criação das Provedorias da Fazenda Nacional e, somente 434 anos depois, em 1968, é que de fato surge a Receita Federal. A Receita Federal foi criada pelo Decreto 63.659, de 20 de novembro de 1968, em substituição à antiga Direção-Geral da Fazenda Nacional que congregava os Departamentos de Rendas Internas, Rendas Aduaneiras e Imposto de Renda.

A mudança foi bastante significativa, pois a instituição teve a função de substituir uma estrutura baseada em tributos por uma baseada nas funções do fisco: fiscalização, arrecadação, tributação e informações econômico-fiscais, promovendo uma maior integração entre Fisco e Contribuintes, facilitando o cumprimento espontâneo das obrigações tributárias e o acesso às informações pessoais privativas de interesse de cada cidadão. A Receita Federal, portanto, tem pouco mais de 38 anos de vida e carrega a responsabilidade de financiar o setor público federal, o qual é indispensável ao provimento da infra-estrutura física e organização social necessária para a existência e o desenvolvimento do país.

Como já ressaltado na introdução, este trabalho objetiva apresentar e discutir a eficiência da SRF no período 2001-2006, motivo pelo qual alguns dos termos utilizados já não guardam consonância com a realidade atual, principalmente a estrutura da instituição. De fato, o processo atual de unificação da Secretaria da Receita Federal com a Secretaria da Receita Previdenciária (doravante SRF e SRP respectivamente) provocou significativas mudanças na estrutura da administração tributária federal, colocando em um mesmo órgão duas estruturas que tinham cerca de 22.000 e 10.000 funcionários, respectivamente. Com certeza as mudanças decorrentes deste processo somente poderão ser conhecidas e analisadas com o passar do tempo.

2.1 A ESTRUTURA DA RECEITA FEDERAL.

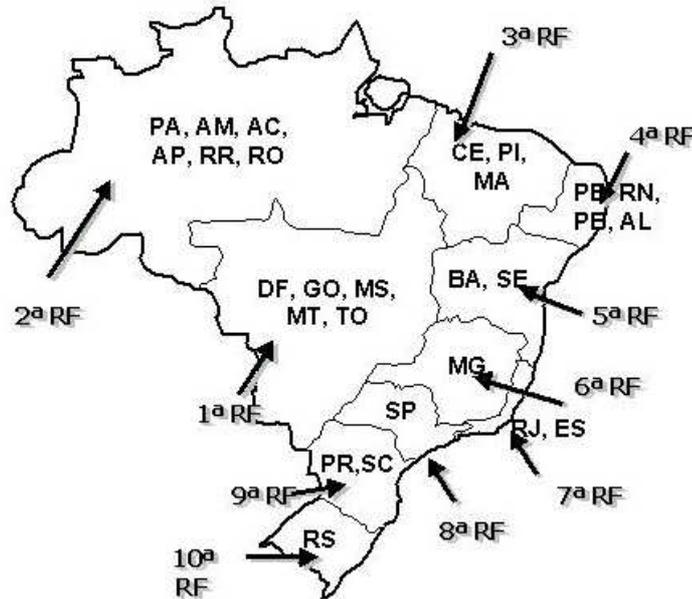
Em 2006 a Receita Federal era ocupada por 7.699 Auditores-Fiscais, 7.386 Analistas-Tributários e 5.931 servidores de apoio de outras categorias. Para administrar esta estrutura o Secretário da Receita Federal contou com um orçamento de R\$ 1.586 milhões, no qual se inclui custos correntes e de capital, mas não inclui o pagamento dos salários dos servidores. Para o exercício de sua política tecnológica, além do seu próprio corpo funcional especializado, a Receita Federal conta com o apoio do Serviço Federal de Processamento de Dados (Serpro), empresa pública do Ministério da Fazenda que atua como fornecedor de serviços à Receita Federal.

Estruturalmente a SRF pode ser compreendida como uma instituição que possuía, em essência, três níveis hierárquicos, quais sejam o central, o regional e o subregional. Na Receita Federal do Brasil esta situação se manteve. . No nível regional a instituição são 10 Superintendências Regionais da Receita Federal (SRRF), as quais, por sua vez são subdivididas em Delegacias, Inspetorias e Alfândegas.

No período analisado (2001 a 2006) estas superintendências eram responsáveis por 105 Delegacias da Receita Federal (DRF), duas Delegacias Especiais de Instituições Financeiras (Deinf), uma Delegacia Especial de Assuntos Internacionais (Deain), duas Delegacias da Receita Federal de Fiscalização (Defic), duas Delegacias da Receita Federal de Administração Tributária (Derat), 49 Inspetorias da Receita Federal (IRF), 21 Alfândegas da Receita Federal (ALF) e 356 Agências da Receita Federal (ARF). Além desta estrutura a Receita Federal também contava com 18 Delegacias da Receita Federal de Julgamento (DRJ), a quem incumbia o julgamento administrativo do contencioso fiscal.

No que se refere à repartição da jurisdição das Regiões Fiscais da Receita Federal, esta pode ser observada no seguinte mapa:

Mapa 1. - Regiões Fiscais da Secretaria da Receita Federal.



Fonte: Receita Federal do Brasil⁴.

Cabe ressaltar, que a jurisdição das Delegacias da Receita Federal e de suas respectivas Agências muitas vezes era, e continua sendo, compartilhada com a jurisdição de outras Delegacias Especiais e Inspeorias. Este é o caso das Delegacias Especiais de Instituições Financeiras (Deinf) em São Paulo, com jurisdição sobre o Estado de São Paulo, e no Rio de Janeiro, com jurisdição sobre os Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo. De acordo com o Regimento Interno da SRF, às Deinf compete atuar sobre tributos e instituições financeiras. No caso de serviços prestados pelas agências de agente arrecadador, a jurisdição destas Delegacias se estende por todo o território nacional.

No caso da Delegacia de Assuntos Internacionais (Deain) sediada em São Paulo e com jurisdição sobre o Estado de São Paulo a situação é similar. De acordo com o Regimento Interno à Deain competia desenvolver as atividades de fiscalização concernentes às operações de preços de transferência entre pessoas vinculadas, à tributação em bases universais e à valoração aduaneira.

⁴ Disponível em < <http://www.receita.fazenda.gov.br/SRF/Estrutura/descentralizadas.htm>> Acesso em out. 2007.

Nos municípios do Rio de Janeiro e São Paulo, as atividades que em outras localidades normalmente seriam executadas por Delegacias da Receita Federal (DRF), são subdivididas entre as Delegacias de Fiscalização (Defic⁵) e Delegacias de Administração Tributária (Derat). Exceto em relação aos tributos sobre o comércio exterior, às Defic compete a fiscalização, enquanto às Derat competia desenvolver as atividades de arrecadação e cobrança e de atendimento ao contribuinte.

Além destas Delegacias Especiais, em todo o território Nacional há Inspetorias e Alfândegas especializadas em atividades de fiscalização e controle do comércio exterior, assim como a arrecadação dos tributos incidentes sobre a entrada ou saída de mercadorias do território nacional. Nestes casos, as DRF com jurisdição em locais onde há Inspetorias ou Alfândegas não possuem competência para atuar sobre o controle aduaneiro, nem sobre a respectiva fiscalização, arrecadação e cobrança de tributos incidentes sobre o comércio exterior. As demais DRF, exceto os casos especiais já mencionados acima, possuíam competência para atuar sobre todos os tributos administrados pela SRF.

Atualmente, após a unificação da SRF com a SRP, a estrutura da RFB sofreu alterações que não foram explanadas acima, porém de maneira geral no processo de unificação prevaleceu a antiga jurisdição e estrutura existente na SRF.

Em razão destas peculiaridades quanto às jurisdições das unidades da SRF, no presente trabalho optou-se por agrupar dados das Delegacias, alocando-se a mão-de-obra correspondente a cada uma das unidades agrupadas, inclusive Alfândegas e Inspetorias, proporcionalmente à arrecadação dos tributos administrados por estas unidades segundo a jurisdição agrupada. O desenvolvimento deste ajuste será detalhado no capítulo correspondente à metodologia e desenvolvimento do modelo.

⁵ Atualmente Defis.

2.2 A ECONOMIA E A RECEITA FEDERAL.

A SRF, além de responsável pela arrecadação de contribuições sociais e impostos de competência da União, conforme arts. 149, 153 e 154 da Constituição Federal (CF) também é responsável, como representante do Ministério da Fazenda⁶, pela fiscalização e pelo controle sobre o comércio exterior, essenciais à defesa dos interesses fazendários nacionais, conforme o disposto no art. 237 da CF. Tal situação torna a SRF responsável não somente pela administração tributária em seu sentido estrito, voltado essencialmente para a fiscalização e arrecadação de tributos, mas também pela fiscalização do comércio exterior brasileiro. Isto influencia os resultados alcançados pela SRF, uma vez que sabidamente o controle sobre o comércio exterior implica a atuação em uma área onde os tributos tem caráter extra-fiscal.

No período de 2001 a 2006 a SRF era responsável, entre outros, pelos impostos ligados ao comércio exterior (Imposto sobre Exportação e Imposto sobre Importação), ao patrimônio e à renda (Imposto sobre a Renda da Pessoa Jurídica, Imposto sobre a Renda da Pessoa Física e Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural) à produção e circulação (Imposto sobre Produtos Industrializados e Imposto sobre Operações Financeiras) bem como por diversas contribuições sociais (Financiamento da Seguridade Social – COFINS, Programa de Integração Social – PIS, Movimentação Financeira – CPMF, Lucro Líquido – CSLL – e Intervenção no Domínio Econômico – Cide).

A evolução da arrecadação realizada pela SRF no período de 2001 a 2006, juntamente com os demais entes que são responsáveis pela composição da carga tributária brasileira pode ser observada na tabela a seguir.

⁶ Embora a capacidade tributária original para a criação e arrecadação dos tributos federais seja da União, a qual é exercida através da edição de leis e regulamentos específicos, a competência institucional para administrá-los é da SRF.

Tabela 1 - Carga Tributária Bruta - 2001 a 2006 (% PIB)							
Ano	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2006/2001 (%)
PIB (milhões de reais)	1.302.136	1.477.822	1.699.948	1.941.498	2.147.944	2.322.818	
Receita Tributária	31,31	31,86	31,46	32,22	33,38	34,23	109,33
União	21,61	22,08	21,51	22,24	23,25	23,75	109,90
Receita Federal	14,22	14,75	14,29	14,84	15,54	15,58	109,56
Estados	8,30	8,40	8,40	8,60	8,74	9,02	108,67
Municípios	1,41	1,38	1,55	1,39	1,39	1,46	103,55

Fonte: Receita Federal do Brasil - Estudos Tributários (adaptado pelo autor). Detalhamento pode ser encontrado na tabela 1 do Apêndice A.

Esta tabela, elaborada a partir de estudos sobre a evolução da carga tributária publicados na internet pela Receita Federal do Brasil (2007a a 2007f), mostra que a carga tributária cresceu no período de 2001 a 2006, notadamente na área federal.

O crescimento da carga tributária pode gerar efeitos distorcivos na economia, uma vez que o tributo naturalmente altera os preços relativos e a rentabilidade dos fatores de produção. Para que o sistema tributário fosse neutro⁷ seria necessário a criação de um tributo uniforme, que não dependesse de qualquer atitude do contribuinte, tal como um imposto per capita, o que é claramente impossível e indesejável do ponto de vista redistributivo.

Há estudos que afirmam que uma elevada carga tributária é um fator negativo para o crescimento da economia, porém a evidência empírica internacional não confirma tal hipótese de maneira conclusiva. Entre outros estudos encontra-se o de Dias e Assis (2005), os quais buscaram identificar empiricamente o nível ótimo de taxaço da economia brasileira para o período de 1951 a 2000. Para tanto utilizaram um modelo de crescimento endógeno como o proposto por Barro (1990)⁸, assim como um modelo auto-regressivo vetorial (VAR). Segundo os autores:

⁷ Um dos conceitos mais relevantes em tributação é o conceito do imposto *lump sum*, um imposto que não teria nenhum efeito distorcivo sobre o sistema de preços e, portanto, não afetaria a alocação eficiente de recursos na economia. Uma alíquota idêntica sobre todos os bens e serviços da economia em princípio seria *lump sum*. O grande problema é que é muito difícil taxar todos os bens e serviços à mesma alíquota. (BIDERMAN e ARVATE, 2004, XII)

⁸ BARRO, R. Government spending in a simple model of endogenous growth. *Journal of political economy*, Chicago, v. 98, n. 5, p. 103-125, Oct. 1990.

[...] foi possível deduzir que a carga tributária incidente sobre a economia brasileira exerce efeitos negativos sobre o crescimento, quando acima de 25% do PIB, sendo esse o percentual que representa o nível ótimo de participação do governo na economia em termos de tributação.

O fundamento econômico para o limite de tributação seria a redução da rentabilidade dos investimentos privados assim como a da renda total dos fatores.

No mesmo sentido Arraes e Teles (2007), após estudarem os efeitos de políticas fiscais sobre o crescimento econômico, mediante a comparação de regiões e estados brasileiros para o período de 1981 a 1995, utilizando como fundamento teórico os modelos de Barro (1990, 1991)⁹ e Aschauer (1989)¹⁰ chegaram à conclusão que o tamanho ideal dos estados brasileiros deveria girar em torno de 11 a 15% do respectivo PIB Estadual¹¹.

De acordo com Hermann (2007) foi Barro¹², autor ligado às idéias novo clássicas e crítico do keynesianismo, quem propôs o modelo de equivalência ricardiana baseado na hipótese de expectativas racionais dos agentes econômicos e no modelo do ciclo da vida. Este enfoque aponta o aumento do estoque da dívida pública como um fator de ineficiência alocativa, tendo como pano de fundo a idéia de que o financiamento do gasto público com a emissão de dívida tem o mesmo efeito sobre a atividade econômica que seu financiamento através de impostos. Logo, embora os gastos estatais possam contribuir para o crescimento econômico, há limites a estes gastos uma vez que a arrecadação opera em sentido oposto.

Analisando-se a questão sob um prisma histórico ressalta-se que ao longo do último século o Estado passou por um processo de profundas transformações, principalmente no campo de suas atribuições econômicas. É evidente, portanto, que tais mudanças devem ser levadas em consideração no dimensionamento estatal. De acordo com Tanzi (2007):

⁹ BARRO, Robert. Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth. *Journal of Political Economy*, v.98, n.5, october, part II, S103-S125, 1990. e BARRO, Robert. Economic growth in a cross-section of countries. *Quarterly Journal of Economics*, v.106, p.407-443, 1991.

¹⁰ ASCHAUER, David Alan. Is public expenditure productive? *Journal of Monetary Economics*, v.23, p.177-200, 1989.

¹¹ Tendo como fundamento o equilíbrio das contas públicas, este montante deveria ser o valor da tributação estadual, acrescido das transferências recebidas da União (FPE), excluídos os valores transferidos aos municípios.

¹² BARRO, R. J. (1974). "Are Government Bonds Net Wealth?". *Journal of Political Economy*, 81, pp. 1095-1117

Em muitos países industrializados, os impostos estão em seu nível histórico mais alto. Há apenas 100 anos, aproximadamente, a situação era bem diferente. Em 1888, ao discutir o nível ótimo da tributação, o economista francês Paul Leroy-Beaulieu¹³ concluiu que uma receita tributária equivalente a 5% a 6% do PIB poderia ser considerada “razoável”; 8% a 10% do PIB seria “normal”, mas uma cifra acima de 12% do PIB seria “exorbitante” e prejudicaria as perspectivas de crescimento dos países. No contexto da carga tributária atual dos países industrializados, e até mesmo de alguns países em desenvolvimento, como o Brasil, essa posição parece extremada. Contudo, ela se adequava à realidade da época em Leroy-Beaulieu a formulou. Naquele tempo, os níveis de tributação e gastos públicos da maioria dos países industrializados de hoje giravam em torno de 12% do PIB.

... O crescimento dos gastos públicos teve início na década de 30, mas foi lento até 1960. O grande impulso veio no período entre 1960 e 1980, quando muitos países, sobretudo da Europa, criaram *welfare states* maduros que visavam à proteção econômica dos indivíduos “do berço ao túmulo”. Nesse período, os gastos públicos beiravam ou superavam 50% do PIB em vários países europeus, como Alemanha, Áustria, Bélgica, Dinamarca, França, Irlanda, Itália, Países Baixos e Suécia. Esse nível de gastos, assim como os impostos necessários para financiá-los, teriam sido considerados inimagináveis no início do século XX.

À época em que Leroy-Beaulieu afirmava que a receita tributária razoável era de 5 a 6% do PIB, o Brasil ainda era um país recém egresso de um período onde uma das principais formas de moeda era o próprio escravo¹⁴. Desde esta época o Brasil passou por uma significativa transformação econômica, cujo eixo central foi capitaneado pelo Estado, custeado por empréstimos e tributos. Neste período a população que era essencialmente rural passou a urbana e o país passou a ser considerado industrial. Resta claro, portanto, que as condições sócio econômicas mudaram, assim como mudou o papel do Estado na economia. Tendo em conta o demonstrado por Tanzi (2007) isto certamente implicou em mudanças quanto ao ótimo tributário.

É cediço que ao longo do último século o norte econômico do Estado brasileiro flutuou entre linhas de pensamento que vão desde a industrialização pela via substitutiva até a posição neoliberal do final do século. É evidente, portanto, que o tamanho ótimo do Estado depende do que a sociedade espera do mesmo, o que é catalizado pela política e pela ideologia em vigor. Neste sentido pode-se inferir que a teoria da tributação ótima, e por conseguinte o dimensionamento do tamanho do Estado, ainda não pode ser considerada uma teoria

¹³ LEROU-BEAULIEU, Paul. *Traité de la Science des Finances* (Paris, Guillaumin, 1888), pp. 127-8.

¹⁴ “[...] tudo tinha que ser feito nesse sistema precário, sem moeda metálica. Na falta dela, todo o peso da adequação à situação de restrição processava-se através de arranjos intra-econômicos no espaço colonial como um todo – uma vez que a única solução “externa” ao jogo, a entrada de moeda para diminuir a alavancagem e a conseqüente necessidade de empregar substitutos para a moeda, não estava disponível. Esses arranjos, fundamentais para a continuidade da produção, eram feitos no interior da esfera “privada” [...]”. (CALDEIRA, 1999, p. 73).

sedimentada. De acordo com Biderman e Arvate (2004, XII) “Na realidade, um dos aspectos na teoria de tributação ótima que mais incomoda os pragmáticos é que a maioria dos resultados não é robusta.”

Apesar disso a teoria da tributação ótima é fundamental para o dimensionamento da máquina pública, haja vista a importância do sistema tributário para a sociedade moderna. Neste sentido, estudando os modelos de tributação ótima de mercadorias de Ramsey¹⁵ e de Diamond e Mirrless¹⁶ e o modelo de tributação ótima de rendas de Mirrless¹⁷, Siqueira, Nogueira e Barbosa (2004) concluíram que a estrutura tributária ótima é influenciada pelas circunstâncias específicas de cada país, notadamente pelos instrumentos fiscais à disposição do governo, pela estrutura de preferência das famílias e pelos pesos sociais atribuídos ao bem-estar dos diferentes indivíduos na sociedade.

Estas considerações levam à conclusão que a carga tributária brasileira atual é elevada, porém há que se ter em conta as mudanças relativas ao tamanho e ao papel do Estado agora e ao longo do tempo, principalmente as características específicas que norteiam o ótimo tributário. Tais considerações poderiam levar a conclusões distintas, não necessariamente em face ao papel econômico desempenhado no presente, mas sim frente ao ônus do papel desempenhado no passado. Por outro lado o próprio Tanzi (2007) adverte que:

Os países que mantiveram seus impostos baixos ou que os reduziram nos últimos anos, como Austrália, Irlanda e Estados Unidos, cresceram a um ritmo mais acelerado que os demais.

É pouco provável que os governos precisem gastar mais do que 30% do PIB para custear suas funções e cumprir seus objetivos sociais fundamentais. Alguns países eficientes não desembolsam mais do que 20% do PIB em programas públicos.

No caso brasileiro, o ponto crucial e determinante para a elevação da carga tributária foi o arroxado sofrido pelo Estado após a estabilização da moeda havida durante o Plano Real. Uma vez que o resultado primário passou a ser um importante indicador para a formação de expectativas do mercado, posto que este ofereceria maior credibilidade à política fiscal, coube

¹⁵ RAMSEY, F. P. A contribution to the theory of taxation. *Economic Journal*, v. 37, p. 47-61, 1927.

¹⁶ DIAMOND, Peter A.; MIRRLEES, James. Optimal taxation and public production: I and II. *American Economic Review*, v. 61, p. 8-27 and 261-278, 1971.

¹⁷ MIRRLEES, James A. An Exploration in the Theory on Optimum Income Taxation. *Review of Economic Studies*, n. 38, p. 175-208, 1971.

ao governo equacionar o sistema através da redução do gasto público e da elevação da carga tributária. O aumento do resultado primário deu-se mais como um reflexo do aumento da carga tributária que de uma redução nos gastos públicos (LAPREATO, 2002).

Além da dimensão da carga tributária, um outro fator que tensiona o sistema tributário diz respeito à incidência tributária, ou seja, quais os agentes econômicos que irão arcar com a carga e quais os fatores serão capazes de influenciar sua distribuição. A este respeito Siqueira e Ramos (2004, p. 155) esclarecem que:

A instituição de um imposto induz mudanças no comportamento dos agentes econômicos – indivíduos, firmas e talvez governo-, bem como alterações nos preços do produto e no retorno sobre os fatores de produção. Em quase todos os casos, essas mudanças implicam que a incidência econômica (ou real) de um imposto será diferente de sua incidência legal (ou estatutária). O exemplo mais freqüente é o de impostos sobre as vendas: eles podem ser “transferidos para a frente”, tornando mais elevados os preços ao consumidor, ou “transferidos para trás”, reduzindo o valor dos fatores de produção, como os salários. Em outras palavras, nem sempre aquele que está legalmente obrigado a pagar um tributo arcará com o ônus total desse pagamento.

É justamente a transferência do ônus tributário, via preços, que pode ensejar distorções e prejuízos ao ambiente de negócios, principalmente no caso de fraudes. Em face à possibilidade de fraudes, o fisco acaba por adotar uma postura conservadora, com maior número de controles (transferidos à sociedade via “obrigações acessórias”) e, eventualmente, mediante o uso de alíquotas mais elevadas. Como em um jogo, governo e sociedade passam a discutir a alíquota ideal, ao invés de discutir o real impacto do tributo como um todo, o que deveria ser analisado tanto pela via da tributação como pela forma como o tributo retorna à sociedade, através do gasto público.¹⁸

A título de exemplo, a criação da COFINS não cumulativa foi um avanço no sentido da desoneração tributária de produtos sujeitos a longas cadeias de produção/comercialização,

¹⁸ “Ocorre que, para a economia atual, o tributo tem sido examinado não à luz de sua função desenvolvimentista, mas na linha exclusiva de instrumento de arrecadação e poder. Por essa razão, as teorias econômicas que se alicerçam na função implementadora do tributo são tão utópicas quanto o foi na sugestão de Capistrano de Abreu de redigir uma Constituição brasileira com dois únicos artigos: “art. 1 – Todos os brasileiros dever ser honestos” e “art. 2 – Revogam-se as disposições em contrário”.

O tributo na economia, portanto, ainda é estudado como singelo instrumento de arrecadação e seus efeitos sobre as relações econômicas continuam sendo mais importantes para os especialistas do que a busca de soluções criativas e mais justas para as relações entre o povo, que paga, o os governos, que o arrecadam” (MARTINS, 2005, p. 304-305).

melhorando a competitividade brasileira, porém um retrocesso quanto à simplicidade e à possibilidade de fraudes. Não faz sentido que pequenos comerciantes possam estar sujeitos a regras e custos de conformidade adicionais somente para fruir o benefício da não cumulatividade. Em casos como estes é possível que a relação custo benefício não seja vantajosa.

No que se refere à fraude destaca-se que o incentivo à sua existência é maior em um sistema complexo, com alíquotas elevadas, legislação difícil e complicados mecanismos de controle de criação e manutenção de créditos, que em um sistema simples cujas alíquotas sejam menores. Logo, no caso da COFINS a diferença da alíquota de 7,6% do sistema não cumulativo para a de 3% no sistema cumulativo opera favoravelmente à fraude. A princípio isto não é vantajoso para a administração tributária em face à necessidade de maior nível de controle¹⁹ e fiscalizações mais difíceis, enfim, maiores custos para a instituição e o sistema tributário como um todo. Por seu turno não há como negar que o sistema cumulativo é anacrônico, haja vista suas características indesejáveis discutidas amiúde durante o processo legislativo de sua criação.

Ressalta-se que as ambigüidades e conflitos que naturalmente marcam o sistema tributário resultam em delicados e difíceis processos de mudança, o que dificulta a sua evolução. Neste sentido Siqueira e Ramos (2004, p. 171) apresentam 3 tipos de conflitos que marcam o sistema tributário nacional:

1º – *O conflito de interesses entre o setor público* (que quer maior disponibilidade de receitas) *e o setor privado* (que quer a redução do impacto negativo da tributação sobre a eficiência e a competitividade do setor produtivo nacional, a prestação de serviços públicos compatíveis e, ainda, que se faça justiça fiscal).

2º – *O conflito entre as esferas de governo (conflito vertical)* – *União, estados e municípios* (que brigam por fatias maiores do “bolo tributário” a fim de fazer face aos seus encargos e que lutam, no caso da União e estados, pela hegemonia legislativa em relação ao principal imposto da federação – o ICMS).

3º – *O conflito distributivo entre as regiões num mesmo nível de governo (conflito horizontal)*, como é o caso da tributação do ICMS na origem ou no destino, opondo os estados produtores do Sul e Sudeste e os estados consumidores do Norte e Nordeste.

Espera-se que estes conflitos sejam minimizados em uma reforma tributária, porém

¹⁹ A criação do Demonstrativo de Apuração de Contribuições Sociais (Dacon), mediante a Instrução Normativa SRF nº 387/2004 é um exemplo de novo controle, estabelecido a partir da não-cumulatividade.

não é seguro que uma reforma consiga de fato atingir os objetivos desejados pela sociedade. Além de equacionar conflitos, uma reforma também deve atender a alguns requisitos fundamentais de um sistema tributário, notadamente a viabilidade arrecadatória, a simplicidade, o fomento à competitividade e a neutralidade.

Um dos principais problemas a ser enfrentado no embate político de uma reforma tributária refere-se à questão da simplificação do sistema. Um sistema simples pode não ser adequado para o estabelecimento de regimes de exceção com vistas a desoneração de investimentos, desenvolvimento regional ou setorial, assim como a objetivos de redistribuição ou de equidade. A alternativa para que um sistema simples permita tais características, passa prioritariamente pela melhor qualificação do gasto público, principalmente pelo fortalecimento do orçamento e dos bancos de fomento. Comparativamente ao sistema tributário, onde significativa parcela de informações se encontra sob sigilo fiscal, uma política redistributiva baseada no orçamento pode trazer mais transparência e maior participação da sociedade na destinação de benefícios. Ademais, um sistema tributário mais simples é ideal para a administração tributária, haja vista a facilidade de gerenciamento e fiscalização²⁰.

Apesar das vantagens de um sistema fundado em pilares como estes, o desafio de se alcançar um sistema tributário que seja, no dizer de Balthazar (2005, p. 194), justo e compatível com a capacidade dos contribuintes, economicamente neutro, juridicamente simples, financeiramente eficiente e politicamente transparente, parece ainda uma utopia. De fato o que se espera é que o sistema funcione e que seja melhor para a sociedade. Entre outros aspectos, uma das características desejadas é que o sistema seja eficiente.

Uma das maneiras de se estudar a eficiência de um sistema é verificar se ele é custo-eficiente, ou seja, este deve consumir o mínimo possível de recursos públicos ou privados para alcançar a carga tributária esperada. Esta abordagem é encontrada, por exemplo, em

²⁰ Desde o ponto de vista da simplicidade e base de incidência, um dos melhores tributos do sistema tributário brasileiro seria a CPMF. No entanto, de acordo com Lucinda e Arvate (2007), “Há fortes evidências de que a CPMF vem influenciando no crescimento da ES [economia subterrânea], não o contrário, como se supunha pelos argumentos defendidos por políticos no Brasil no momento da sua renovação.”. Os mesmos autores apontam que o modelo analítico utilizado sugere que a economia subterrânea brasileira chegará a 100% se a carga tributária atingir 60%.

Bertolucci (2003), o qual estuda principalmente os custos de conformidade ligados ao pagamento de tributos. Para Bertolucci (2003, p. 21), os custos ligados à operação do sistema tributário podem ser divididos em dois grupos principais:

- Os custos administrativos que representam os recursos do Poder Público destinados a legislar (Poder Legislativo), arrecadar e controlar (Poder Executivo) e julgar (Poder Judiciário) as questões relativas a tributos. Em um país federativo como o Brasil, esses custos são multiplicados por 27 Estados e mais de 5.000 municípios.
- Os custos de conformidade na tributação são os que abrangem as pessoas físicas e jurídicas que têm que cumprir as obrigações principais e acessórias definidas pelo Poder Público e que, no exterior, são designados como *compliance costs of taxation*, e que representam o sacrifício de recursos para atender às disposições legais. O termo é ambíguo tanto em inglês como em português, mas deve ser compreendido como o custo de conformar sua atividade às normas tributárias, assumindo a forma estabelecida pelo Poder Público.

A tarefa de mensurar os custos de um sistema tributário para a sociedade não é algo tão simples como possa parecer à primeira vista, pois além dos custos inerentes ao pagamento dos tributos e aos custos de distorção na economia provocados pela alteração na composição dos preços relativos, os tributos ainda ensejam custos que lhe são próprios, inerentes a sua existência. Ademais, tais custos são maiores para as empresas de pequeno porte, o que pode resultar em desincentivo ao empreendedorismo. No caso brasileiro, Bertolucci (2003, p. 146) assevera que “para cada ponto percentual de redução de custos, haveria um aumento na receita bruta das empresas de 2,18% ...”. Para o caso da Nova Zelândia, seria 1,51%. As estimativas desse autor também apontam para os seguintes resultados, que são apresentados a título de ilustração, uma vez que se refere a períodos distintos, não comparáveis diretamente e desatualizados:

País	Custo de conformidade	Custos de administração	Custos operac. tributários
Alemanha	2,4%	0,6%	3,0%
Israel	1,1%	0,5%	1,6%
Reino Unido	1,0%	0,5%	0,5%
Suécia	0,7%	0,3%	1,0%
Austrália	2,1%	0,2%	2,3%
Nova Zelândia	2,5%	0,5%	3,0%
Brasil (total)	0,8%	0,2%	1,0%

Continua na próxima página

Continuação da tabela 2			
Brasil *	5,8%	1,5%	7,3%
Brasil **	0,2%	0,05%	0,25%
* Faturamento até 100 milhões de reais de 1998. ** Faturamento acima de 5 bilhões de reais de 1998. Fonte: Bertolucci (2003, p. 144)			

Comparativamente a outros países, observa-se que os custos brasileiros não eram desarrazoados, porém há que se ressaltar que trata-se de dados antigos. Não se conhece a existência de dados atualizados sobre os custos de conformidade no Brasil, porém no caso da Receita Federal verifica-se que em 2006 os custos de administração, grosso modo, estiveram em torno de 0,15 a no máximo 0,2% do PIB²¹. No âmbito federal a questão dos custos de conformidade tem sido uma preocupação da administração tributária desde há bastante tempo. Neste sentido, por exemplo, Bertolucci (2003, p. 26), citando uma matéria do jornal O Estado de São Paulo²², destaca a afirmação da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea), segundo a qual “... a redução do número de alíquotas de IPI sobre veículos de 13 para 2 não reduziu os impostos, mas permitiu uma redução de custos administrativos de toda a cadeia produtiva.”

Atualmente se encontram em curso dois significativos projetos com vistas à redução dos custos de conformidade. O primeiro deles, já em vigor, é o Simples Nacional, que visa dar tratamento diferenciado e favorecido às microempresas e empresas de pequeno porte no âmbito dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, inclusive em relação à apuração e recolhimento de impostos e contribuições. O segundo é o Sistema Público de Escrituração Digital (SPED²³) o qual tem por objetivo promover atuação integrada dos fiscos, racionalizar e uniformizar as obrigações acessórias para os contribuintes e tornar mais célere a identificação de ilícitos tributários. Se por um lado estes projetos permitem a redução dos custos de conformidade, por outro também podem ser instrumentos para incrementos de arrecadação em razão da ampliação das bases de contribuintes e de informações.

²¹ Valor estimado com base no número de servidores e no custo orçamentário total.

²² O Estado de São Paulo, 23 de fevereiro de 2001, pg. A3, “Remendos Fiscais”.

²³ Disponível em <<http://www1.receita.fazenda.gov.br/Sped/objetivos.aspx>> Acesso em out. 2007. O permitirá a entrega única de várias obrigações acessórias de vários órgãos diferentes.

O que se observa é que apesar de ainda não ter sido consubstanciada uma reforma tributária, silenciosamente a administração tributária brasileira, notadamente a Receita Federal, vem incrementando importantes e pequenos ajustes com vistas à melhoria de sua eficiência. É assim por exemplo que se pode avaliar:

a) Uso intensivo de tecnologia e da internet. Desde 1997 já se permite a transmissão da declaração do imposto de renda da pessoa física pela internet. Atualmente a maioria das declarações devem ser feitas nos escritórios dos contribuintes e transmitidas eletronicamente, via internet, à Receita Federal, evitando-se a necessidade de atendimento pessoal. Grande parte dos contribuintes já possuem certificação digital, o que possibilita o estabelecimento de uma nova modalidade de relacionamento fisco-contribuinte. A disponibilidade de mais informações, assim como de novas e mais potentes ferramentas para o tratamento destas informações, propiciou o aprimoramento dos sistemas de cobrança e controle do crédito tributário, assim como dos mecanismos de seleção de contribuintes para fiscalização.

b) Combate à criminalidade. A criação de um sistema de Pesquisa e Inteligência no âmbito da Receita Federal permitiu o fortalecimento de vínculos com outras instituições de combate à criminalidade, notadamente com a Polícia Federal. Em grande parte das operações de combate ao crime organizado realizadas pela Polícia Federal na área de combate à corrupção, à sonegação fiscal e à lavagem de dinheiro, a Receita Federal encontra-se presente não apenas como coadjuvante, mas como partícipe fundamental para o deslinde das investigações e o sucesso da empreitada. Além disso a Receita Federal tem se destacado no combate ao contrabando e ao descaminho, haja vista os resultados alcançados na região da tríplice fronteira (Argentina, Brasil e Paraguai), especialmente a prisão de contrabandistas, apreensões de mercadorias e desarticulamento do sistema logístico de transporte baseado em “comboios” de ônibus.

c) Combate à corrupção²⁴. Instituída em 1997, mediante o Decreto nº 2.331, a Corregedoria-

²⁴ Ver <<http://www.fazenda.gov.br/portugues/releases/2007/outubro/r041007.asp>>, onde se verifica que a Receita Federal foi o primeiro órgão do gênero a usar o acompanhamento sistemático da evolução de patrimônio de servidores para identificar enriquecimento ilícito. A maior parte das demissões por essa ilegalidade ocorrida no serviço público federal resultaram de trabalhos da Corregedoria da Receita.

Geral da Receita Federal é responsável pelas ações preventivas e repressivas relativas à ética e à disciplina funcional dos servidores da SRF. Foi através dos trabalhos realizados pela Corregedoria que a Receita Federal (2007)²⁵ demitiu 144 Auditores-Fiscais e Analistas-Tributários ao longo do período de 1998 a 2006. Além destes que foram demitidos, muitos servidores foram submetidos a procedimentos disciplinares, sendo que alguns certamente receberam punição, enquanto outros, inocentes, tiveram seus respectivos processos arquivados. Em seu trabalho a Corregedoria possui autonomia para exercer suas atividades com isenção.

d) Incremento das relações com outras administrações tributárias. De acordo com o art. 37, inc. XXII, da Constituição Federal, inserido mediante a Emenda Constitucional nº 42/2003, as administrações tributárias da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, atividades essenciais ao funcionamento do Estado, exercidas por servidores de carreiras específicas, terão recursos prioritários para a realização de suas atividades e atuarão de forma integrada, inclusive com o compartilhamento de cadastros e de informações fiscais, na forma da lei ou convênio. Esta nova disposição constitucional permitiu o fortalecimento do relacionamento da Receita Federal com outras administrações tributárias e a conseqüente sinergia no uso de informações. Dentre os últimos avanços destaca-se o Projeto Cadastro Nacional Sincronizado, o qual, como se verifica em Receita Federal do Brasil (2007)²⁶:

... tem como objetivo a simplificação da burocracia nos procedimentos de abertura, alteração e baixa de empresas e, como conseqüência, a redução do Custo Brasil.

A base do Projeto é a utilização do número de inscrição no Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ) como única inscrição cadastral em todas as esferas de governo – federal, estadual e municipal

O Cadastro Sincronizado Nacional, já implantado nos Estados de Alagoas, Bahia, Minas Gerais, Pará, Rio Grande do Norte e São Paulo e nos Municípios de Belém, Belo Horizonte, Natal e Vitória, será gradativamente expandido para as demais Secretarias de Fazenda e Finanças estaduais e municipais e demais órgãos intervenientes no processo de registro e legalização de empresas em todo o País.

e) Melhorias do relacionamento fisco-contribuinte. Além de incentivar maciçamente o uso da internet, o que certamente modificou a forma de relacionamento entre o governo e a

²⁵ Disponível em

<<http://www.receita.fazenda.gov.br/Historico/srf/RecursosHumanos/EvolucaoQuadroPessoal.htm>>. Acesso em out. 2007.

²⁶ Disponível em <<http://www.receita.fazenda.gov.br/CadastroSincronizado/CadSincrDefault.htm>> Acesso em out. 2007.

sociedade, a Receita Federal também busca conscientizar a sociedade para a importância do pagamento dos impostos e o exercício da cidadania fiscal. Para tanto instituiu o Programa Nacional de Educação Fiscal, o qual se encontra sob a responsabilidade de todas as Delegacias. No mesmo sentido, em 2002 foi lançado o sítio Leãozinho²⁷ na internet, com o objetivo de alcançar o público infantil.

f) Qualificação dos servidores. Desde a Constituição de 1988 o ingresso nas fileiras da Receita Federal se dá apenas por concurso público, normalmente muito concorrido. Tal característica permitiu à instituição contar com um quadro cada vez melhor de servidores. A título de exemplo, a carreira dos Técnicos do Tesouro Nacional, cargo de nível médio, era ocupada por servidores que em sua maioria possuíam nível superior. Em 1999, mediante a Medida Provisória nº 1.915, o ingresso neste cargo, que atualmente foi transformado em Analista-Tributário, passou a ser permitido somente aos que possuem nível superior. No caso dos Auditores-Fiscais trata-se de cargo de nível superior desde há muito tempo.

g) Aumento da produtividade. De acordo com dados do Unafisco Sindical (2007) o resultado da fiscalização (isto é, o valor das autuações fiscais) cresceu de R\$ 44,39 bilhões em 2001 para R\$ 78,95 bilhões em 2004. Cada Auditor-Fiscal lançou em média R\$ 6,082 milhões em 2001 e R\$ 10,287 milhões em 2004, em valores deflacionados pelo IPCA. Segundo as informações disponíveis para a elaboração desta dissertação, no período de 2001 a 2006, enquanto o PIB por servidor (pib/servidores) cresceu 17%, a arrecadação (ca650/servidores)²⁸ cresceu 29%, enquanto a arrecadação de multas²⁹ (ca868/servidores) cresceu 77%. Embora não sejam os únicos, nem talvez os melhores indicadores, estes resultados apontam para a melhoria dos índices de produtividade da Receita Federal.

h) Blindagem contra a ingerência política. Desde o início do governo Lula o cargo de Secretário da Receita Federal é ocupado por um servidor de carreira da instituição. Ressalta-se, no entanto, que desde há muitos anos os principais cargos da instituição são ocupados por

²⁷ Disponível em <<http://leaozinho.receita.fazenda.gov.br/>> Acesso em out. 2007.

²⁸ Os códigos ca650 e ca868 correspondem a códigos agregados de arrecadação da Receita Federal, sendo o primeiro correspondente à receita administrada e o segundo à arrecadação de multas.

²⁹ No mesmo período não houve muitas mudanças nas alíquotas das multas, uma vez que o valor contido na principal regra para a aplicação de multas, que é art. 44, inc. I, da Lei nº 9.430/1996, é 75% desde 1996.

servidores de carreira, o que evita o seu uso político-partidário. Apesar de não se tratar de um valor formalizado, trata-se de um valor muito forte entre os servidores, haja vista a sensível matéria com a qual a Receita Federal trabalha que é a fiscalização e arrecadação de tributos.

Estes são apenas alguns elementos que possivelmente impactaram positivamente os índices de eficiência da Receita Federal. Ressalta-se, porém que estes aspectos não estão ligados necessariamente a uma abordagem custo-eficiente. Na verdade boa parte destas pequenas mudanças está ligada principalmente ao objetivo final da instituição que é a arrecadação de tributos. Diante disso, ao se analisar a eficiência da Receita Federal a abordagem que parece ser mais adequada é a produto-eficiente, segundo a qual uma administração tributária é eficiente se consegue arrecadar o máximo de tributos possível, conforme os recursos disponíveis. Em uma análise como esta, algumas medidas podem não ser custo-eficientes, porém são eficientes no que se refere a resultados.

Esta dissertação busca analisar a eficiência da Receita Federal mediante uma abordagem produto-eficiente, mediante o uso da técnica econométrica da fronteira estocástica. O que se objetiva verificar é se o aumento da carga tributária, particularmente o relativo à parcela administrada pela Receita Federal está relacionado a fatores econômicos ou ao aumento da eficiência da instituição.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Aferir a eficiência no serviço público, notadamente na Receita Federal, é uma tarefa que envolve a revisão de diversos conceitos. Este é o objetivo deste capítulo, revisar a bibliografia em busca de esclarecimentos sobre a eficiência em geral, na administração pública e na administração tributária, assim como sobre os conceitos envolvidos com a estimativa e uso da fronteira estocástica de produção.

3.1 SOBRE A EFICIÊNCIA

A preocupação com a eficiência e qualidade das decisões públicas, no âmbito da Fazenda Pública ou das ciências que estudam o comportamento do setor público é relativamente recente. Desde o final dos anos cinquenta, quando pela primeira vez se formulou de maneira integrada a teoria das falhas de mercado, até a segunda metade dos anos setenta, a teoria da Fazenda Pública não propôs sistematicamente a revisão dos propósitos do setor público (Gimenez e Ruiz-Huerta, 2003, p. 557). Recentemente, no entanto, a questão da eficiência tornou-se o centro de muitas discussões, muitas vezes tingidas por matizes que revelam a idéia de que países devem ser competitivos, tais como empresas, competindo em uma aldeia global (Krugman, 1997, p. 4 e 81).

De maneira geral a eficiência pode ser compreendida como o estado em que não é possível produzir mais, ou gastar menos, em um dado universo de possibilidades. Medir a eficiência de uma organização significa estabelecer uma relação entre sua produção, resultante do seu processo organizacional, e os recursos utilizados neste processo. Neste sentido pode-se afirmar que uma organização eficiente seria aquela que produz o máximo possível, dado os recursos que consome, ou, alternativamente aquela que consome o mínimo de recursos, dado sua produção. Embora aparentemente simples este conceito esconde alguns aspectos que ensejam, há tempos, grande discussão entre os economistas.

Ressalte-se que tal definição, no âmbito de uma empresa privada que consome apenas

um único insumo e produz um único produto é relativamente simples; no entanto quando se insere mais insumos e mais produtos, a medida da eficiência se torna mais difícil. Uma organização privada que opere sob as leis de mercado e que seja ineficiente certamente estará fadada à falência, ou seja, o próprio mercado encarrega-se de eliminar as organizações ineficientes. No serviço público, porém, normalmente os produtos oferecidos à população são difíceis de mensurar e precificar, justamente por não estarem sujeitos às regras do mercado competitivo.

No âmbito da Administração Tributária a medida da eficiência envolve ainda outros condicionantes de significativa complexidade, uma vez que a atuação desta organização está umbilicalmente ligada à própria atuação do Estado. Isto porque, via de regra, o governo exerce um papel ativo na definição de políticas de desenvolvimento setoriais ou regionais, muitas vezes com a transferência de recursos via tributação diferenciada, renúncia fiscal ou investimentos. Na análise da eficiência na administração tributária há que se ter em conta, portanto, outros aspectos que não estão relacionados ao seu objetivo essencial que é a arrecadação de tributos. Deste modo, sendo o sistema tributário um dos principais elementos de realocação de renda na sociedade, subjace à análise de sua eficiência a polêmica questão da equidade.³⁰

Apesar da importância deste aspecto fundamental relativo ao sistema tributário é difícil definir se uma determinada alocação de recursos, ou de perfis de arrecadação, é equitativa. Mesmo que se esteja sobre a fronteira de possibilidades de arrecadação e que existam muitos outros pontos sobre esta mesma fronteira que também podem ser alcançados, não há como definir se um determinado ponto é mais ou menos equitativo que outro, justamente porque a definição do que é equitativo depende de preferências individuais e comparações entre estas preferências.

³⁰ Como destacado por Lemgruber (2004, p. 208), “... pode-se argumentar que os capitalistas, em geral, são mais ricos que os trabalhadores e os consumidores, e, portanto, têm maior capacidade econômica para pagar impostos. Conseqüentemente, uma tributação mais pesada sobre o capital permitiria que o sistema tributário caminhasse rumo ao objetivo redistributivo de justiça fiscal. Por outro lado, pode-se defender que o capital seja menos tributado ou até mesmo não tributado, de forma a incentivar a poupança e o investimento – variáveis importantes para o crescimento econômico de um país. Os ricos são aqueles que poupam e investem e, se forem desincentivados pelo sistema tributário a assim fazê-lo (**por motivos de equidade**), o equilíbrio econômico se daria em nível insuficiente para manter o crescimento do produto e a geração de empregos. Em última instância, haveria redução do padrão de vida da população, afetando negativamente os ricos e pobres.” (grifei)

Outra questão relevante à análise da eficiência é a relação deste conceito com outros dois de suma importância: eficácia e efetividade. De maneira geral pode-se afirmar que a eficácia diz respeito ao cumprimento correto de uma missão, ou cronograma, de acordo com estratégias e critérios alinhados previamente. Em suma trata-se de fazer o que precisa ser feito da maneira como deve ser feito. A eficiência cuida da realização de uma missão, por exemplo a produção de uma indústria ou a arrecadação tributária, com o consumo de um mínimo de recursos. Já a efetividade refere-se à capacidade de aprimoramento e transformação com vistas à consecução dos resultados pretendidos. De acordo com Façanha e Marinho (2007, p. 6):

Organizações são efetivas quando seus critérios decisórios e suas realizações apontam para a permanência, estruturam objetivos verdadeiros e constroem regras de conduta confiáveis e dotadas de credibilidade para quem integra a organização e para seu ambiente de atuação.

Tendo em consideração estes conceitos esclarece-se que este trabalho se destina a analisar a Administração Tributária Federal, especificamente o caso da Receita Federal sob o aspecto da eficiência, deixando-se de lado a discussão sobre a equidade, eficácia e efetividade. Embora este corte facilite o desenvolvimento do trabalho, dificulta algumas conclusões de cunho normativo, uma vez que uma análise de maior rigor merece levar em considerações tais aspectos.

3.1.1 Eficiência do setor público

Uma das principais dificuldades de aferir a eficiência no setor público se deve ao fato de que é difícil estabelecer com clareza quais são os processos e produtos de uma determinada organização pública. Ademais, na maioria das vezes é impossível atribuir preços aos produtos desta organização, o que dificulta sobremaneira a avaliação da eficiência.

Apesar destas características, Bosch, Espasa e Sorribas (2007), estudando o grau de eficiência técnica das comunidades autônomas espanholas mediante uma fronteira de produção estocástica durante o período de 1986 a 1996, afirmaram que uma das linhas de investigação mais ativas nos últimos anos e que tem produzido um grande número de artigos tem sido a análise dos fatores determinantes do crescimento econômico e da produtividade.

Apesar disso, segundo eles, a grande maioria destes estudos não incorporam o conceito de eficiência técnica, omissão que pode distorcer os resultados obtidos. A partir destas idéias surgiu uma nova linha de investigação que incorpora o conceito de eficiência técnica no estudo do crescimento econômico e da produtividade, tanto no nível dos setores produtivos como no nível territorial (países ou regiões). A metodologia utilizada nestas investigações parte da estimação de fronteiras de produção, quer seja mediante métodos paramétricos (funções de produção estocásticas) ou não paramétricos baseados nos métodos de programação linear (análise envolvente de dados – DEA).

Partindo desta premissa, pesquisou-se na literatura diversos trabalhos onde se utiliza a metodologia das funções de produção estocásticas para o fim de se avaliar a eficiência no serviço público e, na seqüência, a utilização deste método quanto à administração tributária.

No Chile, Farren, Mizala e Romaguera (2007) avaliaram a eficiência técnica dos estabelecimentos educacionais, entendida esta como a capacidade dos estabelecimentos de gerar o máximo de produto (educação) dada sua combinação de insumos. Para isso, valeram-se de duas técnicas alternativas de aferição da eficiência: a estimação de uma fronteira de produção estocástica e a DEA, que permite identificar na forma não paramétrica a fronteira de produção eficiente dos estabelecimentos analisados. Ambas técnicas possuem vantagens e limitações que foram discutidas no trabalho, porém, em ambos os casos, conduziram às mesmas conclusões em uma amostra com mais de 5000 estabelecimentos educacionais.

Na Espanha Trillo Del Pozo (2007) demonstrou que mediante os estudos de fronteira se pode classificar a atuação das unidades de governo avaliadas segundo seu nível de eficiência, além de estudar outros aspectos como as relações de complementaridade entre as diferentes atividades públicas ou o grau de resposta da produção em razão de cada recurso utilizado. Ainda na Espanha Puig-Junoy e Dalmau M. (2007) revisaram a literatura sobre a eficiência das organizações sanitárias espanholas em um período de vinte anos, tendo encontrados 81 documentos e 46 estudos que se utilizaram de modelos de fronteira. Em outro trabalho Puig-Junoy (2007) estimou uma fronteira de produção do tipo *translog*, a qual analisou 48 Estados americanos no período de 1970 a 1983, numa tentativa de aferir e

explicar mudanças na ineficiência técnica e o capital público. Também foram encontrados trabalhos para a América Central, onde Cabrera (2007) demonstrou que níveis de capital humano, desenvolvimento financeiro e déficit fiscal explicariam as diferenças relativas à eficiência técnica de cinco países; Portugal, onde Portugal Menezes, Rendeiro e Vieira (2007) estudaram a eficiência de um conjunto de 51 hospitais portugueses no período de 1997 a 2004; Colômbia, onde Iregui, Melo e Ramos (2007) estimaram uma função de produção do sistema de educação; e Austrália, onde Wang, Zhao e Mahmood (2007) estudaram os níveis de ineficiência de hospitais, utilizando a metodologia da fronteira estocástica com uma função de custo multiproduto; ainda para a Austrália Horne e Hu (2007) estudaram a eficiência de utilização dos recursos de ensino de universidades australianas.

No Brasil merece destaque o trabalho de Schwengber e Souza (2007), os quais estudaram a eficiência da Justiça do Trabalho, mediante a estimação da fronteira estocástica de custos para dados referentes ao período de 1995 a 2003. Segundo os autores:

A função custo permite comparar o desempenho relativo dos vinte e quatro Tribunais Regionais do Trabalho incorporando os custos orçamentários, os processos julgados e variáveis explicativas para as perdas de eficiência. A estrutura de custos é diferenciada, a Justiça de 1º Grau apresenta deseconomias de escala e a Justiça de 2º Grau apresenta retornos constantes de escala. O acúmulo nos processos não julgados amplia a ineficiência, impactando os custos e a qualidade dos serviços judiciais. Observa-se uma convergência entre os índices de ineficiência dos Tribunais Regionais nos ao (sic) longo do período, com aumento da eficiência para muitas Regiões nos últimos anos, sendo a extinção dos juizes classistas possivelmente um dos principais fatores.

Os trabalhos acima compõem uma amostra do uso da fronteira estocástica de produção para avaliação de eficiência do setor público, ou pelo menos, do capital público. Fica claro, portanto que esta metodologia tem sido aceita como estratégia para avaliação da eficiência de instituições públicas.

3.1.2 Eficiência da Administração Tributária

A metodologia da fronteira estocástica de produção também tem sido amplamente utilizada na avaliação específica da administração tributária, que é o caso deste trabalho. Com vistas a subsidiar o desenvolvimento da metodologia e dar suporte ao desenvolvimento da

análise da eficiência da Receita Federal foram pesquisados diversos trabalhos que utilizam esta técnica.

A título de exemplo, no nível internacional, trabalhando com dados espanhóis dos anos 1992 e 1995 a 1998, Esteller (2007a) estudou, através da metodologia proposta por Battese e Coelli, a eficiência na administração dos tributos cedidos, por delegação territorial (DT³¹) na Espanha, estimando uma fronteira estocástica de arrecadação. Em outro artigo Esteller (2007b) afirmou que seria um engano avaliar o nível de pressão fiscal ou o padrão redistributivo de um imposto a partir da mera análise dos elementos legais que o compõem (pressão fiscal nominal). Dada a presença de evasão fiscal, assim como a provável distribuição desigual da mesma entre grupos de contribuintes, tal análise deve ser feita a partir dos dados de arrecadação (pressão fiscal efetiva). No artigo, mediante uma análise apoiada na estimativa de fronteiras estocásticas, verificou-se que para o caso espanhol a pressão nominal do IRPF (Imposto Sobre a Renda das Pessoas Físicas) durante o período de 1993 a 2000 foi de 5,52% e a efetiva de 4,54%. Isto significa que o nível de pagamentos situou-se em torno de 82,2%. Na Argentina, Di Gresia (2007) estudou o Imposto Sobre Ingressos Brutos, que constitui o principal tributo próprio das províncias argentinas. O período estudado foi bastante amplo, pois vai desde 1960 a 2002 e, entre as análises efetuadas, o autor utilizou a fronteira estocástica de produção em painel de dados para argumentar que índices de ineficiência na arrecadação do tributo apresentam tendência de queda.

No caso do Brasil, os estudos encontrados que possuem como tema a administração tributária e a estimativa de fronteiras estocásticas referem-se principalmente à estimação da fronteira de arrecadação, ou arrecadação potencial, e conseqüentemente, a avaliação do esforço tributário de determinadas unidades federativas (Estados ou Municípios). Não foram encontrados trabalhos relativos ao uso desta metodologia para avaliação da Receita Federal, o que torna este trabalho pioneiro neste aspecto.

O fundamento que subjace à técnica da fronteira estocástica de produção é bastante

³¹ Delegação Territorial é diferente de Comunidade Autônoma. O autor utilizou este recurso para aumentar o número de observações.

simples. Ele considera que os fatores de produção (PIB, número de habitantes etc.) ou seja, fatores econômicos que em grande parte das vezes se confundem com as próprias bases imponíveis dos impostos (Imposto sobre a renda, por exemplo) são suficientes para se estimar a arrecadação potencial dos tributos existentes, tal como em uma determinada unidade produtiva (fazenda) onde as entradas (*inputs* – sementes, adubos, defensivos etc.) resultam em saídas (*outputs* – produção efetiva). No caso das administrações tributárias as entradas (*inputs*) correspondem a fatores econômicos mensuráveis e saídas (*outputs*) correspondem aos impostos recolhidos. O detalhamento desta técnica será visto adiante, no tópico específico da fronteira estocástica.

Deve ser ressaltado que a estimação da fronteira estocástica permite confrontar o nível de arrecadação real versus o nível de arrecadação potencial, através da estimação da eficiência técnica. Neste caso, diferenças entre estes dois níveis de arrecadação, permitem a conclusão de que existe a possibilidade de aumento da arrecadação através da melhora da eficiência na cobrança e administração dos tributos. De outro modo, caso se queira manter o mesmo patamar de arrecadação, um aumento da eficiência oferece espaço para a redução de alíquotas e a ampliação de isenções.

Esta assertiva corrobora as conclusões externadas por Marinho e Moreira (2007) os quais trabalharam com dados de 1991 a 1997 para analisar, mediante o uso da metodologia da fronteira estocástica de produção, o esforço fiscal e carga tributária potencial dos Estados do Nordeste brasileiro. Segundo os autores:

As diferenças entre a carga potencial e a efetiva sugerem que existe margem para aumentar-se a arrecadação tributária através da melhora da eficiência na cobrança e na administração dos tributos. Naqueles estados que apresentam pouco esforço fiscal, os governos estadual e federal deveriam investir em seus órgãos arrecadadores de forma a diminuir a ineficiência.

A constatação acima não invalida, no entanto, o paradigma de que “a carga tributária não suporta mais aumento”. Na verdade, é possível que os contribuintes não tenham capacidade adicional com aumento da carga tributária via majoração de alíquotas, ampliação de base de cálculo ou mesmo através da criação de outros tributos. No entanto, como se verificou, a arrecadação não grava os estados de forma igualitária, possibilitando que se incremente a arrecadação com o aumento da eficiência, desde o cuidado na elaboração das normas tributárias até a aplicação das mesmas.

Os mesmos autores, Marinho e Moreira (2007) chegaram a sugerir a modificação das

regras de repartição das receitas tributárias, que neste caso deve ser compreendido como os Fundos de Participação dos Estados, de modo a incluir um índice que represente o esforço fiscal destes entes federados, o que também pode valer para os municípios, como forma de implementação de sistema redistributivo de renda mais eficiente e justo.

No Distrito Federal, Ferrigno (2007) estudou a eficiência na arrecadação do ICMS mediante a estimação de uma fronteira estocástica de produção, com dados em painel referente ao período de 1999 a 2002. O trabalho procurou identificar os efeitos de modificações nas variáveis de política tributária, esforço fiscal e alíquotas, sobre a quantidade evadida de ICMS. Segundo a autora:

... observou-se uma relação negativa entre ineficiência arrecadadora – evasão fiscal – e a média das alíquotas nominais estabelecidas pela legislação sobre ICMS do Distrito Federal, para o período em análise. Mostrar-se-á, assim, que alíquotas maiores não necessariamente aumentam a proporção não-declarada da base tributável verdadeira, pelo menos no que diz respeito ao Distrito Federal em tempos recentes, sendo justificável tal resultado pelas próprias características da legislação tributária, referente ao ICMS, em vigor.

Em Minas Gerais, Lima e Carvalho (2007) estudaram o esforço fiscal dos municípios mineiros, objetivando verificar o nível de contribuição destes municípios para o equilíbrio fiscal do país. Os dados analisados referem-se ao período de 1995 a 2002, e a metodologia utilizada foi a estimação de uma função de produção de fronteira estocástica, nos moldes delineados por Battese e Coelli. Os autores concluíram que:

Não há um padrão definido de dinâmica fiscal para os municípios mineiros. Há municípios com baixa população e alto esforço fiscal, bem como grandes municípios com alto esforço. Verifica-se a eficiência de municípios com baixa população e baixo esforço, e de municípios com alta população, e baixo esforço, em todo o Estado, independentemente, da localização geográfica.

(...)

A cobrança dos impostos de base municipal, na maioria absoluta dos municípios mineiros, tem forte influência de fatores exógenos à racionalidade econômica; Esses fatores levam o esforço fiscal da maioria absoluta dos municípios mineiros a ser criticamente baixo, não sendo utilizadas as oportunidades – capacidade de arrecadação e recursos de investimento no arcabouço arrecadador - para aumento da sua base tributária;

Concluiu-se, com base no exposto, pela rejeição da hipótese a (decisões normais), e se aceita a hipótese b (decisão influenciada por fatores exógenos à racionalidade econômica). Portanto, a contribuição dos municípios mineiros na asserção do equilíbrio fiscal é, segundo os dados verificados, contingente a atitudes não econômicas e, como tal, deve ser avaliada pelas autoridades interessadas.

Os resultados encontrados por Lima e Carvalho (2007) para Minas Gerais demonstram

que o nível de eficiência da administração tributária pode estar fortemente carregado por decisões políticas, as quais muitas vezes refletem tão somente a estrutura econômica do município ou o seu nível de transferências recebidas dos Fundos de Participação.

Ribeiro (2007) encontrou resultados no Rio Grande do Sul diferentes de Minas Gerais. Este autor estudou a capacidade e o esforço tributário dos municípios do Rio Grande do Sul e concluiu que as transferências intergovernamentais (FPM) não podem ser responsabilizadas pelo baixo esforço fiscal dos municípios. O estudo, que utilizou o método da fronteira estocástica de produção, com dados referentes ao período de 1990 a 1994, concluiu que existe grande variação do esforço fiscal entre os municípios; muitos destes, portanto, possuem margem para resolver problemas de déficits orçamentários que solapam dois terços dos municípios gaúchos.

Em que pese as conclusões externadas nesse trabalho por Ribeiro (2007), Ribeiro e Shikida (2007), trabalhando com dados mineiros afirmaram que os resultados obtidos mediante o uso de uma fronteira estocástica de arrecadação não falseam a hipótese de que as transferências intergovernamentais podem desestimular o esforço arrecadatário próprio.

Baptista (2007) estudou os indicadores financeiros e a capacidade tributária da Bahia, suas regiões e municípios, mediante o uso de uma fronteira estocástica de produção. Dadas as características do Estado, o autor afirma que há graves dificuldades na esfera municipal para a geração de poupança própria, bem como alta dispersão espacial dos indicadores de participação das receitas tributárias, de transferências e de capital. O estudo permitiu dividir os municípios em dois grupos: a) os que se encontram próximo do limite de sua capacidade de arrecadação, pois se encontram próximos à fronteira; b) aqueles que possuem margem para o incremento de arrecadação.

Em interessante trabalho produzido em 1997, Blanco (2005) estudou as disparidades econômicas inter-regionais, a capacidade de obtenção de recursos tributários, o esforço fiscal e o gasto público no federalismo brasileiro. Na dissertação o autor estima uma fronteira estocástica de arrecadação para 26 unidades da Federação durante o período de 1970 a 1990, a

qual avalia a influência das características socioeconômicas regionais sobre as disparidades de capacidade fiscal.

A análise teórica dos efeitos da utilização de transferências intergovernamentais como mecanismo de correção dessas disparidades permite induzir que a elevação da participação de transferências intergovernamentais ou a redução do peso das receitas tributárias provocam a expansão das despesas públicas e a redução do esforço fiscal de arrecadação das unidades receptoras destas transferências. A estimação econométrica da relação entre a estrutura de financiamento e o comportamento fiscal de estados e municípios brasileiros favorece a hipótese anterior.

Recentemente, tratando de estudar o impacto do Fundo de Participação (FPE) no esforço tributário dos Estados, mediante a estimativa do potencial de arrecadação do ICMS, Schwengber e Ribeiro (2007) fizeram algumas observações interessantes sobre o desenvolvimento de modelos relativos ao esforço fiscal e a capacidade tributária. Os autores ressaltaram que:

O grande desafio desses modelos é desenvolver uma metodologia para mensurar o esforço fiscal, de um país ou de uma jurisdição, que consiga separar os fatores econômicos (que determinam a capacidade de arrecadação) dos fatores institucionais e comportamentais (responsáveis pelas diferenças no desempenho fiscal). Enquanto a base tributária pode ser captada pelas características econômicas (entre elas, o nível de renda per capita, a composição setorial da produção, a distribuição de renda, grau de urbanização, o tamanho da população, etc.), o esforço de arrecadação depende de fatores menos tangíveis, tais como os costumes da sociedade, a capacidade administrativa, política, tributária, enfim, fatores sociais e institucionais. Assim, o não-êxito da premissa acima pode levar à conclusão, no mínimo "precipitada", de que jurisdições com maior base econômica realizam maior desempenho fiscal, confundindo-se o conceito de capacidade tributária com o de esforço fiscal.

No mesmo trabalho Schwengber e Ribeiro (2007) destacaram que o modelo desenvolvido por Battese e Coelli, relativo ao uso da fronteira estocástica de produção constitui um avanço na solução dos desafios acima. Trabalhando com dados referentes ao período de 1985 a 1995, os autores concluíram “empiricamente que o FPE, em média, gera incentivos para um baixo desempenho fiscal dos Estados.”

Verifica-se, portanto, que o uso da fronteira estocástica de produção, em diversos formatos tem sido utilizado no Brasil para a aferição da eficiência da administração tributária, entendida esta como a capacidade de arrecadar tributos. Esta constatação habilita o uso da técnica para a análise da eficiência da Receita Federal, que é o objetivo deste trabalho.

3.2 A FRONTEIRA ESTOCÁSTICA DE PRODUÇÃO

A modelagem econométrica da tributação potencial pelo método da fronteira estocástica parte de uma analogia com o conceito de fronteira tecnológica das funções de produção. Dios Palomares (2007), tratando da “fronteira estocástica ou do erro composto”, afirma que no enfoque do erro composto (ou fronteira estocástica) a variável de erro capta não somente o efeito da ineficiência, mas também a fonte de erro aleatório que não é controlável pelo pesquisador. Admite-se, portanto, que o erro seja gerado pela diferença entre uma variável estocástica v (não controlável, simétrica, e definida entre $-\infty$ e $+\infty$) e a variável de ineficiência u , que neste caso será sempre positiva e assimétrica.

Segundo Kumbhakar e Lovell (2000, p. 6) a literatura que diretamente influenciou o desenvolvimento da análise pela fronteira estocástica foi a literatura teórica sobre eficiência produtiva, que começou nos anos cinquenta com os trabalhos de Koopmans (1951)³² Debreu (1951)³³ e Shepard (1953)³⁴. Koopmans forneceu uma definição de eficiência técnica: um produtor é tecnicamente eficiente se, e somente se, é impossível produzir mais de um dado produto sem reduzir a produção de outro produto ou usar mais insumos. Debreu e Shepard introduziram funções distância como um meio de modelar múltiplos produtos e, mais importante, como um meio de medir a distância radial de um produtor de uma determinada fronteira.

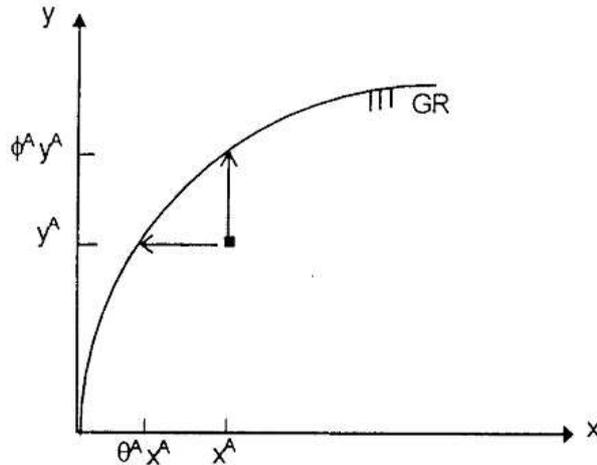
Na figura a seguir se pode vislumbrar graficamente uma função que representa uma fronteira de produção, onde a produção está abaixo da linha fronteira.

³² Koopmans, T. C. (1951) “An Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities”, in T. C. Koopmans, ed., *Activity Analysis of Production and Allocation*, Cowles Commission for Research in Economics, Monograph No. 13. New York: Wiley.

³³ Debreu, G. (1951) “The Coefficient of Resource Utilization”, *Econometrica* 19:3 (July), 273-92.

³⁴ Shepard, R. W. (1953) *Cost and Production functions*. Princeton: Princeton University Press.

Gráfico 1. - Fronteira estocástica de produção.



Fonte: Kumbhakar e Lovell (2000, p. 47)

Os primeiros trabalhos empíricos realizados com o objetivo de mensurar a fronteira estocástica de produção foram realizados na área agrícola, ao final dos anos 1950. Posteriormente, em 1977, depois de significativos avanços na técnica econométrica e como apontado por Kumbhakar e Lovell (2000, p. 8)³⁵ alguns trabalhos deram origem à análise pela fronteira estocástica: i) Meeusen e van den Broeck³⁶, ii) Aigner, Lovell e Schmidt³⁷ e iii) Battese e Corra³⁸.

³⁵ These three original SFA models shared the composed error structure mentioned previously, and each was developed in a production frontier context. The model can be expressed as $y = f(x; \beta) \cdot \exp\{v - u\}$, where y is scalar output, x is a vector of inputs, and β is a vector of technology parameters. The first error component $v \sim N(0, \sigma_v^2)$ is intended to capture the effects of statistical noise, and the second error component $u \geq 0$ is intended to capture the effects of technical inefficiency. Thus producers operate on or beneath their stochastic production frontier [$y = f(x; \beta) \cdot \exp\{v\}$] according as $u=0$ or $u>0$. MB [Meeusen e van den Broeck] assigned an exponential distribution to u , Battese and Corra assigned a half normal distribution to u , and ALS [Aigner, Lovell e Schmidt] considered both distributions for u . Parameters to be estimated include β , σ_v^2 , and a variance parameter σ_u^2 associated with u . Either distributional assumption on u implies that the composed error $(v - u)$ is negatively skewed, and statistical efficiency requires that the model be estimated by maximum likelihood. After estimation, an estimate of mean technical inefficiency in the sample was provided by $E(-u) = E(v - u) = -(2/\pi)^{1/2} \sigma_u$ in the normal-half normal case and by $E(-u) = E(v - u) = -\sigma_u$ in the normal-exponential case. (Kumbhakar e Lovell, 2000, p. 8-9).

³⁶ Meeusen, W., and J. van den Broeck (1977) "Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error", *International Economic Review* 18:2 (June), 435-44.

³⁷ Aigner, D. J., C. A. K. Lovell, and P. Schmidt (1977) "Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models". *Journal of Econometrics* 6:1 (July), 21-37.

³⁸ Battese, G. E., and G. S. Corra (1977) "Estimation of a Production Frontier Model: With Application to the

A forma funcional desenvolvida nestes trabalhos corresponde a $y = f(x, \beta)e^z$, onde y representa a fronteira de produção (*outputs*), x é um vetor de insumos utilizado (*inputs*), β é um vetor de coeficientes e e^z pode ser entendido como o grau de eficácia, onde z corresponde à soma de dois componentes mutuamente independentes, $z = v + u$. O termo v possui um comportamento simétrico, $v_{it} \sim N(0, \sigma_v^2)$ e é o responsável por receber os erros de medida, ruídos estatísticos e fenômenos aleatórios. Já o termo u possui um comportamento assimétrico, $u \geq 0$, com variância σ_u^2 , e é responsável por medir os desvios provocados pela ineficiência técnica. Meeusen e Van Den Broeck atribuíram uma distribuição exponencial para u ; Aigner, Lovell e Schmidt atribuíram uma distribuição normal truncada pela metade e Battese e Corra utilizaram ambas formas de distribuição.

Greene (2007), que sustenta o desenvolvimento a seguir, demonstra que um modelo de fronteira estocástica pode ser escrito como segue:

$$y_{it} = f(x_{it}, z_i) + v_{it} \pm u_{it} = \beta' x_{it} + \mu' z_i + v_{it} \pm u_{it} \quad (1)$$

Onde o sinal do último termo refere-se alternativamente a uma função de custos, e neste caso será positivo, ou de produção, onde será negativo. A função $f(x_{it}, z_i)$ corresponde à função de produção teórica. Seguindo a idéia de Aigner, Lovell e Schmidt (1977) o erro composto corresponde à soma dos erros $v_{it} \pm u_{it}$ onde v_{it} corresponde a uma variável simétrica (erro específico), normalmente distribuída, e u_{it} é o absoluto de uma variável normalmente distribuída (termo de ineficiência):

$$v_{it} \sim N(0, \sigma_v^2) \quad (2)$$

$$u_{it} = |u_{it}| \text{ onde } u_{it} \sim N(0, \sigma_u^2) \quad (3)$$

Sendo o modelo utilizado normalmente com transformação logarítmica, o termo u_{it} pode ser compreendido como um desvio percentual em relação ao resultado. De forma simplificada a equação (1) pode ser reescrita como:

$$y_{it} = \beta' x_{it} + v_{it} + u_{it} \quad (4)$$

Embora a equação acima seja uma das mais conhecidas, ela descreve um modelo sem efeitos de variação do tempo em x_{it} . Tendo isso em mente, Greene (2007) afirma que:

O modelo de efeitos aleatórios com as extensões propostas é uma especificação atraente. Mas, tem três negligências notáveis. A primeira é sua suposição implícita que os efeitos não estão relacionados com as variáveis incluídas. Entretanto este problema poderia ser reduzido pela inclusão dos efeitos na média e/ou variância da distribuição de u_i . O segundo problema com o modelo de efeitos aleatórios como proposto aqui é a sua suposição implícita de que a ineficiência é a mesma em todo período. Para uma longa série de tempo é provável que isto seja uma suposição particularmente forte.³⁹

Para solucionar o problema da variação da ineficiência ao longo do tempo Greene sugere a adoção das especificações propostas por Battese e Coelli (1995), quais sejam:

$$u_{it} = \eta_t u_i \quad \text{onde} \quad \eta_t = \exp[-\eta(t - T_i)] \quad (5)$$

Para este trabalho este tema é de suma importância, pois a significância de $\eta \neq 0$ pode indicar se a eficiência das unidades da Receita Federal variou, ou não, ao longo do tempo. Para avaliar esta significância poderão ser utilizado os testes de Wald ou de razão de verossimilhança.

Outro aspecto que deve ser levado em consideração no âmbito deste trabalho é o uso de painéis de dados. Recentemente sua incorporação ao modelo trouxe mais confiança no desempenho da análise da fronteira estocástica, uma vez que assim é possível seguir o desempenho de cada produtor em uma seqüência de períodos de tempo. Neste sentido, em 1984, Schmidt e Sickles (2007) já afirmavam que modelos de fronteira estocástica com dados em corte sofrem com três sérios problemas:

Primeiro, a ineficiência técnica de uma firma em particular (observação) pode ser estimada, mas não consistentemente. Nós podemos estimar consistentemente o erro (inteiro) para uma dada observação, mas ele contém ruído estatístico e ineficiência técnica. A variância da distribuição da ineficiência técnica condicionada ao erro não aparece quando o tamanho da amostra aumenta. Segundo, a estimação do modelo e a separação da ineficiência técnica do ruído estatístico requer suposições específicas sobre a distribuição da ineficiência técnica (por exemplo, meio normal) e do ruído estatístico (por exemplo, normal). Não é claro o quão robustos são os resultados para estas suposições. Outro modo de enfatizar este ponto é notar que a ineficiência técnica é inclinada em relação ao erro da função de produção e notar que todos irão concordar que esta inclinação deveria ser considerada como evidência de

³⁹Tradução livre.

ineficiência. Terceiro, pode ser considerado incorreto assumir que a ineficiência é independente dos regressores.

Todos estes três problemas são potencialmente evitáveis ao se utilizar dados em painel, ou seja T observações em cada N firmas. A ineficiência técnica de uma firma em particular pode ser estimada consistentemente quando $T \rightarrow \infty$; adicionando mais observações na mesma firma resulta informações que não se atinge ao se adicionar mais firmas. Segundo, com um painel de dados não é necessário fazer suposições fortes sobre a distribuição, tais como são necessárias em cortes de seção. Essencialmente, evidências de ineficiência podem ser encontradas na constante ao longo tempo, como também na inclinação. Finalmente, estimativas dos parâmetros e dos níveis de ineficiência das firmas podem ser obtidos sem a suposição de que a ineficiência técnica não está correlacionada com os regressores.⁴⁰

Para Greene (2003, p. 284-285) a vantagem fundamental de um painel de dados sobre dados em seções é que permite ao pesquisador grande flexibilidade em modelar diferenças nos comportamentos individuais. No mesmo sentido Baltagi (1995) aponta que o uso de dados em painel traz significativos benefícios, tais como: a) o melhor aproveitamento da heterogeneidade; b) maior variabilidade, menos colinearidade entre as variáveis, mais graus de liberdade e maior eficiência; c) é melhor para o estudo dinâmico; d) é capaz de identificar e medir efeitos que não são detectados nem com dados em corte nem em séries temporais; e) permite ao pesquisador a construção de modelos de comportamento mais complexos; f) permite análises ao nível micro, evitando que agregações possam viesar os resultados. Ressalta-se, no entanto, que a metodologia pode apresentar maiores problemas com heterocedasticidade e autocorrelação conjuntas.

Discutindo a questão da heterocedasticidade para o caso de um modelo com a eficiência variando ao longo do tempo, Kumbhakar e Lovell (2000, p. 129-130) chegam a sugerir uma abordagem pelo método dos momentos para o caso dos erros u_i e v_i (equação 4) serem heterocedásticos. Esclarece-se, porém, que tal abordagem implica diversos passos intermediários que não foram alcançados por este autor nos programas econométricos utilizados.

Wang e Chen (2004) também propõem o método dos momentos para estimar uma fronteira estocástica no caso de uma das variáveis ser medida com erros.⁴¹ Para a melhor compreensão do problema, com base no desenvolvimento proposto pelos autores, vejamos o

⁴⁰ Tradução livre feita pelo autor.

⁴¹ Na página de Wang na internet, <http://homepage.ntu.edu.tw/~wangh/>, pode ser encontrada uma rotina escrita para o programa Stata (versão 7 ou mais recente), que permite o cálculo proposto pelos autores.

modelo a seguir:

$$y_i = \beta_0 + x_i \tilde{\beta} + \gamma z_i^* + v_i - u_i \quad \text{onde} \quad (6)$$

$$z_i = z_i^* + e_i \quad (7)$$

Neste caso z_i^* é a variável latente de z_i , que é a variável observada. Se o modelo testado utilizar a variável z_i ao invés da variável correta z_i^* , não observada, então os resultados do modelo podem estar errados, pois as informações condicionais para v_i e u_i também estarão erradas. Infelizmente a técnica desenvolvida pelos autores não utiliza dados em painel.

Apesar da possibilidade de ocorrência de problemas relativos à heterocedasticidade, tendo em conta os avanços representados pela metodologia com o uso de dados em painel, esta será a opção desenvolvida neste trabalho. Ademais, embora a heterocedasticidade seja uma significativa fonte de problemas, nos trabalhos de Baptista (2007), Blanco (2005), Ferrigno (2007), Lima e Carvalho (2007), Marinho e Moreira (2007), Ribeiro e Shikida (2007) e Schwengber e Souza (2007), as palavras autocorrelação e heterocedasticidade sequer são citadas; nos trabalhos de Schwengber e Ribeiro (2007) e de Ribeiro (2007) a palavra heterocedasticidade é citada uma única vez, apontando para a necessidade de maiores estudos; o único trabalho nacional correlato a este que apontou o problema da heterocedasticidade e vislumbrou um tratamento foi o de Ribeiro (2005), utilizando-se o pacote estatístico Limdep⁴².

Conforme se verificou em alguns trabalhos, também citado por Ferrigno (2007), alguns autores preferiram calcular u_{it} (equação 4) separadamente e, somente após, em uma segunda etapa, estimar como determinados fatores poderiam influenciar o nível de ineficiência técnica. Se tal hipótese fosse factível, esta seria uma solução para um dos problemas enfrentados ao longo desta dissertação: avaliar como os fatores internos da Receita Federal (número de servidores, custo orçamentário) impactam, ou não, o nível de eficiência arrecadatória da instituição. Neste caso seria modelada uma nova regressão determinística

⁴² Na página da internet do software Limdep há anotações que indicam que o mesmo se encontra preparado para lidar com problemas de heterocedasticidade em fronteiras estocásticas, conforme pode ser verificado no endereço <http://www.limdep.com/features/capabilities/frontier.php>. Acesso em 19 out. 2007.

(segundo estágio) tendo u_{it} como variável dependente e outros dois vetores βz_{it} acrescido de um termo de erro v_{it} normalmente distribuído. Esclarece-se, no entanto, que a regressão em dois estágios possui uma inconsistência lógica, pois aponta para uma clara omissão de variáveis na primeira regressão, o que pode tornar os estimadores viesados. Para uma maior discussão deste assunto ver Wang e Schmidt (2007).⁴³

Criticando os trabalhos que utilizavam regressão em duas etapas, Battese e Coelli (1995) afirmaram que :

Estes trabalhos adotam uma abordagem de duas fases, em que a primeira fase envolve a especificação e estimação da fronteira de produção estocástica e a predição dos efeitos de ineficiência técnica, sob a suposição de que estes efeitos estão identicamente distribuídos. A segunda fase envolve a especificação de um modelo de regressão para os efeitos de ineficiência técnica preditos, que contradiz a suposição de que os efeitos de ineficiência da fronteira estão identicamente distribuídos. ...

O presente trabalho propõe um modelo para os efeitos de ineficiência técnica em uma função de produção de fronteira estocástica para dados em painel. Desde que os efeitos de ineficiência são estocásticos, o modelo permite a estimação de ambas mudanças técnicas, no estocástico e na variação da ineficiência técnica ao longo do tempo.⁴⁴

Em seguida os autores propuseram o seguinte modelo:

$$Y_{it} = \exp^{(X_{it}\beta + V_{it} - U_{it})} \quad \text{onde} \quad (8)$$

Y_{it} representa função de produção da i -ésima observação ($i=1, 2, \dots, N$) para o t -ésimo período ($t=1, 2, \dots, T$);

⁴³“In this paper we are concerned with estimating the effects of exogenous variables on firms' levels of technical efficiency. To analyze this problem, we assume a standard stochastic frontier model in which the distribution of technical inefficiency may depend on exogenous variables. To be more specific, let y equal output (say, in logarithms); let x be a set of inputs; and let z be a set of exogenous variables that affect technical efficiency. The production frontier specifies maximal output as a function of x , plus a random (normal) error, and then actual output equals maximal output minus a one-sided error term whose distribution depends on z .

Many empirical analyses have proceeded in two steps. In the first step, one estimates the stochastic frontier model and the firms' efficiency levels, ignoring z . In the second step, one tries to see how efficiency levels vary with z , perhaps by regressing a measure of efficiency on z . It has long been recognized that such a two-step procedure will give biased results, because the model estimated at the first step is misspecified. The solution to this bias problem is a one-step procedure based on the correctly specified model for the distribution of y given x and z . In the one-step procedure the assumed relationship between z and technical efficiency is imposed in estimating the technology and the firms' efficiency levels, not just at the last stage of the exercise.”

⁴⁴Tradução livre.

X_{it} é um vetor (1 x k) de variáveis que explicam ou afetam a arrecadação tributária da i -ésima observação no período t ;

β é um vetor (1 x k) de parâmetros a serem estimados;

V_{it} são os erros aleatórios que por hipótese são iid com distribuição $N(0, \sigma_v^2)$ e independentes dos erros U_{it} ;

U_{it} são variáveis aleatórias não negativas, associadas com a ineficiência técnica, independentemente distribuídas, tal que U_{it} é obtido pela truncagem (em zero) de uma distribuição normal com média, z_{it}, δ , e variância σ^2 ;

z_{it} é um vetor (1 x m) de variáveis que explicam a ineficiência técnica da firma ao longo do tempo; e

δ é um vetor (m x 1) de coeficientes desconhecidos.

Apesar desta proposta ser bem atrativa e corrigir diversas distorções de ordem lógica, tal alternativa é problemática quanto à seleção das variáveis que explicam Y_{it} ou, alternativamente U_{it} , ou ambos. Ribeiro e Shikida (2007), por exemplo, realizaram diversos testes para tentar descobrir se determinada variável deveria estar ausente da função de arrecadação, ausente do termo de ineficiência, ou de ambos, chegando à conclusão que a variável não deveria compor nem a função de arrecadação, nem o termo de ineficiência, ou seja, deveria ser computada como erro. Tal complexidade indica a necessidade de robustecer a hipótese de que, na estimação de uma fronteira estocástica, a equação que representa a função de produção deve ser estabelecida *a priori*.

Um outro problema relativo ao estudo da eficiência pelo método das fronteiras estocásticas é o fato de que nem sempre os produtos de firmas diferentes são comparáveis

entre si, ou, ainda, quando uma única empresa produz diversos produtos com o mesmo insumo. No setor público este problema é significativo. Neste sentido, Fortuna e Franco (2007) citando Newhouse (1994)⁴⁵, apresentam algumas dificuldades relativas ao uso da técnica para o caso de hospitais. São elas:

- a dificuldade de se aferir os *outputs*, uma vez que as técnicas de fronteira adequam-se melhor a produtos homogêneos e unidimensionais [⁴⁶];
- os vários *inputs* são, tipicamente, não quantificáveis, incluindo *inputs* de capital, *inputs* de médicos, *inputs* de enfermeiros. Assumindo que estes *inputs*, variações ao longo dos hospitais podem parecer ineficiência;
- os controlos de *case-mix* são problemáticos;
- os pressupostos fortes (não inclusão no método DEA do ruído estatístico e choques aleatórios) e não testados (no método de fronteira estocástica assume-se que a primeira e segunda componentes do termo erro seguem distribuições normal e semi-normal, respectivamente) têm que ser emitidos para obter resultados com estes métodos;
- os hospitais, sendo entidades multiproduto, a abordagem *standard* para a estimação empírica é a função Translog, o que implica a necessidade de estimação de inúmeros parâmetros.

Estes problemas, guardadas as devidas proporções, afetam a aferição da eficiência na administração pública como um todo e, em particular, na administração tributária. Um dos problemas enfrentados é o fato de que uma determinada administração tributária normalmente possui múltiplos produtos (tributos) os quais estão vinculados a múltiplos fatores econômicos não observáveis diretamente (fatos geradores).

Para resolver o problema dos fatores econômicos não observáveis não há alternativa senão a utilização de *proxies* destes fatos geradores, tais como o PIB, população, comércio exterior, etc. Quanto à questão dos múltiplos produtos a literatura já informa a existência de meios para contornar o problema, tais como a proposta de Medrano (2007) de utilizar o modelo de fronteira de produção fatorial, bem como o modelo proposto por Fernández et al. (2000) apud Medrano (2007) que se utiliza de uma “transformação do vetor de *output* p-dimensional”. Entretanto, para a utilização de tal metodologia no âmbito da administração tributária, primeiro seria necessário mensurar os demais *outputs*, tais como os relativos ao seu papel redistributivo (aspectos relativos à equidade) e ao seu papel regulador (aspecto relativo ao controle do ambiente de negócios). Porém tais *outputs* além de não serem diretamente

⁴⁵ NEWHOUSE, J. P. Frontier estimation: How useful a tool for health economics? *Journal of Health Economics*, 13, 317-322, 1994.

⁴⁶ No caso da administração tributária devem ser considerados como *outputs* não apenas o montante dos tributos recolhidos, mas também a distribuição desta carga tributária na sociedade.

mensuráveis, também podem ser considerados como condicionantes de arrecadação, o que viola regras de causalidade do modelo.

No caso do presente trabalho a alternativa encontrada foi estudar a arrecadação tributária da Receita Federal de maneira global, sem detalhamento tributo a tributo. Embora factível, esta modelagem perde a riqueza de detalhamento possível em uma abordagem tributo a tributo, onde as características específicas de cada um deles podem ser melhor estudadas.

Quando se trata de dados em painel, uma das questões essenciais é a verificação de qual formato deve ser adotado, ou seja, deve-se trabalhar com efeitos fixos ou com efeitos aleatórios. Ressalta-se, no entanto que Greene (2007b) demonstrou que existem problemas quanto aos efeitos fixos no caso de fronteiras estocásticas. Segundo ele:

Superficialmente, o modelo de efeitos fixos é uma extensão trivial do modelo básico de fronteira estocástico. [...] Porém, três assuntos permanecem. Primeiro, esta forma do modelo não é uma simples reparametrização, é uma reinterpretação substancial dos componentes do modelo e produz resultados surpreendentemente diferentes. Segundo, em um certo ponto, a proliferação de parâmetros no modelo de efeitos fixos excederá os limites de qualquer software disponível. [...] Terceiro, independente do problema físico de computação, estimadores do modelo de fronteira estocástica com efeitos fixos podem estar persistentemente viesados por meio do problema de parâmetros incidentais quando T é pequeno [...]⁴⁷

Ao final Greene (2007b) conclui que, “pelo menos na aplicação considerada no trabalho, os efeitos fixos baseados nos estimadores de ineficiência estavam consideravelmente distorcidos comparados à fronteira estocástica.” Não bastasse esta questão, que por si inviabiliza o uso de efeitos fixos no presente, na lista de discussões do programa Stata há um comentário⁴⁸ segundo o qual a opção *xtfrontier* somente opera com efeitos randômicos (RE). Diante desta situação não cabe avaliar qual seria a melhor opção, mas tão somente esclarecer que aqui, pelo uso de efeitos aleatórios, deve se considerar que as diferenças entre as UI da Receita Federal são bem comportadas, com média zero e distribuição normal. Deste modo, conforme Dias (2005), assume-se que não existe qualquer correlação entre estes efeitos e as variáveis independentes do modelo.

⁴⁷ Tradução livre.

⁴⁸ “...What Frontier (Coelli software) and -xtfrontier- does is RE [efeitos randômicos]...”, disponível em <http://www.stata.com/statalist/archive/2007-02/msg00205.html>. Acesso em 19 out. 2007.

Uma outra questão que emerge da modelagem de uma função para a estimação da fronteira estocástica da administração tributária é a definição da forma funcional mais adequada. Nos diversos trabalhos consultados a forma funcional translogarítmica (*translog*) tem sido a mais aceita, pois é mais flexível que a Cobb-Douglas ao não impor restrições como retornos de escala constantes e elasticidades de substituição iguais a um. Porém, esta não pode ser considerada a escolha adequada em todos os casos. Medrano (2007), por exemplo, ao realizar análise bayesiana de modelos de fronteiras de produção estocásticas, trabalhando com apenas dois fatores (*inputs*) chegou à conclusão que:

... o modelo que se mostrou mais apropriado, foi o fronteira de produção com termo de ineficiência lognormal e usando a forma funcional CES (Constant Elasticity of Substitution) ou GPF (Generalized Production Functions). Notou-se, também, que o modelo de fronteira normal-lognormal com apenas um parâmetro e utilizando qualquer forma funcional, conseguiu diferenciar melhor as firmas mais eficientes das menos eficientes. As comparações foram feitas utilizando uma aproximação do pseudo fator de Bayes (Geisser e Eddy, 1979)⁴⁹ e Deviance Information Criterion (Spiegelhalter et al., 2001)⁵⁰.

Apesar das dificuldades ainda encontradas, ressalta-se que a técnica se encontra em franca evolução, ainda não tendo atingindo um estágio maduro. Isto pode ser observado pelas diversas contribuições dos autores acima citados, assim como outras encontradas no decorrer desta revisão, tais como: Desli et al. (2007), que introduziu a análise auto-regressiva da ineficiência técnica como um processo AR(1); Lothgren (2007), que sugeriu o uso de heterocedasticidade condicional em um modelo dinâmico do tipo ARCH; Dhawan e Jochumzen (2007), que desenvolveram um procedimento para estimar os parâmetros de uma fronteira estocástica de produção em corte transversal, quando os fatores de produção sofrem erros de medida; Dios Palomares (2007), que apresentou um trabalho onde é estudada a interpretação dos parâmetros de relação das variâncias, analisando o erro cometido ao não considerar a verdadeira relação das variâncias dos componentes do erro composto do modelo.

Fortuna e Franco (2007) citando Bauer (1990)⁵¹, afirmam que os motivos que levaram os modelos de fronteira estocástica a se tornar populares são:

⁴⁹ GEISER, S. e EDDY, W. A predictive approach to model selection. J. Am. Statist. Ass., 74, 153-160. 1979.

⁵⁰ SPIEGELHALTER, D. J., BEST, N. G. CARLIN, B. P. E Van Der LINDE, A. Bayesian measure of model complexity and fit. Journal of the Royal Statistical Society, Series B, 64, Parte 3, forthcoming. 2001-2?.

⁵¹ BAUER, Paul W. Recent developments in the econometric estimation of frontiers, Journal of Econometrics, Elsevier, vol. 46(1-2), pg. 39-56, 1990.

- a noção de fronteira é consistente com a teoria econômica subjacente ao comportamento otimizador;
- os desvios da fronteira são interpretados como ineficiências, exclusivamente ou não, com que as unidades econômicas visam os seus objectivos económicos ou comportamentais;
- a informação passível de se obter pelos modelos de fronteira e as políticas económicas exequíveis assentam na existência de uma relação prática forte.

Apesar das dificuldades para o uso do modelo de fronteira estocástica de produção, notadamente por se tratar de uma técnica recente, o seu poder de análise e de síntese substitui com sucesso os modelos de análise determinística quando entra em cena a questão da eficiência. Isto se deve ao fato de que este modelo leva em consideração a existência de erros nos dados, assim como permite a possibilidade de se realizar testes estatísticos sobre os dados e sobre a significância do modelo.

4. ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DA RECEITA FEDERAL

O presente capítulo se destina a analisar a eficiência da Receita Federal no período de 2001 a 2006 mediante a estimativa de uma fronteira estocástica de produção, com dados em painel. Trata-se, portanto, de estimar a eficiência produtiva no sentido demonstrado por Kumbhakar e Lovell (2000, p. 42-43) ou seja, estimar os desvios em relação à fronteira de produção, os quais devem representar as falhas na otimização do processo de produção. No caso deste trabalho, produção é a arrecadação de impostos (*outputs*), a qual é consequência dos processos econômicos que estão sujeitos à tributação e das características estruturais da administração tributária (*inputs*). Os desvios em relação à fronteira correspondem a um índice no intervalo $[0,1]$, sendo que determinada unidade da administração tributária será considerada eficiente caso este índice assuma o valor unitário, caso contrário ela será considerada ineficiente.

4.1 BASE DE DADOS.

Os dados aqui utilizados foram obtidos nos sítios da internet do IBGE, do BACEN, do IPEA. No caso dos dados relativos aos tributos e demais dados internos da SRF, estes foram obtidos do sistema de informações gerenciais da SRF. Para a modelagem econométrica e manuseio dos dados foram utilizados os programas estatísticos Stata, versão 9.2, e Frontier 4.1c.

Tendo em consideração que a variável dependente neste modelo é a arrecadação, há que se apresentar alguns esclarecimentos sobre a forma como ela se encontra agregada. Neste trabalho esta variável corresponde à totalidade da receita administrada pela Secretaria da Receita Federal, denominada de CA650 (código de agregação 650). Os dados foram obtidos

segundo o conceito histórico, ou seja, no sistema de controle da arrecadação, a alocação dos respectivos recolhimentos às unidades da Receita Federal permanece sempre da mesma forma como declarado no DARF (Documento de Arrecadação Federal), mesmo que a empresa mude seu domicílio posteriormente.

Tendo em conta que o objetivo do trabalho é aferir a eficiência arrecadatória da Receita Federal, principalmente em face à elevação da carga tributária ao longo do período analisado, optou-se por não trabalhar com os dados referentes à arrecadação aduaneira. Em modelos previamente testados, as unidades aduaneiras foram responsáveis por tornarem os resultados viesados em direção a maiores níveis de eficiência⁵², motivo pelo qual optou-se por não se incorporar as unidades aduaneiras como mais uma “firma”⁵³ a ser analisada. Diante disso a arrecadação, CA650, foi agregada segundo o conceito RGT⁵⁴, segundo o qual o valor pago a título de tributos sobre o comércio exterior em unidades aduaneiras é transferido para a unidade de domicílio do contribuinte.

Diante disso, os recursos humanos e materiais correspondentes às Alfandegas e Inspetorias⁵⁵ foi redistribuído para as Delegacias da Receita Federal, conforme o nível de participação de cada uma destas unidades no volume de comércio exterior brasileiro. Participaram deste rateio 107 Delegacias.

Além destes ajustes, os dados também sofreram ajustes em razão da existência de Delegacias especializadas em São Paulo e no Rio de Janeiro. No caso de São Paulo os valores correspondentes à Delegacia Especial de Assuntos Internacionais (Deain) também foi redistribuído entre as demais Delegacias da oitava Região Fiscal, que corresponde ao Estado de São Paulo, proporcionalmente ao volume de comércio exterior de cada uma das Delegacias. Já os valores correspondentes à Delegacia Especial de Instituições Financeiras

⁵² O viés positivo tanto pode ser devido à erro na especificação do modelo testado, como também em razão do fato que os impostos sobre o comércio exterior são recolhidos antes do desembaraço das mercadorias, portanto menos sujeitos à evasão.

⁵³ Aqui o sentido dado à firma é o mesmo de unidade produtiva, que no caso deste trabalho corresponde às Delegacias da Receita Federal.

⁵⁴ Receita Gerada Tributária

⁵⁵ Excetua-se somente a parcela dos recursos relativos às Inspetorias que também atuam sobre tributos internos. Neste caso a separação dos recursos em aduaneiros ou não foi proporcional a parcela de servidores lotados na Aduana.

(Deinf) foram redistribuídos entre as demais unidades da 8ªRF consoante o número de empresas qualificadas no cadastro do CNPJ como pertencentes ao grupo das “atividades financeiras, de seguros e serviços correlacionados”. Por fim os valores das Delegacias de Administração Tributária (Derat) e de Fiscalização (Defic) foram somados, de tal modo que no município de São Paulo permaneceu apenas uma única unidade da Receita Federal. No caso do Rio de Janeiro as agregações foram similares àquelas realizadas para o Estado de São Paulo, exceto pelo fato de que no Rio de Janeiro não havia Delegacia de Assuntos Internacionais (Deain).

Destaca-se que o objetivo fundamental destas agregações é evitar que unidades distintas e especializadas da Receita Federal compartilhem a jurisdição de suas localidades. Tal corte metodológico se faz necessário para que as informações econômicas a serem incluídas no modelo, *proxies* dos verdadeiros fatos geradores, sejam computados uma única vez. Esta especificação permite que cada “firma”, ou melhor cada unidade da SRF, possua iguais condições para a realização do seu mister aqui tratado: arrecadar tributos.

Após estes ajustes chegou-se a um número de 107 Delegacias, 10 Superintendências, 21 Delegacias da Receita Federal de Julgamento (DRJ), além dos Órgãos Centrais. Novamente o critério aqui utilizado foi o de buscar manter ao máximo o volume de informações disponíveis referentes à quantidade e distribuição dos recursos humanos e materiais. Diante disso os recursos correspondentes às Superintendências foram redistribuídos entre as suas respectivas Delegacias, sempre proporcional aos recursos já disponíveis, ajustados conforme explanado anteriormente. No caso das DRJ, tendo em vista que a atuação de cada uma delas pode se dar em nível nacional, a depender dos regulamentos que determinam a competência de cada uma delas, optou-se por juntar seus recursos aos dos Órgãos Centrais e redistribuí-los entre as 107 Delegacias, proporcionalmente aos recursos disponíveis ajustados após a redistribuição dos recursos das Superintendências.

Deste modo, cada uma destas 107 unidades absorveu a parcela de recursos que lhe seria imputada caso fosse considerada uma unidade completamente autônoma, que age de forma integrada e coordenada com as demais unidades. Embora não seja factível na prática,

dado a necessidade de que a instituição possua centros decisores para a sua administração, espera-se que esta agregação crie condições para avaliação estatística da eficiência da Receita Federal. Ademais pode permitir a realização de comparações entre as unidades sem a perda de informações importantes (tais como os custos realizados em Brasília). Em razão desta agregação, as 107 Delegacias receberam uma nova nomenclatura, passando a se chamar Unidades Ideais (UI).

Outra questão enfrentada neste trabalho refere-se à significativa disparidade entre as unidades da Receita Federal. Para que se tenha uma noção, juntando-se todo o período de 2001 a 2006, a arrecadação das UI de São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília corresponde a aproximadamente 50% do total arrecadado pela SRF sob o código CA650. Apesar deste número ser significativo, não se pode inferir a partir desta simples premissa que tais UI sejam mais eficientes que as demais.

É importante ter em mente a advertência de Schwengber e Ribeiro (2007, p. 46) segundo a qual é possível confundir os conceitos de capacidade tributária com o de esforço fiscal em razão do tamanho da base econômica de determinadas localidades. Com esta advertência, buscou-se encontrar algumas características estruturais da economia e da Receita Federal, com vistas a identificar se houve, ou não, variação da eficiência da Receita Federal no período de 2001 a 2006.

Em face às premissas utilizadas nos programas estatísticos⁵⁶, assim como a hipótese de relação linear entre as variáveis, os dados obtidos foram linearizados mediante transformação logarítmica, sendo a sua distribuição esclarecida conforme histogramas e análise de linearidade que se encontra no Apêndice A. No mesmo Apêndice se encontra a tabela 2, com um resumo da estatística descritiva dos dados utilizados nas análises.

A seguir encontram-se algumas observações sobre as variáveis testadas.

a) Produto Interno Bruto (*pib*) – agrícola (*pibag*), industrial (*pibin*), de serviços (*pibse*) e PIB

⁵⁶ Frontier exige transformação logarítmica.

per capita (*pibpc*). No site do IPEA⁵⁷ foram obtidos os dados referentes ao PIB, ao PIB agrícola, PIB serviços e PIB serviços públicos, em valores anuais referentes ao período de 2001 a 2004. A série estava dividida por municípios brasileiros. Tendo em conta a ausência de dados municipais referentes aos anos 2005 e 2006 os números foram estimados com base no crescimento médio, município a município, do período de 2001 a 2004. Em seguida foi realizada a somatória dos valores dos municípios, agregando-os ao nível das UI. Por fim os valores foram novamente ajustados de tal modo que o PIB brasileiro da série ficou equivalente ao novo PIB, calculado com base na nova metodologia do IBGE e disponível no sistema gerador de séries temporais do Banco Central disponível na internet⁵⁸. Este último ajuste foi realizado mediante iterações sequenciais. Neste trabalho optou-se por utilizar preferencialmente a composição setorial do PIB, com o objetivo de captar os efeitos da composição regional do PIB sobre a arrecadação.

b) Arrecadação – Receita Administrada pela SRF, agregada conforme código de agregação CA650 (*ca650*) e receita de multas de ofício, agregada conforme código CA868 (*ca868*). Estas informações foram obtidas do sistema de informações gerenciais da Receita Federal. Destaca-se, como já mencionado anteriormente, que a arrecadação foi obtida de acordo com o conceito RGT, segundo o qual os valores recolhidos em unidades aduaneiras são atribuídos às unidades de jurisdição do contribuinte. Ressalta-se, também, que a arrecadação segue o conceito histórico, no qual os valores, a data de arrecadação e a jurisdição são determinados conforme as informações que originalmente constavam nos respectivos DARF. Esclarece-se que a variável *ca868* foi utilizada como *proxy* da produtividade da Receita Federal pois corresponde ao valor lançado pela fiscalização (multas de ofício) e efetivamente pago pelos contribuintes.

c) População (*pop*) e área (*area*). A população de cada UI foi obtida mediante a somatória das populações dos municípios, obtida junto ao IPEA. No caso da área, em quilômetros quadrados, as informações foram obtidas junto ao sistema gerencial da Receita Federal. A inclusão destas variáveis nos testes tem o objetivo de capturar características regionais que podem possuir impacto na arrecadação. Blanco (2005), por exemplo, destaca que “[...] a

⁵⁷ www.ipeadata.gov.br

⁵⁸ www.bacen.gov.br

concentração populacional nos centros urbanos facilita a obtenção de recursos tributários devido à existência de economias de escala na gestão tributária geradas por esta concentração e de atividades econômicas.”

d) Anos de estudo da população – média da população com 25 anos ou mais (*estud*). A inclusão desta variável o modelo busca captar o aspecto institucional onde se encontram situadas as UI. Numa abordagem institucionalista das firmas e mercados, a eficiência produtiva é reflexo dos padrões de conduta dos agentes, assim como do modo como as atividades encontram-se organizadas e coordenadas⁵⁹. Diante disso, espera-se, com base neste argumento, que as localidades cujos habitantes possuam mais anos de estudo tenham instituições mais sólidas, dediquem-se a atividades mais lucrativas e, por fim, que sejam maiores contribuintes. Diferente das demais séries, não foram encontrados dados suficientes para compor a série que vai de 2001 a 2006, motivo pelo qual a série utilizada refere-se aos dados do ano 2000, disponibilizados pelo IPEA.

e) Importações (*imp*) e exportações (*exp*), ambas em reais (R\$). Tendo em conta a discussão já tratada neste trabalho sobre a importância do setor aduaneiro para a Receita Federal, assim como a solução aqui adotada para a arrecadação das aduanas, a inclusão destas variáveis é fundamental. Ressalta-se, no entanto, que em razão da peculiar forma de agregação aqui utilizada o nível de comércio exterior reflete mais a estrutura da economia de uma determinada região que a incidência direta de tributos sobre o fluxo de mercadorias. Por um lado espera-se que a arrecadação esteja positivamente relacionada às importações, haja vista que as regiões que mais importam costumam ser aquelas com maior nível tecnológico e densidade econômica; por outro lado, espera-se que a arrecadação esteja negativamente relacionada ao volume de exportações, tendo em conta a não incidência de tributos nestas operações. Os dados foram obtidos junto ao sistema gerencial da Receita Federal.

f) Número de empresas de pequeno porte (*epp*), número de empresas de grande porte (*egp*), número de empresas do setor financeiro (*efin*) e número de empresas do setor de

⁵⁹Maiores informações sobre a teoria da Nova Economia Institucional podem ser encontradas nos trabalhos de Coase, Williamson, Douglas North, entre outros.

transformação industrial (*etrans*). Estas séries foram obtidas junto ao sistema gerencial da Receita Federal. Sua inclusão visa melhorar a captação dos efeitos da estrutura econômica das UI, tendo em conta que: i) as empresas de grande porte possuem maior capacidade contributiva⁶⁰ e concentram recolhimentos relativos a fatos geradores que seriam devidos por outras empresas mediante o mecanismo conhecido como substituição tributária; ii) no período de 2001 a 2006 os setores financeiro e de transformação industrial corresponderam respectivamente a 28,95% e 30,84% do total arrecadado (ca650). No presente trabalho foram classificadas como de grande porte as empresas com mais de 1.000 funcionários e como de pequeno porte aquelas com menos de 10 funcionários. Os dados foram obtidos junto ao sistema gerencial da Receita Federal.

g) Número de Auditores-Fiscais (*afi*), Analistas Tributários (*ana*), demais servidores de apoio (*apo*) e custo orçamentário total (*custo*), da Receita Federal. No caso do número de servidores os dados foram obtidos do sistema gerencial da Receita Federal. No caso do custo orçamentário, as informações são oriundas do sistema Siafi-Gerencial. O uso destas variáveis nos testes busca verificar como, ou se, as variáveis internas e mensuráveis da Receita Federal influem na arrecadação e é claro na eficiência da instituição.

Além das séries acima, também foi acrescentada a série *arf*, que corresponde à soma das séries *afi* e *ana*, a qual tem o objetivo de estimar o número de servidores da grupo Auditoria da Receita Federal (ARF) que corresponde aproximadamente ao número de servidores que possuem curso superior.

Após uma análise mais cuidadosa da série de dados relativos ao custo (*custo*) verificou-se a existência de comportamentos erráticos, provavelmente fruto de um movimento de contingenciamento/liberação de recursos por parte do Tesouro que tornam a série instável. Ademais, tendo em conta particularidades regionais, tais como o caso de localidades muito distantes, que pagam muitas diárias aos seus servidores, ou aquelas que não possuem sede própria e são obrigadas a pagar aluguel, os resultados pautados nesta série devem ser

⁶⁰ Desde a edição da Portaria SRF n. 557/2004 a Receita Federal dispõe de estruturas específicas, inclusive nas Delegacias, para realizar o acompanhamento econômico-tributário diferenciado de pessoas jurídicas com maior potencial de arrecadação.

interpretados com cuidado. Diante disso, optou-se por tornar a série linear, calculando-se a média de custos incorridos no período e fazendo a variação anual de cada UI proporcional apenas à variação do PIB. Espera-se, com esta transformação evitar variações no ciclo liberação/contingenciamento de recursos e estimar apenas as diferenças entre as localidades.

h) Um índice que representa a alíquota média dos tributos (*aliqu*). Esta *proxy* foi calculada ponderando-se o peso de cada tributo na carga tributária, obedecidos os choques de arrecadação mencionados nos estudos sobre a carga tributária elaborados pela Secretaria da Receita Federal (2002 a 2006) e posteriormente pela Receita Federal do Brasil (2007). A inexistência de citações relativas a mudanças significativas nesses estudos foi tomada como a inexistência de mudanças. Este índice é composto, por exemplo, pelo início da cobrança da Cide, em 2002; pela tributação do resultado das aplicações financeiras dos fundos de pensão, a partir de 2002; pela cobrança do PIS/Pasep e Cofins em forma não cumulativa, assim como a incidência sobre as importações, respectivamente em 2003 e 2004, entre outras.

O índice citado acima tem como objetivo captar mudanças no arcabouço legal que propiciem variação na pressão tributária, quer por aumento ou queda de alíquotas, quer por mudanças na base de incidência. Por seu turno a inclusão deste índice pode mascarar ou mesmo minorar efeitos positivos de variação da eficiência. Apesar disso, a inclusão deste índice pode ser altamente desejável, haja vista que caso sejam encontrados resultados positivos, estes deverão ser imputados à instituição, e não a alterações legais.

Para fins deste estudo seria ideal a estimação de uma alíquota nominal, cuja base de incidência fosse o PIB, porém tal estimação vai muito além do escopo deste trabalho, haja vista as dificuldades geradas pela multiplicidade de tributos, bases de cálculo e regras de exceção. No caso de trabalhos onde se estuda apenas um único tributo, tais como o de Ferrigno (2007) é possível utilizar a alíquota média nominal do tributo estudado (no caso o ICMS Distrital).

Algumas variáveis foram inseridas com o objetivo de captar características específicas, tais como as correspondentes à produtividade (*ca868*), à alíquota (*aliqu*), assim como as

demais variáveis internas da SRF (*afi*, *ana*, *apo* e *custo*), porém a maior parte das variáveis apontadas acima buscam captar os efeitos o nível de riqueza e de atividade econômica e devem atuar como uma aproximação dos fatos geradores dos tributos. Embora se trate de uma tentativa de se encontrar os limites da arrecadação, não se pode esquecer que na verdade são os fatos geradores que em última instância determinam a arrecadação tributária federal, cabendo à Receita Federal apenas o papel de fiscalizar e administrar o recebimento destes tributos.

Por fim, esclarece-se que também foram testadas algumas composições destas variáveis acima, tais como *ca868_rh* (arrecadação de multas/servidor), *arf_rh* (porcentagem aproximada dos servidores que possuem nível superior) e *custo_rh* (custo orçamentário por servidor). Nestes casos a razão foi estabelecida mediante os valores originais, seguida de linearização somente após este cálculo.

No gráfico 2, do Apêndice A, pode-se verificar, *a priori*, qual distribuição de cada uma destas variáveis em função da arrecadação (*ca650*).

4.2 METODOLOGIA ECONOMETRICA

Seguindo os passos de outros trabalhos já realizados a respeito de temas correlatos, tais como os de Blanco (2005), Marinho e Moreira (2007), Ferrigno (2007), Lima e Carvalho (2007), Ribeiro (2007), Ribeiro e Shikida (2007) e Baptista (2007), assim como a revisão bibliográfica realizada no capítulo 3, notadamente o tópico 3.2, que trata da fronteira estocástica, este tópico se destina ao desenvolvimento de um modelo para a estimação da fronteira estocástica de arrecadação da Receita Federal, com dados em painel, para o período de 2001 a 2006, bem como a análise empírica da eficiência verificada.

Existem diversas opções de programas econométricos para a estimação de fronteiras

estocásticas, tais como o Stata⁶¹, o Frontier 4.1⁶² e o Limdep⁶³, sendo que para este trabalho foram utilizados os programas Stata 9.2 e Frontier 4.1.

4.2.1 Modelo 1

Neste primeiro modelo será utilizada a opção *frontier* do Stata 9.2, a qual trata os dados em corte (modo *pooled*) e não em painel. O objetivo deste modelo é introduzir os testes de especificação e verificar se há diferenças consistentes entre modelos com dados em corte e dados em painel. Neste caso a especificação geral para dados em corte é a seguinte:

$$y_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j x_{ji} + v_i - u_i \quad \text{onde} \quad (9)$$

$$y_i = \ln(\text{output}) \quad (10)$$

$$x_{ji} = \ln(\text{inputs}) \quad (11)$$

$$v_{it} \stackrel{iid}{\sim} N(0, \sigma_v^2) \quad (12)$$

$$u_i \stackrel{iid}{\sim} N^+(\mu, \sigma_\mu^2) \quad (13)$$

Diferente da opção *xtfrontier* (para dados em painel), a opção *frontier* do Stata permite a modelagem do erro u_i de maneira mais flexível. Basicamente são admitidas as opções seminormal, normal truncada e exponencial. No caso da opção normal truncada a média do erro u_i também pode ser controlado por um vetor de variáveis determinadas previamente (opção *cm*). Também é permitido o controle da heterocedasticidade de v_i ou u_i mediante a combinação linear de um vetor de variáveis determinadas previamente (opções *vhet* e *uhet*). Estas opções aparentemente não produziram melhores resultados que aquela onde o erro u_i possui distribuição seminormal (*hnormal*).

⁶¹ Informações disponíveis em www.stata.com.

⁶² Programa escrito por Tim Coelli e distribuído gratuitamente, podendo ser encontrado no endereço <http://www.uq.edu.au/economics/cepa/software/FRONT41-xp1.zip>

⁶³ Programa comercial, indicado por Greene em sua página da internet <http://pages.stern.nyu.edu/~wgreene/publications.htm>, cujas especificações relativas à fronteira estocástica podem ser encontrados em <http://www.limdep.com/features/capabilities/frontier.php>. Acesso em 19 out. 2007.

Como já explanado anteriormente as variáveis foram linearizadas, inicialmente pelo PIB e após transformadas mediante seu logaritmo natural, ou seja, as especificações seguem um padrão duplo logaritmo. Os resultados de uma primeira aproximação, incluindo-se todas as variáveis, não foram satisfatórios, tanto pela ausência de significância de vários parâmetros, como pelo valor de gama, $\gamma=0,70$, calculado conforme:

$$\gamma = \frac{\lambda^2}{(1+\lambda^2)} \quad \text{ou} \quad \gamma = \frac{\sigma_u^2}{(\sigma_u^2 + \sigma_v^2)} \quad (14)$$

Tendo em conta tal situação, as variáveis cujos parâmetros não foram significativos foram retiradas da equação uma a uma. Foram mantidas as variáveis significativas, mesmo que o sinal dos parâmetros fossem aparentemente contrários ao esperado. Logo que os resultados tornaram-se estáveis, as variáveis retiradas foram parcialmente reincluídas, uma a uma, para verificar possíveis omissões. Resta claro que não foi possível testar todas as combinações possíveis. No entanto não é isso que se espera de testes desta natureza, senão um indicativo de quais variáveis devem ser mantidas no modelo final, com vistas à explicação da realidade econômica. Diante disso, após pequenas alterações seqüenciais na composição das variáveis testadas, assim como na distribuição do erro u_i , chegou-se aos resultados que se encontram na tabela abaixo.

Tabela 3 – Resultados do modelo 1						
comando	frontier ca650 pibag pibse pibpc estud egp imp aliq ca868 arf custo, d(h) noconstant					
Variável	Coeficiente	Erro padrão	z	P> z	Intervalo de conf 95%	
pibag	-0,131	0,012	-10,510	0,000	-0,155	-0,106
pibse	0,521	0,050	10,410	0,000	0,423	0,619
pibpc	0,379	0,051	7,450	0,000	0,280	0,479
estud	0,531	0,133	3,990	0,000	0,270	0,792
egp	0,265	0,035	7,600	0,000	0,197	0,333
imp	0,104	0,015	6,980	0,000	0,075	0,133
aliq	0,860	0,203	4,230	0,000	0,461	1,258
ca868	0,244	0,033	7,380	0,000	0,179	0,309
arf	0,305	0,067	4,550	0,000	0,174	0,437
custo	-0,310	0,045	-6,960	0,000	-0,397	-0,222

Continua na próxima página

Continuação da tabela 3						
/lnsig2v	-2,538	0,168	-15,130	0,000	-2,867	-2,210
/lnsig2u	-1,216	0,156	-7,800	0,000	-1,521	-0,910
sigma_v	0,281	0,024	-	-	0,238	0,331
sigma_u	0,545	0,042	-	-	0,467	0,634
sigma2	0,375	0,037	-	-	0,302	0,449
lambda	1,937	0,062	-	-	1,816	2,059
Likelihood-ratio test of sigma_u=0: chibar2(01) = 25,45 Prob>=chibar2 = 0,000						
Log likelihood = -360,68 Prob > chi2 = 0,000						
Wald chi2(10) = 529.702,56						
Fonte: dados da pesquisa						

Com esta nova especificação a representatividade global do modelo passou para $y=0,79$, com todos os parâmetros significativos. Este é um típico modelo normal/meio-normal, onde os vetores β e x_i estimam uma fronteira, cujo erro composto é $v_{it} \sim N(0, \sigma_v^2)$, ou seja, uma distribuição estocástica normal com média zero, a qual permite a especificação de uma fronteira em razão da presença do erro $u_i \sim N^+(0, \sigma^2)$. Note-se que neste caso $\mu=0$, o que torna a distribuição semi-normal. Por fim, os testes indicam que uma fronteira estocástica não pode ser rejeitada.

Os parâmetros encontrados estão de acordo com o esperado, exceto o parâmetro da variável custo orçamentário (*custo*). A análise e discussão econômica destes resultados será tratada no próximo tópico.

4.2.2 Modelo 2

Neste modelo 2 será estudada a especificação de uma equação em painel de dados com o programa Stata 9.2, opção *xtfrontier*⁶⁴. Esclarece-se que este programa não permite

⁶⁴Esta é a opção que permite a estimação de uma fronteira estocástica com dados em painel, que é um dos objetivos deste trabalho.

modelagem⁶⁵ do erro u_i na forma defendida por Battese e Coelli (1995). De acordo com o manual do programa contido em Stata (2005, p. 67), a opção *xtfrontier* é modelada como:

$$y_{it} = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j x_{jit} + v_{it} - u_{it} \quad \text{onde} \quad (15)$$

$$y_{it} = \ln(\text{output}) \quad (16)$$

$$x_{jit} = \ln(\text{inputs}) \quad (17)$$

$$v_{it} \sim N(0, \sigma_v^2) \quad (18)$$

$$u_{it} = u_i, u_i \sim N^+(\mu, \sigma_\mu^2) \quad \text{ou} \quad (19)$$

$$u_{it} = \exp\{\eta(t - Ti)\} u_i, u_i \sim N^+(\mu, \sigma_\mu^2) \quad (20)$$

Esta última parte da equação destina-se aos modelos com variação de eficiência ao longo do tempo, os quais serão testados após a especificação das variáveis que melhor se ajustem ao modelo.

Seguindo esta especificação, os melhores resultados foram encontrados fazendo

$\mu=0$ (equação 19), ou seja, definindo que o erro $u_i \sim N^+(0, \sigma_u^2)$ possui uma distribuição meio-normal, com média zero. Note-se que esta especificação é diferente da adotada pelo modelo de Battese e Coeli (1995), onde, como detalhado por Lima e Carvalho (2007), o erro $u_{it} \sim N(\mu_{it}, \sigma_u^2)$ é controlado por uma equação $U_{it} = (1 + e^{(\gamma_i + \delta_i^2)})$ e uma relação adicional $\mu_{it} = z_{it} \delta$, onde z_{it} e δ correspondem, respectivamente, a um vetor de variáveis e de parâmetros influentes na arrecadação via eficiência. No caso deste trabalho inicialmente todas as variáveis são incluídas na equação, inclusive aquelas que para Battese e Coelli (1995) poderiam ser consideradas como variáveis de controle para a medida de eficiência (ou como preferem alguns autores, de ineficiência).

Em uma primeira aproximação verifica-se que os resultados foram representativos, pois $\gamma=0,916$, indicando que os erros reconhecidos como medida de ineficiência, σ_u^2 , respondem por 91,6% do erro total $\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2$. Além disso $\eta=0,02$, que indica melhoria da eficiência ao longo do tempo. Apesar destes resultados promissores, não se pode

⁶⁵Uma discussão sobre este assunto pode ser encontrada no fórum do Stata:
<http://www.stata.com/statalist/archive/2007-04/msg00773.html>

afirmar que este modelo represente adequadamente a realidade, pois diversos parâmetros apresentaram sinal invertido em relação ao explicado pela teoria econômica, ou baixo nível de significância.

Diante disso, foram testadas novas especificações com o uso da opção *xtfrontier* do Stata, seguindo a mesma metodologia de inclusão/exclusão de variáveis já apresentada no modelo 1. Ao final, após a comparação de diversos resultados, chegou-se a um modelo que aparentemente produz melhores resultados, conforme tabela 4.

Tabela 4 – Resultados do modelo 2						
comando	xtfrontier ca650 pibag pibin pibse pibpc estud imp egp aliq ca868 arf custo, tvd const(1) noconstant					
Variável	Coefficiente	Erro padrão	z	P> z	Intervalo de conf 95%	
pibag	-0,149	0,021	-6,950	0,000	-0,191	-0,107
pibin	0,103	0,050	2,040	0,041	0,004	0,201
pibse	0,623	0,052	11,980	0,000	0,521	0,725
pibpc	0,355	0,073	4,880	0,000	0,212	0,497
estud	0,938	0,208	4,510	0,000	0,531	1,346
imp	0,099	0,018	5,550	0,000	0,064	0,134
egp	0,187	0,041	4,500	0,000	0,105	0,268
aliqu	0,688	0,186	3,690	0,000	0,323	1,052
ca868	0,074	0,021	3,530	0,000	0,033	0,114
arf	0,320	0,069	4,630	0,000	0,184	0,455
custo	-0,362	0,064	-5,640	0,000	-0,488	-0,236
/mu	0,000	-	-	-	-	-
/eta	0,032	0,010	3,110	0,002	0,012	0,053
/lnsigma2	-0,765	0,160	-4,790	0,000	-1,078	-0,452
/ilgtgamma	2,178	0,194	11,200	0,000	1,797	2,559
sigma2	0,465	0,074	-	-	0,340	0,636
gamma	0,898	0,018	-	-	0,858	0,928
sigma_u2	0,418	0,075	-	-	0,272	0,564
sigma_v2	0,047	0,003	-	-	0,042	0,053
Log likelihood = -89,26		Prob > chi2 = 0,000				
Wald chi2(10) = 457.891,6						
Fonte: Resultados da pesquisa						

O resultado alcançado neste modelo em painel de dados, onde o valor de gama alcançou 89,8%, é superior ao alcançado no modelo 1, com dados em corte, onde o valor de gama foi 79,0%. Do mesmo modo que no modelo 1, os testes apontam para a rejeição da hipótese nula de inexistência de uma fronteira estocástica.

Quanto ao sinal e significância dos parâmetros, o resultado é similar ao modelo 1, exceto pela inclusão da variável PIB industrial (pibin), que se tornou significativa. Estes resultados denotam uma relativa estabilidade dos parâmetros em relação ao modelo com dados em corte, haja vista que não houve mudanças significativas nem na composição das variáveis e nem nos sinais dos parâmetros.

Diferente do modelo com dados em corte, onde o parâmetro da variável tempo -ln (ano)- não foi significativo, neste modelo com dados em painel uma das principais informações a ser estudada é a questão da variação, ou não, da eficiência ao longo do tempo. Logo há que se verificar se realmente $\eta=0,032$ ou se tal resultado corresponde a erros não identificados. Para avaliar esta significância foi utilizado o teste de Wald, o qual refutou a hipótese nula de que $\eta=0$ ($\chi^2(1)=9,69$; $\text{Prob}>\chi^2=0,0019$). Não foi possível utilizar o teste de razão de verossimilhança uma vez que o pacote estatístico não logrou êxito em estimar um modelo similar, com eficiência invariante no tempo. Diante disso há que se concluir que existe variação positiva da eficiência ao longo do tempo, pois $\eta=0,032$.

A comparação entre os modelos 1 e 2 é inevitável e pelos resultados alcançados a escolha de um modelo representativo recairia sobre o modelo 2. Ressalta-se, no entanto, que as diferenças encontradas não devem ser consideradas isoladamente na escolha do modelo. Na verdade a diferenciação entre os modelos deve observar acima de tudo os fundamentos econômicos e econométricos que lhe dão sustentação. No presente caso, conforme já discutido na revisão bibliográfica, os modelos com dados em painéis tendem a ser superiores aos modelos com dados em corte, exceto pela possibilidade de ampliação de problemas relativos à heterocedasticidade.

No que se refere à questão da heterocedasticidade os testes e métodos de correção do Stata estão melhor estruturados para regressões determinísticas, tais como as opções *xtreg* e *xtpce* (e não para uma regressão em fronteira estocástica). De fato uma comparação entre as duas formas de regressão mostra significativas diferenças que devem ser levadas em consideração antes de se rejeitar a hipótese nula de presença de heterocedasticidade. Diante disso, tendo em vista a discussão tratada na revisão bibliográfica, onde se verificou que a maioria dos trabalhos produzidos no Brasil a respeito de temas similares não abordam este assunto, este trabalho tratará o tema apenas incidentalmente.

4.2.3 Modelo 3

No caso dos modelos apresentados por Ferrigno (2007), Marinho e Moreira (2007), Lima e Carvalho (2007), Ribeiro e Shikida (2007) e aparentemente em Ribeiro (2007) e Baptista (2007), a especificação seguiu a formulação proposta por Battese e Coelli (1995), a qual permite a estimação de uma regressão em dois estágios simultâneos, o primeiro para estimar a fronteira estocástica e o segundo para estimar o termo de ineficiência. Esta especificação visa resolver um dos problemas sérios encontrados em trabalhos mais antigos, como o de Blanco (2005, cap. 4.5), nos quais os dois estágios eram calculados de forma separada. A estimação de dois estágios em separado, como explicado na revisão bibliográfica é logicamente inconsistente. Nos trabalhos citados acima, os quais são relativos a estudos sobre a administração tributária, o programa utilizado foi Frontier, desenvolvido por Tim Coelli. Este também será programa estatístico utilizado neste modelo

A especificação de um modelo desta natureza segue a mesma estrutura da equação 8, como segue:

$$a_{it} = \exp^{(x_{it}\beta + v_{it} - u_{it})} = \exp^{(x_{it}\beta + v_{it})} \cdot \exp^{(-u_{it})} \quad \text{onde} \quad (21)$$

a_{it} representa função de arrecadação observada da i -ésima observação ($i=1, 2, \dots, N$) para o t -ésimo período ($t=1, 2, \dots, T$);

x_{it} é um vetor (1 x k) de variáveis que explicam ou afetam a arrecadação tributária da i -ésima observação no período t ;

β é um vetor (1 x k) de parâmetros a serem estimados;

v_{it} são os erros aleatórios que por hipótese são *iid* com distribuição $N(0, \sigma_v^2)$ e independentes dos erros u_{it} ;

u_{it} são variáveis aleatórias não negativas, associadas com a ineficiência técnica, independentemente distribuídas, tal que u_{it} é obtido pela truncagem (em zero) de uma distribuição normal com média, z_{it}, δ , e variância σ^2 ;

z_{it} é um vetor (1 x m) de variáveis que explicam a ineficiência técnica da firma ao longo do tempo; e

δ é um vetor (m x 1) de coeficientes desconhecidos.

A arrecadação a_{it} da unidade i no período t na verdade corresponde a uma parcela da arrecadação potencial a_{it}^* . Quanto maior a evasão fiscal, ou, de outra forma, quanto menor a eficiência da administração tributária, maior a distância entre a_{it} e a_{it}^* , descontada mediante o erro u_{it} , como segue:

$$a_{it} = a_{it}^* \cdot (\exp^{-u_{it}}) \quad \text{onde} \quad (22)$$

$$a_{it}^* = x_{it} \cdot \beta + v_{it} \quad (23)$$

Deste modo pode-se compreender a eficiência (ou ineficiência) técnica como sendo:

$$Ef_{it} = \frac{a_{it}}{a_{it}^*} = \exp^{-u_{it}} \quad (24)$$

Normalmente, como nos casos tratados nos modelos 1 e 2, assume-se que o erro u_{it} possui um determinado tipo de distribuição (seminormal, normal truncada, exponencial,

gama). Battese e Coelli (1995) sugerem, no entanto, que o erro u_{it} pode seguir uma outra forma funcional, seguindo a distribuição de variáveis predeterminadas, desde que a estimação dos parâmetros da função estocástica e da função do erro sejam calculados simultaneamente. Assim:

$$u_{it} = z_{it} \cdot \delta + w_{it} \quad \text{onde} \quad (25)$$

$$w_{it} \sim (0, \sigma^2) \quad \text{e} \quad (26)$$

$$w_{it} \geq -z_{it} \cdot \delta \quad (27)$$

A estimação dos parâmetros segue o método da máxima verossimilhança e está de acordo com o exposto por Battese e Coelli (1993, apêndice). Como ressaltado pelos autores, este modelo está concebido para incorporar tanto a variação da tecnologia como a variação da eficiência ao longo do tempo.

O próximo passo corresponde à escolha das variáveis para as quais se estimará o vetor de parâmetros β e/ou δ . Como demonstrado por Ribeiro e Shikida (2007), a inclusão de uma determinada variável na primeira ou na segunda parte da equação depende de vários testes de significância. Para o caso deste trabalho, onde se encontram disponíveis quase 20 variáveis, o número de combinações de testes possíveis seria impraticável, caso não se levasse em consideração informações disponíveis *a priori*. Estas informações, neste caso, são aquelas correspondentes não apenas aos fundamentos econômicos que norteiam o trabalho, como também aos resultados dos testes efetuados com o programa Stata.

Ferrigno (2007), por exemplo, ao estabelecer o modelo a ser analisado, afirmou que:

Assim, para os fins deste estudo, foi considerado um modelo mais simples, no qual se supõe que a ineficiência arrecadadora (ou evasão) depende linearmente de variáveis sob o controle da autoridade tributária, sendo estas: a alíquota média, a diferença entre as duas principais alíquotas existentes para o mesmo setor, o número de alíquotas, a quantia de ações de fiscalização de irregularidades no que tange ao pagamento do ICMS, realizadas pela Secretaria de Estado de Fazenda do Distrito Federal.

Aqui o modelo testado também seguiu a mesma linha de raciocínio, ou seja, para a estimação de um vetor de parâmetros β foram utilizadas variáveis que correspondem à estrutura da economia (*pibag, pibin, pibse, pippc, imp e egp*), às características do ambiente institucional (*estud*), as quais se encontram absolutamente fora do controle da Receita

Federal, e diferente de Ferrigno (2007), também foi utilizada a *proxy* da alíquota (*aliq*) para a estimação do vetor de parâmetros β . Apesar da alíquota ser uma variável que esteja parcialmente sob o controle da administração tributária, parece ser mais razoável inseri-la na estimação da fronteira de arrecadação, haja vista que a arrecadação deve ser um produto entre a alíquota e a base tributária. Já para a estimação do vetor de parâmetros δ , na mesma equação foram utilizadas as variáveis que estão sob o domínio ainda que parcial da Receita Federal (*ca868_rh*, *arf_rh*, *custo_rh*). Deste modo a estrutura econômica deve determinar a arrecadação potencial a_{it}^* , e as características institucionais inerentes à Receita Federal determinam o erro u_{it} , correspondente à (in)eficiência. Os resultados encontram-se na tabela a seguir.

Tabela 5 – Resultados do modelo 3				
Parâmetro	Variável	Coefficiente	Desvio-padrão	Estatística t
$a_{it}^* = x_{it} \cdot \beta + v_{it}$				
β_0	constante	-2,902 *	1,304	-2,225
β_1	pibag	-0,174 *	0,012	-14,281
β_2	pibse	0,695 *	0,044	15,880
β_3	pibpc	0,353 *	0,051	6,875
β_4	estud	0,754 *	0,143	5,264
β_5	imp	0,129 *	0,015	8,557
β_6	egp	0,320 *	0,034	9,337
β_7	aliq	0,693 *	0,288	2,407
$u_{it} = z_{it} \cdot \delta + w_{it}$				
δ_1	ca868_rht	-1,209 *	0,278	-4,354
δ_2	arf_rht	-0,829 *	0,303	-2,739
δ_3	custo_rht	1,370 *	0,279	4,917
σ^2	variância	0,710 *	0,153	4,639
γ	gama	0,881 *	0,026	33,969
* Significativo a 5%. ($ t > 1,96$)				
Logaritmo natural da função de máxima verossimilhança = -358,41				
Teste LR = 132,9				
Fonte: Resultados da pesquisa				

O valor de gama, $\gamma=0,881$, permite inferir que os efeitos de ineficiência não podem ser negados. Ademais, o resultado do teste LR também indica que se deve rejeitar a hipótese nula de inexistência de efeitos de ineficiência, pois o valor LR=132,9 é superior ao valor 14,86 da distribuição qui-quadrado com probabilidade de 0,5% e 4 graus de liberdade (3 variáveis delta mais um). Estas conclusões são similares as encontradas em Ferrigno (2007) ao analisar um dos modelos testados. Na análise a autora analisa os resultados à luz dos fundamentos econométricos do teste, como segue:

No que diz respeito à necessidade do uso da abordagem das fronteiras estocásticas e da consideração da existência de ineficiência arrecadadora, esta primeira versão do modelo se mostrou bastante adequada a este método. Isto porque, além de γ se mostrar estatisticamente significativo, isto é, diferente de zero, o teste Generalized Likelihood Ratio unicaudal (teste necessário, dado que γ é uma variável necessariamente maior que ou igual a zero, conforme explicado em Coelli, Rao e Battese (2001, pp. 191, 201)⁶⁶) também leva a rejeição de tal hipótese. Este teste unicaudal parte da hipótese nula de que não existem efeitos de ineficiência a serem levados em consideração na estimação, e, assim, sendo a estatística de Generalized Likelihood Ratio (LR) tem uma distribuição assintótica equivalente à distribuição qui-quadrado mista, com graus de liberdade equivalente ao número de δ 's do modelo estimado mais um. Conforme discutido por Coelli, Rao e Battese (2001), esta última distribuição tem valores críticos um pouco menores que a distribuição qui-quadrado simples com mesmo número de graus de liberdade que a primeira. Assim, se a hipótese nula for rejeitada, a um nível de significância de 5%, por exemplo, considerando os valores críticos da qui-quadrado simples, também o será segundo a distribuição mista.

Quanto aos resultados encontrados, observa-se que o erro u_i foi modelado adequadamente pela equação $u_{it} = z_{it} \cdot \delta + w_{it}$, onde z_{it} corresponde aos fatores que estão minimamente ao alcance da administração da Receita Federal e cujos parâmetros são: δ_1 , que representa a produtividade institucional e corresponde à razão entre o montante arrecadado a título de multas de ofício (*ca868*) e o número de servidores (*rht*); δ_2 é uma aproximação percentual dos servidores que possuem nível superior, aferido mediante a razão entre o número de Auditores-Fiscais e Analistas-Tributários (*arf*) e o número total de servidores (*rht*); e δ_3 , que consiste na razão entre o custo orçamentário (*custo*) e o número de servidores (*rht*).

No que se refere à significância e ao sinal dos β s pode se inferir que o modelo

⁶⁶ COELLI, Tim; PRASADA RAO, D. S.; BATTESE, George E. An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. Norwell: Kluwer Academic Publishers, 2001. 275 p. Nesta dissertação o autor não teve acesso a este livro, motivo pelo qual recorre-se à fonte secundária.

apresenta resultados similares ao modelo 2, com exceção da variável PIB industrial (pibin). No caso dos δs a comparação não é direta, tanto em razão da particular forma de atuação destas variáveis (restritas ao termo de erro u_i), como em razão da estratégia adotada para se estimar parâmetros de variáveis proporcionalmente ao número total de servidores. Ressalta-se que todos os parâmetros foram significativos, com sinal aparentemente dentro do esperado, exceto o custo orçamentário que será discutido na análise.

Por fim ressalta-se que a especificação das variáveis utilizadas para estimar os βs e os δs levou em consideração o objetivo do trabalho, ou seja, analisar a eficiência da Receita Federal; e não pura e simplesmente o modelo econométrico cujos resultados tenham sido mais significativos. Caso fosse este o objetivo, a composição do modelo provavelmente seria outra.

4.2.4 Heterocedasticidade

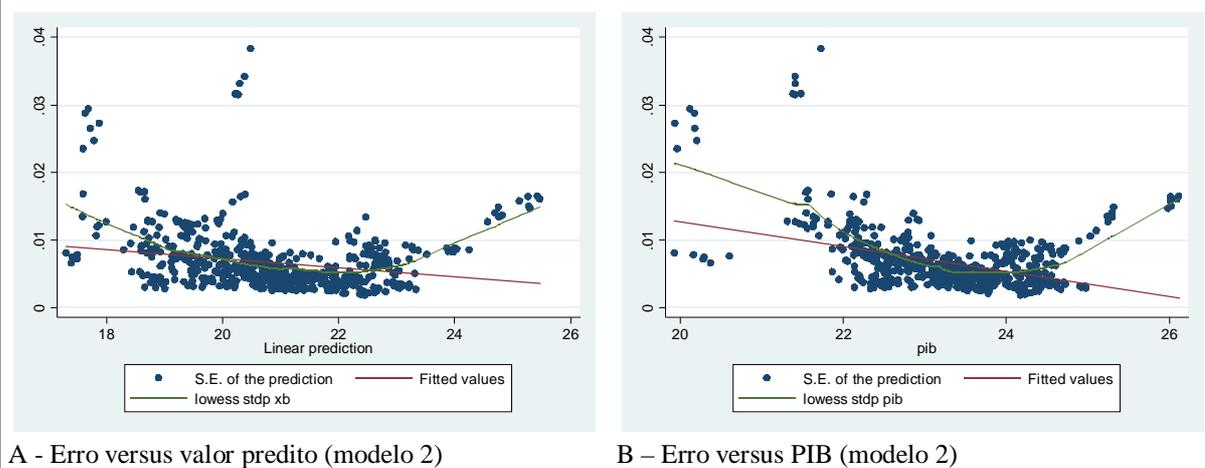
Na revisão bibliográfica ficou evidente a importância da heterocedasticidade na estimação de fronteiras estocásticas de produção, porém os programas econométricos disponíveis para esta dissertação não oferecem muitas alternativas para a correção de problemas com a heterocedasticidade. Apesar destas limitações, este item se dedica à tentativa de encontrar fontes de heterocedasticidade, assim como identificar uma forma de minimizar seus efeitos.

Uma das formas de se identificar problemas com a heterocedasticidade em painel de dados é o uso de testes econométricos, tais como o teste de Wald modificado para heterocedasticidade⁶⁷ o qual rejeitou a hipótese nula de homocedasticidade para a série de dados utilizada no modelo 2 (item 4.2.2).

⁶⁷Stata 9.2, *xttest3*

De acordo com Gujarati (2000, p. 368), uma das formas de se avaliar a presença de heterocedasticidade é, após a estimação do modelo sob a hipótese de que não há heterocedasticidade, como no caso do modelo 2, fazer o exame posterior dos resíduos ao quadrado em relação aos valores preditos e em relação às variáveis explicativas. No caso do presente trabalho, parece que a variável PIB pode ser considerada uma das principais responsáveis pela presença de heterocedasticidade, conforme se verifica nos gráficos a seguir:

Gráfico 2 – Análise do erro para heterocedasticidade (modelo 2).



Fonte: Dados da pesquisa.

De fato, o PIB capta a diferença existente entre as unidades da Receita Federal, as quais se encontram localizadas tanto em locais pujantes, como o município de São Paulo, como em localidades pouco desenvolvidas, o que pode ser considerado uma provável fonte de heterocedasticidade. Diante disso, tendo em mente os problemas que eventualmente possam ocorrer em razão da heterocedasticidade, nos modelos 4 e 5 que serão apresentados a seguir, a série de dados sofreu uma nova correção. Os dados foram linearizados pelo PIB médio de cada ano, ou seja, todas as unidades ideais (UI) passaram a possuir, para fins de cálculos estatísticos, a mesma capacidade econômica. Com este ajuste, cada uma das 107 UI passaram a contar cada uma delas com um PIB equivalente a 18,3 bilhões de reais em 2001, 19,3 em 2002, 19,7 em 2003, 20,6 em 2004, 21,2 em 2005 e 21,7 em 2006, já descontado o efeito da inflação pelo IPCA (série corrigida para o ano 2006).

4.2.5 Modelo 4

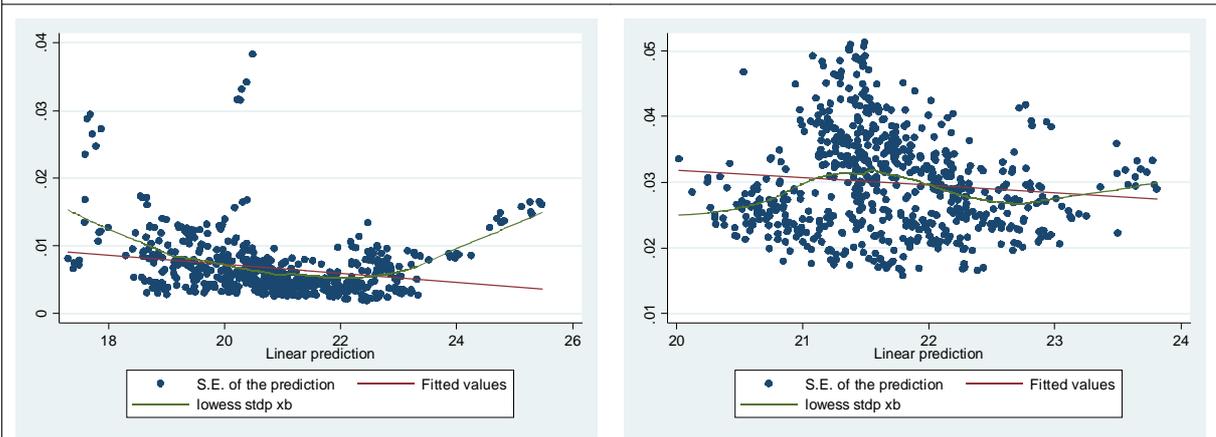
No modelo 4 foi utilizado o programa Stata 9.2, opção *xtfrontier*, tal qual o modelo 2. A diferença entre ambos os modelos refere-se essencialmente à série de dados, que aqui sofreu uma dupla linearização como mencionado anteriormente. Após diversos testes, o modelo que aparentemente apresentou melhores resultados foi o seguinte:

Tabela 6 – Resultados do modelo 4						
comando	xtfrontier ca650 pibag estud imp egp aliq ca868 arf custo, tvd					
Variável	Coefficiente	Erro padrão	z	P> z	Intervalo de conf 95%	
pibag	-0,175	0,027	-6,370	0,000	-0,229	-0,121
estud	1,362	0,205	6,640	0,000	0,960	1,764
imp	0,078	0,018	4,470	0,000	0,044	0,113
egp	0,193	0,041	4,740	0,000	0,113	0,273
aliq	1,255	0,352	3,560	0,000	0,565	1,946
ca868	0,073	0,021	3,540	0,000	0,032	0,113
arf	0,251	0,075	3,350	0,001	0,104	0,399
custo	-0,241	0,071	-3,420	0,001	-0,380	-0,103
constante	16,385	1,907	8,590	0,000	12,647	20,123
/mu	0,846	0,179	4,740	0,000	0,496	1,196
/eta	0,031	0,009	3,330	0,001	0,013	0,049
/lnsigma2	-1,587	0,144	-10,980	0,000	-1,870	-1,304
/ilgtgamma	1,284	0,194	6,600	0,000	0,903	1,665
sigma2	0,205	0,030	-	-	0,154	0,272
gamma	0,783	0,033	-	-	0,712	0,841
sigma_u2	0,160	0,029	-	-	0,102	0,218
sigma_v2	0,044	0,003	-	-	0,039	0,050
Log likelihood = -80,44		Prob > chi2 = 0,000				
Wald chi2(8) = 548,25						
Fonte: Resultados da pesquisa						

Em face à forma de linearização aplicada, neste modelo o PIB industrial, o PIB serviços e o PIB per capita apresentaram-se como não significativos, o que pode indicar perda de capacidade explicativa.

Após esta regressão foi aplicado novamente o teste de Wald modificado para heterocedasticidade⁶⁸ o qual rejeitou a hipótese nula de homocedasticidade para a série de dados utilizada no modelo 4. Por outro lado, graficamente o resultado é diverso.

Gráfico 3 – Análise do erro para heterocedasticidade (modelos 2 e 4).



A - Erro versus valor predito (modelo 2)

B – Erro versus valor predito (modelo 4)

Fonte: Dados da pesquisa.

No modelo 4 observa-se que os erros em média são maiores que no modelo 2, indicando a possibilidade de que o modelo deveria contar com outras variáveis explicativas. Apesar disso, no modelo 4 aparentemente os erros não estão relacionados (ao menos graficamente) com os resultados preditos. Apesar desta redução na capacidade preditiva, os resultados indicam que o modelo responde adequadamente à variação da eficiência ao longo do tempo, uma vez que $\eta=0,031$, confirmado mediante o teste de Wald, e apresenta elevado grau de representatividade, dado que $\gamma=0,783$. Ressalta-se, porém, que diferente do modelo 2, neste caso o erro não possui uma distribuição semi-normal, mas sim uma distribuição normal truncada, uma vez que $\mu=0,846$.

4.2.6 Modelo 5

No modelo 5, da mesma forma que no modelo 3 (item 4.2.3) foi utilizado o programa

⁶⁸Stata 9.2, *xttest3*

Frontier desenvolvido por Tim Coelli. A diferença entre ambos os modelos refere-se essencialmente à série de dados, que aqui sofreu uma dupla linearização, primeiro pelo uso do PIB e depois por uma transformação logarítmica. Após diversos testes chegou-se ao seguinte modelo:

Tabela 7 – Resultados do modelo 5				
Parâmetro	Variável	Coefficiente	Desvio-padrão	Estatística t
$a_{it}^* = x_{it} \cdot \beta + v_{it}$				
β_0	constante	-4,317	1,099	-3,928
β_1	pibag	-0,169	0,012	-13,892
β_2	pibse	0,706	0,088	8,038
β_3	pibpc	0,341	0,065	5,282
β_4	estud	0,694	0,147	4,718
β_5	imp	0,133	0,013	10,316
β_6	egp	0,304	0,036	8,366
β_7	aliq	0,959	0,453	2,116
$u_{it} = z_{it} \cdot \delta + w_{it}$				
δ_1	ca868_rht	-1,212	0,294	-4,124
δ_2	arf_rht	-1,004	0,316	-3,178
δ_3	custo_rht	1,435	0,310	4,626
σ^2	variância	0,733	0,165	4,435
γ	gama	0,884	0,029	29,997
* Significativo a 5%. ($ t > 1,96$)				
Logaritmo natural da função de máxima verossimilhança = -356,6				
Teste LR = 145,8				
Fonte: Resultados da pesquisa				

Apesar dos parâmetros serem distintos, em comparação com o modelo 3 os resultados alcançados por este modelo 5 são bastante similares, inclusive quanto à grandeza dos números. O valor de gama, $\gamma = 0,884$, permite inferir que os efeitos de ineficiência não podem ser negados. Ademais, o resultado do teste LR também indica que se deve rejeitar a hipótese nula de inexistência de efeitos de ineficiência, pois o valor LR=145,8 é superior ao valor 14,86 da distribuição qui-quadrado com probabilidade de 0,5% e 4 graus de liberdade

(três variáveis delta mais um).

Diante disso há que se concluir que a mudança de base de dados não significou grandes mudanças nas elasticidades, exceto no caso da variável alíquota (*aliqu*), que no modelo 5 ficou próximo do esperado valor “1”. Apesar das dificuldades para análise do erro v_{it} , pelas limitações do programa Frontier, parece que os modelos 3 e 5 são mais adequados à representação da realidade.

4.2 Análise dos resultados.

A análise dos resultados encontrados será efetuada com vistas a descobrir se o crescimento da arrecadação realizada pela Receita Federal no período de 2001 a 2006 se deve a fatores relativos à estrutura da economia ou a fatores institucionais relativos à Receita Federal, tais como a gestão administrativa. Para tanto foram estimadas cinco funções estocásticas de arrecadação, tendo como variáveis independentes fatores relativos à estrutura da economia e fatores inerentes à Receita Federal.

Inicialmente se apresenta uma comparação entre os cinco modelos quanto à tendência implementada pelos parâmetros à fronteira estocástica.

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
Variável	(Stata frontier)	(Stata xtfreier)	(Frontier Coelli)	(Stata xtfreier)	(Frontier Coelli)
PIB agrícola (<i>pibag</i>)	↓	↓	↓	↓	↓
PIB industrial (<i>pibin</i>)	n.d.	↑	n.d.	n.d.	n.d.
PIB serviços (<i>pibse</i>)	↑	↑	↑	n.d.	↑
PIB per capita (<i>pibpc</i>)	↑	↑	↑	n.d.	↑
Anos de estudo (<i>estud</i>)	↑	↑	↑	↑	↑

Continua na próxima página

Continuação da tabela 8					
Importações (<i>imp</i>)	↑	↑	↑	↑	↑
Emp. grande porte (<i>egp</i>)	↑	↑	↑	↑	↑
Alíquota (<i>aliq</i>)	↑	↑	↑	↑	↑
Arrec de multas (<i>ca868</i>)	↑	↑	n.d.	↑	n.d.
Audit. e Analistas (<i>arf</i>)	↑	↑	n.d.	↑	n.d.
Custo orçam. (<i>custo</i>)	↓	↓	n.d.	↓	n.d.
Produtiv. (<i>ca868_rh</i>)	n.d.	n.d.	↑	n.d.	↑
Grad superior (<i>arf_rh</i>)	n.d.	n.d.	↑	n.d.	↑
Custo (<i>custo_rh</i>)	n.d.	n.d.	↓	n.d.	↓
Gama (γ)	0,790	0,898	0,881	0,783	0,884
n.d. - não disponível					
Fonte: Dados da pesquisa					

A tabela 8, indica que as tendências apontadas pelos modelos são consistentes, haja vista a inexistência de discrepâncias. Uma análise sumária indicaria que o modelo 2 apresenta melhores resultados e portanto deveria ser escolhido para apresentar os resultados finais. No entanto, embora com nível de significância menor, os modelos 3 e 5 oferecem mais informações e respostas à proposta deste trabalho. É através destes modelos que se pode inferir a influência dos fatores que são inerentes à estrutura e à atividade desenvolvida pela Receita Federal sobre a eficiência arrecadatória. Por este motivo, estes devem ser considerados os modelos mais representativos.

Do ponto de vista dos fundamentos econômicos, os resultados apresentados pelos modelos são consistentes, com exceção de algumas variáveis que não foram significativas e para as quais esperava-se alto nível de significância. No caso do PIB agrícola (*pibag*) em todos os modelos foram encontrados parâmetros negativos. Isso indica que se o PIB de uma determinada localidade está mais concentrado no setor agrícola certamente esta localidade apresentará um menor potencial de arrecadação tributária. De fato o setor agrícola é o setor que menos sofre o peso da tributação. Ademais, em muitos casos a atividade agrícola está relacionada à atividade exportadora de grãos *in natura*, sem processamento industrial e, portanto, não sujeita à tributação.

No caso do PIB industrial (*pibin*) os parâmetros estimados não foram significativos na maioria dos testes, exceto no caso do modelo 2. A relação encontrada foi positiva, tal como em Ribeiro e Shikida (2007), que estudaram a arrecadação conjunta do ISS e do IPTU dos municípios mineiros entre 1994 e 1995. Por outro lado, no trabalho de Blanco (2005), que estudou o período de 1970 a 1990, a arrecadação da união está negativamente relacionada à concentração do PIB industrial. A ausência de significância desta variável, assim como os resultados discrepantes encontrados por outros autores indica que a relação entre o PIB industrial e a arrecadação deve ser analisada com cuidado, notadamente em razão dos diversos benefícios setoriais existentes sobre a atividade industrial.

Quanto ao PIB serviços (*pibse*), os resultados apontam para uma relação positiva e significativa. Em 4 dos 5 modelos apresentados foram encontrados níveis de significância e representatividade elevados. Deste modo, tendo em conta que o PIB serviços é responsável pela maior parcela do PIB é fácil concluir que se trata de variável determinante para a arrecadação tributária. Ademais, significativa porção da carga tributária federal incide sobre o setor de serviços o que com mais razão justifica as elasticidades encontradas (próximas a 0,7).

Quanto ao PIB per capita os resultados foram similares ao PIB serviços, exceto é claro em relação à grandeza dos parâmetros. A relação positiva e significativa era esperada em razão da progressividade do sistema tributário, que em tese tributa mais aqueles que possuem maior capacidade de pagamento de tributos. Logo, regiões onde os habitantes são mais ricos a princípio deveriam contribuir mais para o sistema. Apesar desta argumentação, a elasticidade encontrada foi baixa, em torno de 0,35, o que indica que a progressividade existe, porém não na mesma proporção do aumento da riqueza.

Ressalta-se que os valores do PIB relativos aos anos 2005 e 2006 foram estimados, conforme destacado na metodologia, o que infelizmente pode levar a resultados e análises incorretas no caso específico destes anos.

Em relação à população (*pop*) e à área (*area*) os resultados obtidos se encontram dentro do esperado. A inclusão da área nos modelos, uma inovação em relação a outros

trabalhos, não trouxe resultados significativos, embora em grande parte dos testes tenham sido obtidos parâmetros com sinal negativo. Isso indica que esta variável, ainda que possa ser considerada um condicionante da arrecadação, não é importante o suficiente para se manter no modelo, talvez por excesso de especificação.

No caso da população, grande parte dos trabalhos encontrados utiliza esta variável para a estimação de fronteiras estocásticas de arrecadação. Em alguns casos a especificação utiliza uma variante que é a porcentagem de população urbana. No caso deste trabalho os resultados não foram significativos ou, em outros casos, com uma curiosa relação negativa que tornava não significativas outras importantes variáveis, tais como o PIB serviços. Tal comportamento pode indicar a possibilidade de multicolinearidade. Em outros trabalhos, como nos casos de Blanco (2005), Lima e Carvalho (2007) e Ribeiro (2007) a relação encontrada entre a fronteira de arrecadação e a população foi positiva. Embora estes trabalhos não sejam comparáveis diretamente a este, em razão das diferenças nas especificações e nas amostras, tal divergência tanto pode indicar falhas nos dados ou, alternativamente, indicar a necessidade de inclusão de novas variáveis.

No que tange à variável anos de estudo (*estud*) os resultados foram significativos e consistentes com o esperado, haja a relação positiva estabelecida entre os anos de estudo e a arrecadação tributária. Estes resultados indicam que a componente institucional da arrecadação existe e é importante⁶⁹. Como mencionado anteriormente, numa abordagem institucionalista das firmas e mercados a eficiência produtiva é reflexo dos padrões de conduta dos agentes, assim como do modo como as atividades encontram-se organizadas e coordenadas. Diante dos resultados encontrados, deve ser robustecida a tese de que localidades cujos habitantes estudaram mais se dedicam a atividades mais lucrativas e, por conseguinte, contribuem mais. Ressalta-se que em razão da ausência de variabilidade da amostra no tempo, esta variável somente permite comparações entre UI's e não ao longo do tempo.

⁶⁹Uma linha de raciocínio diversa, mas que também busca captar efeitos institucionais foi adotada por Ribeiro e Shikida (2007), mediante a inclusão da variável FUND. Esta variável correspondente a um índice calculado a partir do ano de fundação do município. Os autores buscaram captar efeitos institucionais negativos devidos à “esclerose institucional”, porém, ao final não chegaram a resultados conclusivos neste ponto.

Em relação ao comércio exterior os resultados foram ambíguos. Se por um lado as importações (*imp*) se comportaram positiva e significativamente, conforme o esperado, por outro as exportações (*exp*) não foram significativas e não apontaram para direção alguma. No caso das importações a sua influência positiva sobre a arrecadação se dá por vários caminhos, entre eles possivelmente o dinamismo da economia e o fluxo de tecnologia. No caso das exportações esperava-se que os parâmetros estimados fossem significativos e negativos, haja vista a não incidência de impostos sobre as exportações. Porém os resultados não levam a tal conclusão, o que conduz à hipótese que esta insignificância pode estar relacionada i) a peculiaridades das exportações, tais como a concentração das exportações agrícolas em alguns poucos grupos, não necessariamente instalados nos locais onde as riquezas foram geradas e daí embarcadas ao exterior (um viés de localização); ii) a características estruturais das regiões que exportam mais; iii) ou, pior, à possibilidade de que as exportações não estão adequadamente desoneradas.

Convém lembrar que a arrecadação estudada foi obtida segundo o critério RGT, no qual os valores arrecadados em unidades aduaneiras são atribuídos à unidade de jurisdição do contribuinte. Logo não há que se falar em viés aduaneiro, já que todos os recursos aduaneiros foram redistribuídos conforme a participação de cada unidade no comércio internacional. Deste modo, a influência do comércio internacional refere-se essencialmente à estrutura econômica da localidade.

Quanto à estrutura empresarial, apenas a variável número de empresas de grande porte (*egp*) foi significativa e positivamente relacionada com a arrecadação. No que se refere às demais variáveis não há surpresas, pois não havia hipóteses melhor estruturadas sobre a significância e o sinal dos parâmetros relativos ao número de empresas de pequeno porte (*epp*), de médio porte (*emp*), do setor financeiro (*efin*) e do setor de transformação (*etrans*). O resultado relativo às empresas de grande porte além de ser coerente sob o ponto de vista lógico, haja vista que as empresas de grande porte são aquelas que usualmente concentram significativa parcela da produção e da arrecadação de tributos, está de acordo com a premissa de simplificação do sistema tributário, cobrando os impostos de forma concentrada no topo da cadeia produtiva, como no caso do IPI sobre os automóveis.

Destaca-se que desde a edição da Portaria SRF n. 557/2004 a Receita Federal dispõe de estruturas específicas, inclusive nas Delegacias para realizar o acompanhamento econômico-tributário diferenciado de pessoas jurídicas com maior potencial de arrecadação. Trata-se de um trabalho de longa data que ganhou novo matiz e corpo estruturado mediante a edição da referida Portaria.

No que se refere à variação das alíquotas dos tributos, este trabalho utilizou uma *proxy* destas alíquotas, calculada como mencionado no tópico sobre a base de dados. Objetivou-se, deste modo, captar os efeitos de alterações legislativas que poderiam elevar a arrecadação e mascarar os resultados de eficiência da Receita Federal. A princípio a inclusão desta variável não alterou substancialmente os resultados dos modelos 1 a 5, exceto por uma pequena queda no índice que, de outro modo, seria considerado tão somente como variação positiva da eficiência da Receita Federal. De qualquer forma nos modelos 2 e 4 o valor de η continuou significativo e positivo, o que indica que, descontado o efeito das mudanças legislativas, houve evolução da eficiência da Receita Federal. Os modelos 3 e 5 apresentaram resultados similares.

Ressalta-se que pelo fato de todas as variáveis estarem transformadas mediante o seu logaritmo natural, os parâmetros encontrados podem ser interpretados como elasticidades. Logo é natural que o aumento de 1% na alíquota tenha como repercussão, *ceteris paribus*, um aumento de aproximadamente 0,89% na arrecadação, haja vista que a elasticidade média encontrada nos modelos é 0,89. O modelo que alcançou maior proximidade com a elasticidade esperada foi o modelo 5, que alcançou um índice igual a 0,959. Estes números parecem bastante razoáveis em face à precariedade da variável que foi utilizada como aproximação da variação real da alíquota média.

Tendo sido finalizada a análise das variáveis ambientais, passa-se agora à análise das variáveis que se encontram, ainda que parcialmente sob o domínio da Receita Federal.

O valor das multas (*ca868*) apresenta-se relacionado positivamente à expansão da fronteira nos modelos 1 e 2, o que indica que localidades onde houve o maior recolhimento de

multas também alcançaram maior arrecadação. Ressalta-se, no entanto que os coeficientes de elasticidade foram baixos, o que indica pouca sensibilidade da arrecadação a este fator. Uma conclusão possível e razoável é que esta variável não representa adequadamente a produtividade da Receita Federal, haja vista que tal arrecadação depende não somente do trabalho da Receita Federal, mas principalmente da vontade do próprio contribuinte e dos instrumentos jurídicos de coerção que levam ao pagamento das multas. Certamente há outros fatores que marcam a presença fiscal, o trabalho e a produtividade de uma Delegacia (no caso, de uma UI), porém tais informações, ou não se encontram ao alcance deste autor, ou possuem caráter reservado.

No modelo 3, o parâmetro δ relativo à produtividade (*ca868_rh*) está negativamente relacionado ao erro u_i , o que significa que o valor arrecadado a título de multas conduz a uma redução da ineficiência (ou de outro modo, aumento da eficiência). Do mesmo modo que a variável *ca868*, esta variável corresponde à uma *proxy* da produtividade de cada UI⁷⁰, porém aqui a análise se dá ao nível da produtividade por servidor. Em todos os modelos os parâmetros são significativos, no entanto somente os modelos 3 e 5 permitem a conclusão segura de que um incremento da produtividade implica aumento da eficiência arrecadadora da Receita Federal. Neste modelo chegou-se à conclusão que um aumento de 1% no valor de multas arrecadadas por servidor, reduz a ineficiência em cerca de 1,2%, o que é um número significativo ao se considerar que a ineficiência média encontrada foi de 26,9% no modelo 3 e de 27,4% no modelo 5.

Quanto à estrutura de recursos humanos, a separação da análise em carreiras/cargos distintos não apresentou resultados consistentes, quer pela ausência de significância, quer pela flutuação do sinal dos parâmetros. No caso dos servidores de apoio (*apo*) os resultados foram quase sempre não significativos. Já no caso dos Auditores-Fiscais (*afi*) e dos Analistas-Tributários (*ana*) foi possível fazer um novo arranjo que apresentou resultados mais consistentes. Tais servidores foram agrupados de acordo com a chamada carreira de Auditoria da Receita Federal (*arf*)⁷¹, a qual é composta por servidores que, em sua maioria, possuem

⁷⁰ Lembrando que neste trabalho a estrutura da Receita Federal foi reduzida, mediante redistribuição, a 107 Unidades Ideais (UI), as quais correspondem grosso modo às Delegacias da Receita Federal.

⁷¹ Na realidade não se trata de uma carreira, pois não há passagem de um cargo ao outro.

graduação superior. A partir de então os resultados tornaram-se significativos e com um sinal definido de forma consistente. Nos modelos 1, 2 e 4 a relação é positiva, logo a presença de um maior número de servidores resultou em maiores níveis de arrecadação, com uma elasticidade em torno de 0,29. Logo, unidades melhor aquinhoadas quanto ao número de servidores possuem maior eficiência arrecadatória.

No caso dos modelos 3 e 5 buscou-se uma análise diferenciada. Tendo em conta que neste modelo estima-se o parâmetro δ , e portanto a sua influência direta da variável no erro u_i que corresponde ao termo de (in)eficiência, buscou-se avaliar se uma maior participação de servidores graduação superior resultaria em maior eficiência. Neste caso avaliou-se o parâmetro para a variável *arf_rh*, que corresponde a aproximadamente o percentual de servidores com curso superior. Verificou-se que há uma relação negativa entre o número de servidores (*arf*) e o erro u_i , com elasticidade média igual a 0,91. Diante disso é possível concluir que o nível acadêmico dos servidores da Receita Federal tem impacto direto e positivo na eficiência institucional.

Finalmente, em relação ao custo orçamentário (*custos*) esclarece-se que nesta variável foram incluídos todos os custos, inclusive os de capital. Como mencionado anteriormente, a série original de dados relativos ao custo (*custo*) possui um comportamento instável, provavelmente fruto de um movimento de contingenciamento/liberação de recursos por parte do Tesouro Nacional. Este movimento de contingenciamento/liberação de recursos não favorece uma administração equilibrada dos recursos, haja vista que muitas vezes os recursos tornam-se disponíveis a poucos meses do final do ano, obrigando a administração a promover uma desenfreada corrida licitatória, sob pena de ficar sem recursos para realizar seus objetivos ao longo do ano ou seguinte.

Tais fatores motivaram uma transformação linear que permite apenas comparações entre as UI, e não ao longo do tempo. Porém algumas particularidades regionais também induzem a análises equivocadas, tais como o caso de localidades muito amplas e que pagam muitas diárias aos seus servidores; aquelas que não possuem sede própria e são obrigadas a pagar aluguel; aquelas que realizaram investimentos de capital durante período ou ainda

aquelas que não foram capazes de realizar licitações (premidas pelo tempo) e, deste modo, não alcançaram um bom nível de gerência sobre o gasto.

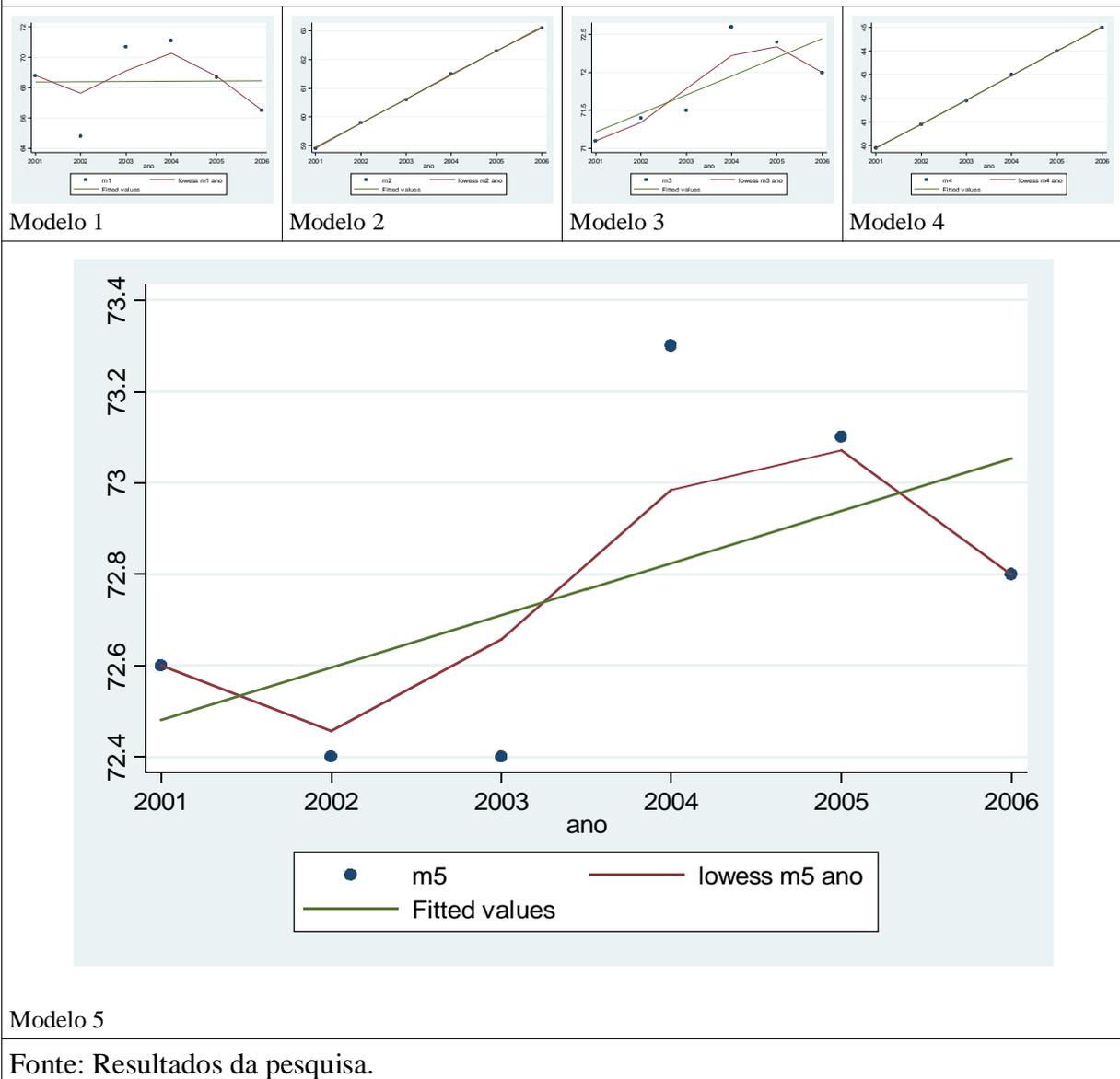
Tendo em consideração tais informações, verifica-se que nos modelos 1, 2 e 4 existe uma relação negativa entre o parâmetro β e a fronteira de arrecadação, o que parece ser um resultado inconsistente, pois significa que localidades que realizaram maiores custos ou investimentos proporcionaram menor arrecadação. As elasticidades encontradas nos modelos 1, 2 e 4 foram 0,31, 0,36 e 0,24, respectivamente. Do mesmo modo, nos modelos 3 e 5 a relação entre o parâmetro δ , da variável *custo_rh* (custo por servidor) e o erro u_i é positiva e significativa. Tal resultado indica que um aumento de custos por funcionário reduz a eficiência da UI.

Diante destes resultados é forçoso reconhecer que esta variável merece novos estudos com vistas à verificação dos mesmos. De outro modo, supondo que os resultados estejam realmente corretos, isto seria um indicativo de que as unidades que realizam melhor gestão de custos também são aquelas que alcançam melhores resultados no que tange à redução da ineficiência arrecadatória, ou seja, são duplamente eficientes: tanto no aspecto arrecadatório como no aspecto gerencial. Neste sentido o oposto também deve ser considerado como verdadeiro. De outro modo, também é possível concluir que a gestão de custos merece um tratamento novo, seja por parte do Tesouro quanto à liberação de recursos, seja por parte da Receita Federal quanto à administração destes recursos.

Um exemplo deste problema ocorreu recentemente, por ocasião da unificação entre as Receitas Federal e Previdenciária, realizada de início sem a disponibilização de recursos financeiros para os ajustes necessários, pelo menos ao nível das Delegacias. Tal fato pressionou negativamente o processo de unificação e dificultou a ambientação dos servidores oriundos da Receita Previdenciária às novas instalações.

Apesar dos problemas apontados ao longo desta dissertação, os modelos estimados apresentaram resultados que demonstram evolução da eficiência da Receita Federal ao longo do tempo. Neste sentido os gráficos a seguir são reveladores:

Gráfico 4 – Evolução da eficiência da SRF no período de 2001 a 2006



Em todos os modelos observa-se uma tendência de incremento da eficiência da Receita Federal ao longo do período de 2001 a 2006. O único modelo que não apresenta resultados consistentes é o modelo 1, o qual não utiliza dados em painel. Diante disso há que se concluir que econometricamente a Receita Federal aumentou sua eficiência arrecadatória no período de 2001 a 2006, logo parte do aumento da carga tributária registrado no período deve ser computado ao aumento da eficiência da instituição. Isto significa que os resultados acima validam a hipótese deste trabalho.

Mantidas as condições modeladas, caso fosse tomado o modelo 5 como exemplo do incremento de eficiência da Receita Federal, tendo o ano de 2001 como base (portanto descontado do cálculo), seria possível concluir que entre 2002 a 2006 o incremento da eficiência da Receita Federal foi responsável por um acréscimo de arrecadação que em média equivale a 0,037% do PIB do período. Este montante corresponde a 4.053 milhões de reais (valores constantes de 2006). Caso fosse tomado como incremento de eficiência a média dos cinco modelos, seria possível concluir que o aumento de eficiência da Receita Federal foi responsável por um acréscimo de arrecadação que gira em torno de 0,196% do PIB do período 2002 a 2006, ou seja, um acréscimo de arrecadação cuja monta seria equivalente a 21.492 milhões de reais (valores constantes de 2006). Este valor se torna mais significativo quando se compara ao custo da Receita Federal para a sociedade que, grosso modo, está em torno 0,15 a no máximo 0,2% do PIB.

No que se refere à distribuição da eficiência das Unidades Ideais (UI), para fins comparativos ao invés de se apresentar os resultados de todas as 107 UI⁷², optou-se por apresentar os resultados agregados das 10 Regiões Fiscais da Receita Federal. Para tanto foi calculada a eficiência média de cada Região Fiscal (RF) segundo os resultados alcançados em cada modelo, assim como a variação média anual da eficiência. A tabela 9 demonstra estes valores.

RF	Eficiência média (%)					Tendência média anual (%)					Média Total	
	m1	m2	m3	m4	m5	m1	m2	m3	m4	m5	Efic.	Tend.
01	66,2	58,4	69,5	41,5	70,6	-1,46	1,86	0,18	3,04	0,06	61,2	0,7
02	72,0	72,1	71,7	50,2	73,0	-1,26	1,24	-0,61	2,40	-0,79	67,8	0,2
03	68,6	64,1	75,3	40,1	75,8	-0,90	1,54	-0,14	2,99	-0,26	64,8	0,6
04	64,2	56,1	65,9	38,0	66,4	-1,38	2,02	1,38	3,21	1,09	58,1	1,3
05	75,3	70,8	76,8	47,3	77,0	-0,66	1,18	0,56	2,46	0,31	69,4	0,8
06	66,7	52,7	74,6	38,3	75,3	0,67	2,19	1,15	3,12	0,93	61,5	1,6
07	54,3	46,9	53,2	30,7	53,6	2,24	3,20	2,17	4,46	2,01	47,7	2,8
08	75,6	71,9	79,2	50,6	80,0	3,34	1,15	5,34	2,24	4,83	71,5	3,4
09	68,8	58,7	71,5	40,1	72,5	2,98	2,10	5,43	3,18	5,14	62,3	3,8

Continua na próxima página

⁷² Os resultados das UI encontram-se no anexo XX.

Continuação da tabela 9												
10	60,7	47,4	65,3	35,8	67,7	0,36	2,65	-1,17	3,46	-1,46	55,4	0,8
Média	67,2	59,9	70,3	41,3	71,2	0,39	1,91	1,43	3,06	1,19	62,0	1,6
Fonte: Resultados da pesquisa.												

As colunas m1 a m5 referem-se aos modelos 1 a 5. Os resultados indicam que apesar da discrepância entre os modelos, em média todas as Regiões Fiscais evoluíram ao longo do período de 2001 a 2006. Conforme mencionado anteriormente os modelos 3 e 5 são os que apresentam resultados mais consistentes, haja vista a particular forma de modelagem do erro. Diante disso, e tendo em vista que no modelo 5 houve dupla linearização com o objetivo de corrigir o problema da heterocedasticidade, é possível inferir que este seja o modelo que melhor representa a realidade.

Os resultados encontrados, notadamente quanto à eficiência média, não estão de acordo com as expectativas iniciais. Na realidade a expectativa inicial era a de que seriam encontradas diferenças entre as UI e entre as Regiões Fiscais, porém que tais diferenças não fossem de grande monta.

No caso deste trabalho os resultados indicam a existência de forte discrepância quanto à eficiência arrecadatória, haja vista os números alcançados pela 7ª e 8ª Regiões Fiscais. Pode-se observar que 8ª RF sistematicamente encontra-se posicionada em primeiro lugar (exceto no modelo 2) com aproximadamente 49% de vantagem sobre a 7ª, a qual se encontra classificada na última posição. Quanto à evolução recente os modelos não apresentam resultados tão uniformes como em relação ao nível de eficiência, porém em média a 9ª Região Fiscal ocupou a primeira posição.

A tabela a seguir mostra os resultados apresentados na tabela 9 na forma de ranking.

Tabela 10 - Ranking das Regiões Fiscais												
RF	Eficiência média (posição)					Tendência média anual (posição)					Média Total	
	m1	m2	m3	m4	m5	m1	m2	m3	m4	m5	Efic.	Tend.
01	7	6	7	4	7	10	6	7	6	7	7	8
Continua na próxima página												

Continuação da tabela 10												
02	3	1	5	2	5	8	8	9	9	9	3	10
03	5	4	3	6	3	7	7	8	7	8	4	9
04	8	7	8	8	9	9	5	4	3	4	8	5
05	2	3	2	3	2	6	9	6	8	6	2	6
06	6	8	4	7	4	4	3	5	5	5	6	4
07	10	10	10	10	10	3	1	3	1	3	10	3
08	1	2	1	1	1	1	10	2	10	2	1	2
09	4	5	6	5	6	2	4	1	4	1	5	1
10	9	9	9	9	8	5	2	10	2	10	9	7
Fonte: Resultados da pesquisa.												

As diferenças encontradas entre as localidades não são possíveis de serem explicadas *a priori*, segundo as informações contidas e utilizadas nos modelos. Diante disso, tendo em vista que se buscou controlar os efeitos do ambiente econômico, legal (alíquota) e institucional, é possível concluir alternativamente, que os modelos testados não foram capazes de recolher aspectos importantes da realidade, ou que existe diferenças de cunho administrativo entre as unidades que impactam o nível de eficiência arrecadatória.

Analisando-se com mais detalhe as unidades mais eficientes⁷³, é possível verificar que as primeiras posições são ocupadas por UIs localizadas em cidades de grande porte. Tal fato indica a possibilidade de que os resultados encontrados neste trabalho estejam representando uma característica importante do sistema tributário nacional: a tendência à concentração da arrecadação no topo da cadeia produtiva. Ademais, nas cidades de grande porte é onde costuma se concentrar a matriz de empresas cuja atuação se estende por todo o território nacional, assim como a sede das instituições financeiras. Tais empresas certamente são responsáveis por significativa parcela da arrecadação tributária contabilizada pela Receita Federal. Em face a esta situação é possível que os resultados encontrados possuam um viés de localização da arrecadação, cuja solução poderá motivar novos trabalhos.

⁷³ Detalhamento pode ser encontrado na tabela 3 do Apêndice A.

6. CONCLUSÕES

O presente trabalho buscou calcular a fronteira estocástica de arrecadação de tributos federais administrados pela Secretaria da Receita Federal para o período de 2001 a 2006, em painéis de dados, bem como estimar a eficiência técnica arrecadatória das unidades da Receita Federal, identificando assim as regiões fiscais com menor grau de eficiência. A hipótese testada foi a de que a evolução da carga tributária ao longo do período 2001-2006 deve-se, em parte, ao incremento de eficiência da Receita Federal.

A revisão bibliográfica indicou que existem vários trabalhos no Brasil e no exterior tratando da eficiência mediante o uso das fronteiras estocásticas de produção, inclusive no serviço público. Embora a fronteira estocástica de produção já tenha sido utilizada no Brasil para a análise da eficiência da arrecadação de estados e municípios, não foi encontrado estudo que utilize tal técnica para o caso específico da Receita Federal, o que torna este trabalho pioneiro. Ademais, este trabalho inova ao apresentar os resultados comparativos de alguns métodos de estimação, notadamente o uso dados em painel com os programa Stata 9.2 e Frontier 4.1c.

Apesar da simplicidade e dos poucos recursos disponíveis, o programa Frontier apresentou resultados mais condizentes com a realidade, pois permitiu a modelagem do erro correspondente à ineficiência técnica de maneira mais adequada que o programa Stata 9.2. A modelagem aqui referida é a desenhada por Battese e Coelli (1995), a qual permite o cálculo simultâneo dos parâmetros β e δ que conjuntamente modelam a fronteira estocástica e o termo de ineficiência.

Verificou-se que a fronteira estocástica de arrecadação calculada mediante uma abordagem produto-eficiente respondeu conforme esperado a todos os fatores que foram introduzidos nos modelos, exceto o custo orçamentário. Neste sentido, os resultados apontam

para uma aparente contradição, pois as localidades que tiveram gastos menores também seriam aquelas com maior nível de eficiência (uma dupla eficiência). Apesar de contraditório, os resultados fazem sentido na medida em que o orçamento é um fator que a Receita Federal administra precariamente, pois está sujeita aos movimentos de contingenciamento/liberação de recursos por parte do Tesouro Nacional. Tal situação deixa a administração orçamentária da SRF a mercê do Tesouro, dificultando um gerenciamento proativo por parte da Receita Federal. Apesar disso, o resultado conduz no mínimo à necessidade de reavaliação do processo orçamentário da SRF e, se possível, de sua interface com o Tesouro Nacional.

A inclusão de fatores como a produtividade, medida pela arrecadação de multas, assim como o número e a qualificação dos servidores da Receita Federal, foi positiva para o estudo, pois indicaram a ampliação da fronteira estocástica de produção e justificaram econometricamente o aumento de eficiência técnica da Receita Federal. Apesar do modelo incluir apenas algumas poucas variáveis, é importante destacar que a melhoria da eficiência da Receita Federal certamente é fruto da sinergia de várias medidas, muitas delas de caráter eminentemente administrativo. Entre outras, aponta-se o uso intensivo de tecnologia e da internet, o combate à criminalidade, o combate à corrupção, o incremento das relações com outras administrações tributárias, a melhoria do relacionamento fisco-contribuinte, a qualificação dos servidores, o aumento da produtividade e a blindagem contra ingerência política.

Mantidas as condições modeladas, segundo o modelo 5 o incremento de eficiência da Receita Federal no período de 2002 a 2006 (tendo 2001 como base) foi equivalente a cerca de 4.053 milhões de reais (valores constantes de 2006), ou 21.492 milhões de reais caso se utilize a média dos modelos 1 a 5. Somente este valor seria suficiente para cobrir, grosso modo, entre 20 e mais de 100% do custo que a Receita Federal representa para a sociedade, o que por si é mais que significativo para justificar a importância do aumento da eficiência na Receita Federal.

Apesar das dificuldades inerentes à ausência de dados agrupados ao nível das unidades da Receita Federal, foi possível calcular a fronteira de arrecadação para as 107 localidades

regionais da Receita Federal, aqui tratadas como Unidades Ideais (UI) e assim identificar quais as regiões que necessitam maior atenção. Dadas as características intrínsecas da administração tributária, muitas vezes utilizada como mecanismo de redistribuição de renda ou de alavancagem de determinados setores produtivos, infelizmente os resultados apresentados não permitem explicar em detalhe os motivos pelos quais uma determinada unidade é mais eficiente que outra, no entanto apontam um rumo.

Assim, no que se refere à variação da eficiência entre as unidades da Receita Federal (UI), observou-se grande variação entre as mesmas e ao longo do tempo. Em uma análise agregada, realizada mediante a obtenção da média aritmética da eficiência e da variação anual da eficiência das Regiões Fiscais, verificou-se que a 8ª Região Fiscal⁷⁴ encontra-se posicionada em primeiro lugar no ranking de eficiência, 49% adiante da 7ª Região Fiscal⁷⁵. Quanto à evolução recente os modelos não apresentam resultados tão uniformes como em relação ao nível de eficiência, porém em média a 9ª Região Fiscal⁷⁶ ocupa a primeira posição.

Diante dos resultados encontrados, conclui-se que o incremento de eficiência da Receita Federal contribuiu para o aumento da carga tributária brasileira, o que é especialmente importante quando se vislumbra o futuro. De fato, apesar da carga tributária brasileira se encontrar em níveis elevados, a melhoria da eficiência da Administração Tributária pode permitir uma redução saudável da carga. Logo, quanto maior a eficiência da Receita Federal melhores serão as condições para o governo negociar uma reforma tributária que simplifique o sistema e seja melhor para toda a sociedade.

⁷⁴ Estado de São Paulo.

⁷⁵ Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo

⁷⁶ Estados do Paraná e Santa Catarina.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRAES, R. A. e TELES, V. K. **Política Fiscal e Crescimento Econômico: Aspectos Teóricos e Evidências Empíricas para as Regiões Brasileiras**. Fortaleza: Revista Econômica do Nordeste, v. 32, n. Especial p. 676-690, novembro 2001. Disponível em: <http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/ETENE/Anais/docs/ren2001_v32_ne_a12.pdf>. Acesso em 20 out. 2007.

BALTAGI, Badi H. **Econometric analysis of panel data**. New York: Wiley, 1995.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Economia e Finanças: Séries Temporais**. Disponível em: <<http://www.bacen.gov.br>>. Acesso em 2007.

BALTHAZAR, Ubaldo C. **História do Tributo no Brasil**. Florianópolis: Fundação Boiteux, 2005.

BAPTISTA, Creomar. **Indicadores financeiros e capacidade tributária na Bahia - Regiões e Municípios**. In: Dez anos de Economia Baiana. Disponível em: <http://www.sei.ba.gov.br/publicacoes/publicacoes_sei/bahia_analise/sep/pdf/sep_57/pag_243.pdf> Acesso em: 23 jun. 2007

BATTESE, G. E. e COELLI, Tim J. **A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data**. Empirical Economics 20:325-332. 1995.

BERTOLUCCI, Aldo V. **Quanto custa pagar tributos**. São Paulo: Editora Atlas, Série Academia-Empresa n. 1, Faculdade de Economia Administração e Contabilidade da USP, PricewaterhouseCoopers, Dissertação de Mestrado, 2003.

BLANCO, Fernando Andrés e REIS, Eustáquio J. **Capacidade tributária dos estados brasileiros**. IPEA, Texto para discussão nº 404, 1996. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/pub/td/1996/td_0404.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2005.

BLANCO, Fernando Andrés. **Disparidades Interregionais, Capacidade de Obtenção de Recursos Tributários, Esforço Fiscal e Gasto Público no Federalismo Brasileiro**. Dissertação de Mestrado, Departamento de Economia PUC-RJ, 1997. Disponível em <<http://www.bndes.gov.br/conhecimento/premio/pr211.pdf>> Acesso em: 18 jul. 2005.

BOSCH, Núria, ESPASA, Marta e SORRIBAS, Pilar. **La contribución de las acciones estructurales de la UE a la eficiencia**. Institut d'Economia de Barcelona (IEB). Universitat de Barcelona. Disponível em: <<http://webpages.ull.es/users/ecopub10/ponencias/ue.pdf>> Acesso em: 23 jun.2007

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: versão atualizada até a Emenda n.53/2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: 15 jul. 2007a.

BRASIL. **Decreto nº 63.659**, de 20 de novembro de 1968. Define a estrutura e as atribuições da Secretaria da Receita Federal e dá outras providências. Diário Oficial, Brasília, 21 nov. 1968. Disponível em: <<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=194503>>. Acesso em: 15 jul. 2007b.

BRASIL. **Lei nº 11.457**, de 16 de março de 2007. Dispõe sobre a Administração Tributária Federal;... Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11457.htm>. Acesso em: 15 jul. 2007c.

BRASIL. **Lei nº 8.212**, de 24 de julho de 1991. Dispõe sobre a organização da Seguridade Social, institui Plano de Custeio, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8212cons.htm>. Acesso em: 15 jul. 2007d.

BRASIL. **Medida Provisória nº 2.222**, de 4 de setembro de 2001. Dispõe sobre a tributação, pelo imposto de renda, dos planos de benefícios de caráter previdenciário.. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/2222.htm>. Acesso em: 15 jul. 2007e.

CABRERA, Oscar Ovidio. **El papel de la eficiencia económica y el cambio técnico en el desenvolvimiento económico centroamericano**. Departamento de Investigación Económica y Financiera, Banco Central de Reserva de El Salvador. Disponível em: <http://www.cepal.org/redima/noticias/paginas/0/22770/Rd2005CA_OscarCabreraPAPER.pdf> Acesso em: 23 jun. 2007.

CALDEIRA, Jorge. **A nação mercantilista: ensaio sobre o Brasil**. 1ª ed. 2ª reimp. São Paulo: Editora 34, 1999. 415p.

DESLI, E.; RAY, S. e KUMBHAKAR, S. C. **A Dynamic Stochastic Frontier Production Model with Time-Varying Efficiency**. No 2003-15, Working papers from University of Connecticut, Department of Economics, 2002. Disponível em: <<http://www.econ.uconn.edu/working/2003-15.pdf>> Acesso em: 10 jun. 2007.

DHAWAN, Rajeev e JOCHUMZEN, Peter. **Stochastic Frontier Production Function With Errors-In-Variables**. No 1999:007, Working Papers from Lund University, Department of Economics, 1999. Disponível em: <http://swopec.hhs.se/lunewp/papers/lunewp1999_007.pdf> Acesso em: 11 jun. 2007.

DIAS, Joilson. **Econometria aplicada: notas de aulas**. PME-UEM-PR, jul a dez/2005.

DIAS, Joilson e ASSIS, Luciana C. **O impacto da política fiscal e do nível tecnológico sobre o crescimento econômico no Brasil: 1951/2000**. Caderno de Finanças Públicas n. 6, Escola de Administração Fazendária: Brasília. 2005.

DI GRESIA, Luciano. **Impuesto sobre los Ingresos Brutos. Análisis Comparativo de su Evolución y Perspectivas**. Documento de Federalismo Fiscal Nro. 7. Facultad de Ciencias Económicas. Departamento de Economía, Universidad Nacional de la Plata, 2003. Disponível em: <<http://www.depeco.econo.unlp.edu.ar/federalismo/pdfs/docfed7.pdf>>. Acesso em 23 jun.

2007.

DIOS PALOMARES, Rafaela. **Análisis de interpretación de los parámetros de relación de varianzas en el modelo de frontera estocástica.** Estudios de Economía Aplicada, 2002, 20 (002). Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=30120209>> Acesso em: 23 jun. 2007.

ESTELLER M. Alejandro. **Incumplimiento fiscal en el IRPF (1993-2000): Un análisis de sus factores determinantes.** Institut d'Economia de Barcelona, Universitat de Barcelona. Disponível em: <<http://www.eco.ub.es/~esteller/irpf-cumpli-05.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2007b.

ESTELLER M., Alejandro. **La eficiencia en la recaudación de los tributos cedidos: un análisis explicativo.** Institut d'Economia de Barcelona, Universitat de Barcelona. Disponível em: <<http://www.revecap.com/iveea/autores/E/116.doc>>. Acesso em: 23 jun. 2007a.

FAÇANHA, Luiz Otávio e MARINHO, Alexandre. **Programas sociais: efetividade, eficiência e eficácia como dimensões operacionais da avaliação.** Texto para discussão n. 787. IPEA. Disponível em : <<http://www.ipea.gov.br>>. Acesso em: 9 out. 2007.

FARREN Darío; MIZALA, Alejandra e ROMAGUERA, Pilar. **Eficiencia técnica de los establecimientos educacionales en Chile.** Serie Economía No. 38. Centro de Economía Aplicada, Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, 1998. Disponível em: <http://www.webmanager.cl/prontus_cea/cea_1998/site/asocfile/ASOCFILE120030402123014.pdf> Acesso em 10 jun. 2007.

FERRIGNO, Aline Teixeira. **Evasão Fiscal e Eficiência na Arrecadação de ICMS no Distrito Federal: uma abordagem de fronteiras estocásticas de produção.** Brasília: ESAF, 2006. 84p. Monografia premiada em 3º lugar no XI Prêmio Tesouro Nacional – 2006, Tributação, Orçamentos e Sistemas de Informação sobre a Administração Pública, Sobradinho (DF). Disponível em: <http://www.stn.fazenda.gov.br/Premio_TN/XIPremio/sistemas/3tosiXIPTN/3premio_tosi.pdf> Acesso em: 23 jun. 2007.

FRANCO, Francisco e FORTUNA, Mario. **O método de fronteira estocástica da eficiência dos serviços hospitalares:** Uma revisão bibliográfica. Associação Portuguesa de Economia e Saúde, APES, Documento de Trabalho No. 2 de 2003. Disponível em: <http://www.apes.pt/files/dts/dt_022003.pdf> Acesso em: 30 jul. 2007.

GIMÉNEZ, A. e RUIZ-HUERTA, J. **Estructura institucional y gestión del gasto público en algunos países de la OCDE.** Instituto de Estudios Fiscales. Madrid, 1993. Capítulo 9 disponibilizado eletronicamente na plataforma WEB-CT da UNED. Disponível em <<http://www.uned.es>>. Acesso em: 2003.

GREENE, William H. **Econometric analysis.** 5 ed., New Jersey, USA: Prentice Hall, 2003. 1026 p.

GREENE, William H. **Alternative Panel Data Estimators for Stochastic Frontier Models**. Department of Economics, Stern School of Business, New York University, September, 2002. Disponível em <<http://www.stern.nyu.edu/~wgreene/panelfrontiers.doc>>. Acesso em 11 out. 2007.

GREENE, William H. **Fixed and Random Effects in Stochastic Frontier Models**. Department of Economics, Stern School of Business, New York University, October, 2002. Disponível em <<http://www.stern.nyu.edu/~wgreene/fixedandraneffects.pdf>>. Acesso em 11 out. 2007b.

HERMANN, Jennifer. **Ascensão e queda da política fiscal: de Keynes ao “autismo fiscal” dos anos 1990-2000**. Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia – Anpec, Encontro Nacional de Economia 2006, Salvador. Disponível em <<http://www.anpec.org.br/encontro2006/artigos/A06A152.pdf> > Acesso em out. 2007.

HORNE, Jocelyn e HU, Baiding. **Estimation of Cost Efficiency of Australian Universities**. Disponível em: <<http://www.econ.mq.edu.au/research/2005/revefficiency.pdf>> Acesso em: 11 jun. 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Download: Estatística**. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em 2007.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Ipeadata: Dados macroeconômicos e regionais**. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br>>. Acesso em 2007.

IREGUI B., Ana Maria; MELO B., Ligia e RAMOS F., Jorge. **Evaluación y análisis de eficiencia de la educación en Colômbia**. Banco de la Republica. Bogotá, D.C., Febrero de 2006. Disponível em: <<http://www.banrep.gov.co/docum/ftp/borra381.pdf>> Acesso em: 10 jun. 2007.

KRUGMAN, Paul. **Internacionalismo Pop**. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

KUMBHAKAR, Subal C. e KNOX LOVELL, C. A. **Stochastic frontier analysis**. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. 332 p.

LAPREATO, Francisco Luiz C. **Um olhar sobre a política fiscal recente**. Economia e Sociedade, Campinas, v. 11, n. 2(19), p. 279-304, jul./dez. 2002.

LEMGRUBER, Andrea. **A tributação do capital: o Imposto de Renda da Pessoa Jurídica e o Imposto sobre Operações Financeiras**. in ARVATE, Paulo e BIDERMAN, Ciro. Economia do Setor Público no Brasil. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 560p.

LIMA, Alexandre e CARVALHO, José Tanajura. **O esforço fiscal dos municípios mineiros na asserção do equilíbrio fiscal**. FUMEC e PUCMINAS. Disponível em: <https://www.cedeplar.ufmg.br/seminarios/seminario_diamantina/2006/D06A055.pdf> Acesso em: 23 jun. 2007.

LÖTHGREN, Mickael. **A Dynamic Conditionally Heteroscedastic Stochastic Frontier Model**. Stockholm School of Economics, Working Paper Series, Economics and Finance, n. 226, 1998. Disponível em: <<http://swopec.hhs.se/hastef/papers/hastef0226.pdf>> Acesso em: 10 jun. 2007

LUCINDA, C. R. e ARVATE, P. R. **A CPMF ajudou a reduzir a sonegação no Brasil? Um estudo sobre Economia Subterrânea e sobre a perda de arrecadação potencial do governo (TAX-GAP)**. São Paulo: Escola de Economia de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, 02/2007. Disponível em: <<http://www.eesp.fgv.br/preview/publicacao/download.php?link=217.pdf>> Acesso em: 20 out. 2007

MARINHO, Emerson Luís Lemos e MOREIRA Aldemir Freire. **Esforço Fiscal e Carga Tributária Potencial dos Estados do Nordeste**. Centro de Estudos de Economia Regional CENER, Estudos Econômicos N° 015. Junho 2000. Disponível em: <<http://www.caen.ufc.br/CENER/cener015.pdf>> Acesso em: 23 jun. 2007.

MARTINS, Ives Gandra da Silva. **Uma teoria do tributo**. São Paulo: Quartier Latin do Brasil, 2005. 445p.

MEDRANO, Luis Alberto Toscano. **Análise Bayesiana de Modelos de Fronteiras de Produção Estocásticas**. Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Março de 2003. Disponível em: <<http://www.pg.im.ufrj.br/teses/Estatistica/Mestrado/092.pdf>> Acesso em 30 jul. 2007.

MENEZES, António; RENDEIRO, Marco Forjaz e VIEIRA, José Cabral. **Eficiência Técnica dos Hospitais Portugueses 1997-2004: Uma Análise (Regional) com base num Modelo de Fronteira Estocástica**. Centro de Estudos de Economia Aplicada do Atlântico, CEEAplA Working Paper Series No. 08/2006. Universidade dos Açores Universidade da Madeira, Junho 2006. Disponível em: <<http://www.uac.pt/~ceeapla/pt/pdf/seminarios/Seminar21-07-2006.pdf>> Acesso em: 23 jun. 2007.

MILGROM, P. e ROBERTS, J. **Economía, organización y gestión de la empresa**. Barcelona: Ariel, 1993. Capítulo 2 disponibilizado eletronicamente na plataforma WEB-CT da UNED. Disponível em <<http://www.uned.es>>. Acesso em: 2003.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. **Aliceweb: Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior**. Disponível em: <<http://alicesweb.desenvolvimento.gov.br/default.asp>>. Acesso em 2007.

MOREIRA, Tito Belchior; GASPARINI, Carlos Eduardo; SILVA, Hélio E.; FARIA, Ricardo C. **Transferências redistributivas e desequilíbrios regionais: uma análise exploratória da gestão pública local**. Ensaios FEE, Porto Alegre, v. 27, n. 2, p. 515-542, out. 2006. Disponível em: <http://www.fee.rs.gov.br/sitefee/download/ensaios/ensaios_fee_27_2.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2007.

PINDYCK, Robert S. e RUBINFELD, Daniel L. **Microeconomia**. 5ª ed. São Paulo: Prentice

Hall, 2002. 711p.

PUIG-JUNOY, Jaume e DALMAU M., Eulália. **¿Qué sabemos acerca de la eficiencia de las organizaciones sanitarias en España? Una revisión de la literatura económica.** XX Jornadas de Economía de la Salud. Asociación de Economía de la Salud (AES). Palma de Mallorca, España, 2000. Departament d'Economia i Empresa, Centre de Recerca en Economia i Salut(CRES), Universitat Pompeu Fabra, Barcelona. Disponível em: <<http://www.econ.upf.edu/~puig/publicacions/paper999.pdf>> Acesso em: 23 jun. 2007.

PUIG-JUNOY, Jaume. **Technical Inefficiency and Public Capital in US States: A Stochastic Frontier Approach.** Economics Working Papers from Department of Economics and Business, Universitat Pompeu Fabra, 2003. Disponível em <<http://www.econ.upf.edu/docs/papers/downloads/451.pdf>> Acesso em 10 jun. 2007.

RECEITA FEDERAL DO BRASIL. **Carga Tributária no Brasil - 2001.** Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/Publico/estudotributarios/estatisticas/17CargaTributaria2001.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2007a.

RECEITA FEDERAL DO BRASIL. **Carga Tributária no Brasil - 2002.** Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/Publico/estudotributarios/estatisticas/26CargaTributaria2002.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2007b.

RECEITA FEDERAL DO BRASIL. **Carga Tributária no Brasil - 2003.** Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/Publico/estudotributarios/estatisticas/28CargaTributaria2003.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2007c.

RECEITA FEDERAL DO BRASIL. **Carga Tributária no Brasil - 2004.** Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/Publico/estudotributarios/estatisticas/33CargaTributaria2004pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2007d.

RECEITA FEDERAL DO BRASIL. **Carga Tributária no Brasil - 2005.** Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/Publico/estudotributarios/estatisticas/CTB2005.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2007e.

RECEITA FEDERAL DO BRASIL. **Carga Tributária no Brasil - 2006.** Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/Publico/estudotributarios/estatisticas/CTB2006.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2007f

RECEITA FEDERAL DO BRASIL. **Estudos Econômico-Tributários/Estudos e Estatísticas.** Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/Historico/EstTributarios/Estatisticas/default.htm>>. Acesso em 13 jun. 2007g.

RECEITA FEDERAL DO BRASIL. **Memória Receita Federal.** Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/Memoria/default.htm>>. Acesso em 31 jul. 2007 h.

RIBEIRO, Eduardo Pontual. e SHIKIDA, Cláudio Djissey. **Existe trade-off entre receitas próprias e transferências? o caso dos municípios mineiros.** IX Seminário sobre a

Economia Mineira. Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.cedeplar.ufmg.br/diamantina2000/2000/PONTUAL.pdf>> Acesso em: 23 jun. 2007.

RIBEIRO, Eduardo Pontual. **Capacidade e esforço tributário no Rio Grande do Sul: o caso dos municípios.** Perspectiva Econômica on line, v.1 n° 1, jan/jun2005. Disponível em <<http://www.perspectivaeconomica.unisinos.br/pdfs/36.pdf>>, acessado em 23 jun. 2007.

RIBEIRO, Eduardo Pontual. **Transferências intergovernamentais e esforço fiscal dos estados brasileiros.** Programa de Pós-Graduação em Economia, Textos para discussão, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1998. Disponível em <http://www.ufrgs.br/ppge/pcientifica/1998_12.pdf> Acesso em 18 jul. 2005.

SCHMIDT, Peter e SICKLES, Robin C. **Production Frontiers and Panel Data** . Journal of Business & Economic Statistics, Vol. 2, No. 4 (Oct., 1984), pp. 367-374. Disponível em: <<http://www.jstor.org/>> Acesso em 11 out. 2007.

SCHWENGBER, Silvane Battaglin e RIBEIRO, Eduardo Pontual. **O impacto do fundo de participação (FPE) no esforço tributário dos estados: uma estimativa do potencial de arrecadação do ICMS.** Brasília: ESAF, 1999. 82 p. Monografia vencedora em 2° Lugar no IV Prêmio de Monografia - Tesouro Nacional, Tópicos Especiais de Finanças Públicas, Porto Alegre. Disponível em: <http://www.stn.fazenda.gov.br/Premio_TN/ivpremio/financas/2tefpIVPTN/SCHWENGBER_RIBEIRO.pdf> Acesso em: 23 jun. 2007.

SCHWENGBER, Silvane Battaglin e SOUZA, Maria da Conceição Sampaio de. **Mensurando o Custo Eficiência na Justiça do Trabalho Ganhos de Escala e o Tradeoff entre o 1° e 2° Grau: a abordagem de fronteira de custo estocástica.** Brasília: ESAF, 2006. 39p. Monografia premiada em 3° lugar no XI Prêmio Tesouro Nacional – 2006, Qualidade do Gasto Público, Brasília (DF). Disponível em: <http://www.stn.fazenda.gov.br/Premio_TN/XIPremio/qualidade/3qualidadeXIPTN/3premio_qgp.pdf> Acesso em: 28 jul. 2007.

SEN, Amartya. **Sobre ética e economia.** 4. reimpressão. São Paulo: Companhia das Letras, 2004.

SIQUEIRA, Marcelo L. e RAMOS, Francisco S. **Incidência tributária.** in ARVATE, Paulo e BIDERMAN, Ciro. Economia do Setor Público no Brasil. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 560p.

SIQUEIRA, Rozane B., NOGUEIRA, José R. e BARBOSA, Ana Luiza N. H. **Teoria da tributação ótima.** in ARVATE, Paulo e BIDERMAN, Ciro. Economia do Setor Público no Brasil. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 560p.

STATA. **Longitudinal/Panel Data Reference Manual.** Texas: Stata Press. 2005.

TANZI, Vito. **Impostos menores no futuro? A função econômica do Estado no século XXI.** Londres: Politeia, Policy Series No. 44, 2004. Tradução disponível em <http://www.esaf.fazenda.gov.br/esafsite/CCB/program_2005/arquivos/FP/p4.4.pdf>. Acesso

em 20 out. 2007.

TRILLO DEL POZO, David. **Análisis económico y eficiencia del sector público**. VII Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública. Panel: Eficiencia, equidad y control democrático: un marco triangular para el análisis de políticas. Lisboa, Portugal, 2002. Disponível em: <<http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/CLAD/clad0044506.pdf>> Acesso em: 23 jun. 2007.

UNAFISCO SINDICAL – SINDICATO NACIONAL ... **Subsidios para a campanha salarial 2005/2006**. Brasília: Unafisco Sindical. Disponível em <http://www.unafisco.org.br/campanhas/camp_salarial_2006/arquivos/caderno3.0.pdf> Acesso em out. 2007.

WANG, Hung-Jen e SCHMIDT, Peter. **One-Step and Two-Step Estimation of the Effects of Exogenous Variables on Technical Efficiency Levels**. Journal of Productivity Analysis, Amsterdam, v. 18, n. 2, p. 129-144, sept. 2002. Disponível em <<http://www.sinica.edu.tw/~wanghj/jpa02a.pdf>> Acesso em 12 out. 2007.

WANG, Hung-Jen e Chen, Yi-Yi. **A Method of Moments Estimator for a Stochastic Frontier Model with Errors in Variables**. Economics Letters, 85(2), pp.221-228. 2004.

WANG, Jian; ZHAO, Zhong e MAHMOOD, Amir. **Relative Efficiency, Scale Effect, and Scope Effect of Public Hospitals: Evidence from Australia**. Disponível em: <<ftp://repec.iza.org/RePEc/Discussionpaper/dp2520.pdf>> Acesso em: 10 jun. 2007.

APENDICE A – Tabelas e gráficos.

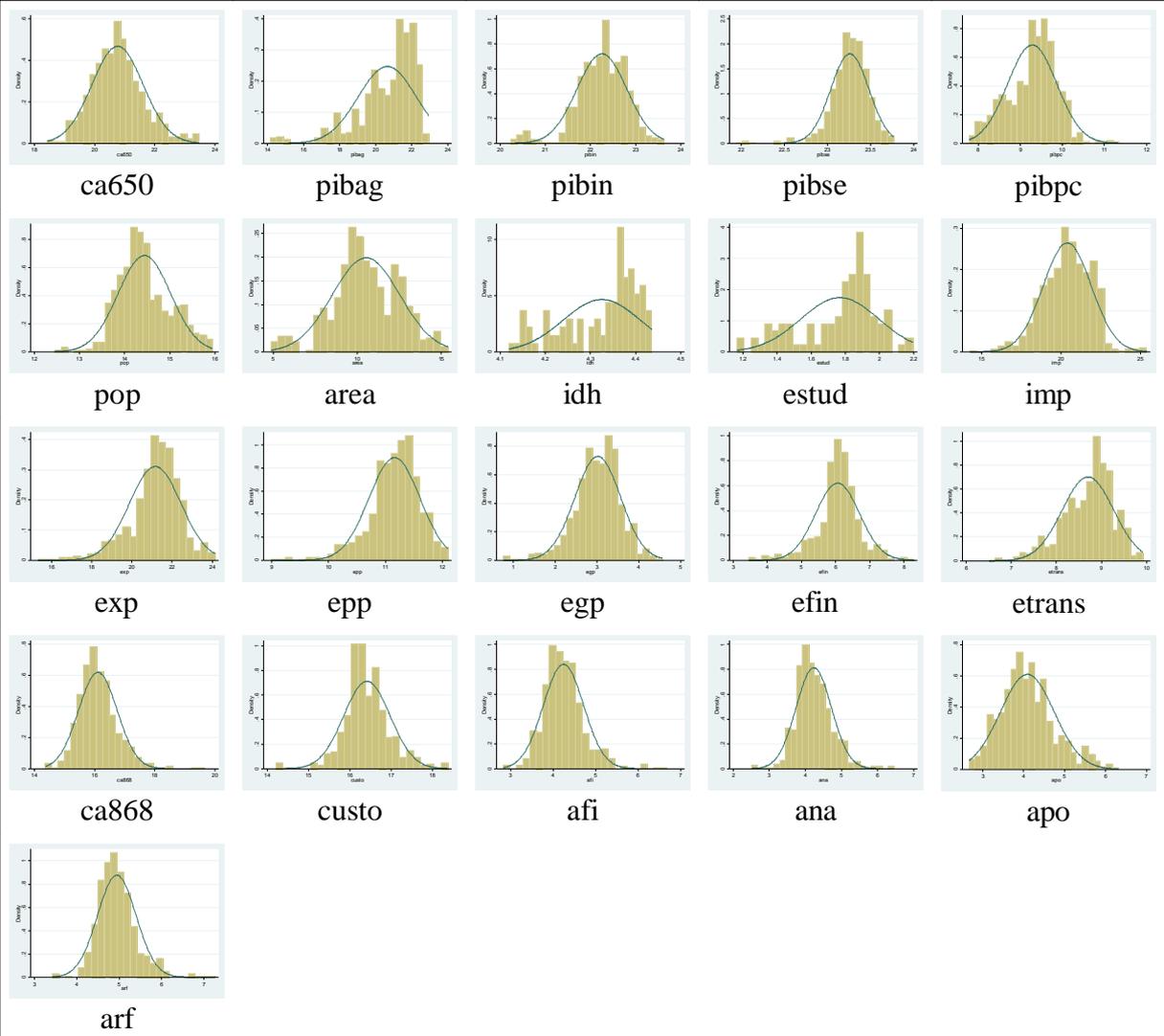
Tabela 1 - Carga Tributária Bruta - 2001 a 2006						
Ano	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Pib (milhões de reais)	1.302.136	1.477.822	1.699.948	1.941.498	2.147.944	2.322.818
Tributo	% do PIB					
Total da Receita Tributaria	31,31	31,86	31,46	32,22	33,38	34,23
Tributos do Governo Federal	21,61	22,08	21,51	22,24	23,25	23,75
Orçamento Fiscal	7,91	7,7	7,24	7,13	7,69	7,85
Imposto de Renda	5,39	5,49	5,41	5,22	5,8	5,89
Pessoas Físicas	0,29	0,28	0,28	0,3	0,32	0,34
Pessoas Jurídicas	1,25	2,17	1,84	1,88	2,26	2,32
Retido na Fonte	3,85	3,04	3,28	3,04	3,21	3,23
Imp sobre Prod Industrializados	1,48	1,36	1,05	1,14	1,17	1,22
Imp sobre Op Financeiras	0,28	0,27	0,26	0,27	0,28	0,29
Imp sobre o Comércio Exterior	0,70	0,54	0,48	0,47	0,42	0,43
Imposto Territorial Rural	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Taxas Federais	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
Orçamento seguridade social	11,50	11,8	11,76	12,65	13,16	13,37
Contrib Previdência Social	4,69	4,79	4,75	4,82	5,03	5,32
COFINS	3,50	3,46	3,42	4	4,04	3,9
CPMF	1,32	1,38	1,35	1,36	1,36	1,38
CSLL	0,69	0,87	0,93	0,97	1,11	1,11
PIS	0,76	0,77	0,78	0,88	0,87	0,86
PASEP	0,09	0,09	0,12	0,12	0,13	0,15
Contribuição do Servidor Público	0,29	0,3	0,26	0,37	0,49	0,52
Outras Contribuições Sociais	0,16	0,16	0,14	0,13	0,13	0,12
Demais	2,19	2,59	2,51	2,46	2,4	2,53
Contribuição para o FGTSs	1,62	1,52	1,47	1,46	1,5	1,57
Cide Combustíveis	0,00	0,51	0,49	0,4	0,36	0,34
Outras Contribuições Econômicas	0,08	0,08	0,09	0,1	0,06	0,08
Salário Educação	0,24	0,25	0,24	0,25	0,27	0,3
Contribuições para o Sistema S	0,25	0,23	0,23	0,25	0,2	0,24
Tributos do Governo Estadual	8,30	8,4	8,4	8,6	8,74	9,02
ICMS	7,24	7,13	7,07	7,12	7,21	7,39
IPVA	0,48	0,47	0,46	0,46	0,49	0,53
ITCD	0,03	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04
Taxas Estaduais	0,13	0,13	0,13	0,15	0,16	0,17
Previdência Estadual	0,40	0,57	0,62	0,68	0,68	0,72
Outros	0,03	0,06	0,07	0,15	0,16	0,16
Tributos do governo municipal	1,41	1,38	1,55	1,39	1,39	1,46
ISS	0,52	0,53	0,54	0,56	0,6	0,66
IPTU	0,41	0,44	0,45	0,44	0,43	0,43
ITBI	0,08	0,1	0,09	0,08	0,09	0,09
Taxas municipais	0,28	0,16	0,16	0,13	0,13	0,13
Previdência municipal	0,08	0,14	0,16	0,16	0,14	0,15
Outros tributos	0,03	0,01	0,16	0,01	0	0

Fonte: Estudos Tributários da Secretaria da Receita Federal (2002 a 2007) – adaptado pelo autor em razão de recente mudança na forma de cálculo do PIB.

Tabela 2. Estatística descritiva das variáveis (linearizadas pelo PIB e por transformação logarítmica e utilizadas nos modelos 4 e 5).

Variável	ca650	pibag	pibin	pibse	pibpc	pop	area
Obs.	642	642	642	642	642	642	642
Mean	20,768	20,649	22,255	23,261	9,284	14,441	10,517
Std. Dev.	0,851	1,611	0,554	0,221	0,583	0,583	2,007
Variance	0,725	2,597	0,307	0,049	0,340	0,340	4,030
Skewness	0,422	1,424	0,836	1,436	0,279	0,283	0,247
Kurtosis	3,374	5,337	4,616	8,845	3,068	3,032	3,109
Variável	idh	estud	imp	exp	epp	egp	efin
Obs.	642	642	642	642	642	642	642
Mean	4,325	1,768	20,391	21,169	11,159	3,021	6,057
Std. Dev.	0,086	0,229	1,509	1,284	0,449	0,547	0,641
Variance	0,007	0,052	2,278	1,648	0,202	0,299	0,411
Skewness	0,847	0,782	0,262	0,945	1,031	0,649	0,651
Kurtosis	2,497	2,862	3,548	4,905	5,367	4,488	5,385
Variável	etrans	ca868	custo	afi	ana	apo	arf
obs	642	642	642	642	642	642	642
Mean	8,703	16,113	16,411	4,246	4,235	4,092	4,946
Std. Dev.	0,570	0,643	0,560	0,475	0,491	0,655	0,456
Variance	0,325	0,413	0,314	0,225	0,241	0,429	0,208
Skewness	0,728	0,915	0,150	0,912	0,576	0,545	0,904
Kurtosis	3,592	5,779	5,211	5,629	4,796	3,249	5,809
Fonte: Resultados da pesquisa.							

Gráfico 1 – Histogramas de dispersão. (variáveis linearizadas pelo PIB e por transformação logarítmica, utilizadas nos modelos quatro e cinco)



Fonte: Dados da pesquisa.

Gráfico 2 – Análise gráfica da relação entre as variáveis explicativas e a arrecadação. (variáveis linearizadas pelo PIB e por transformação logarítmica e utilizadas nos modelos quatro e cinco)

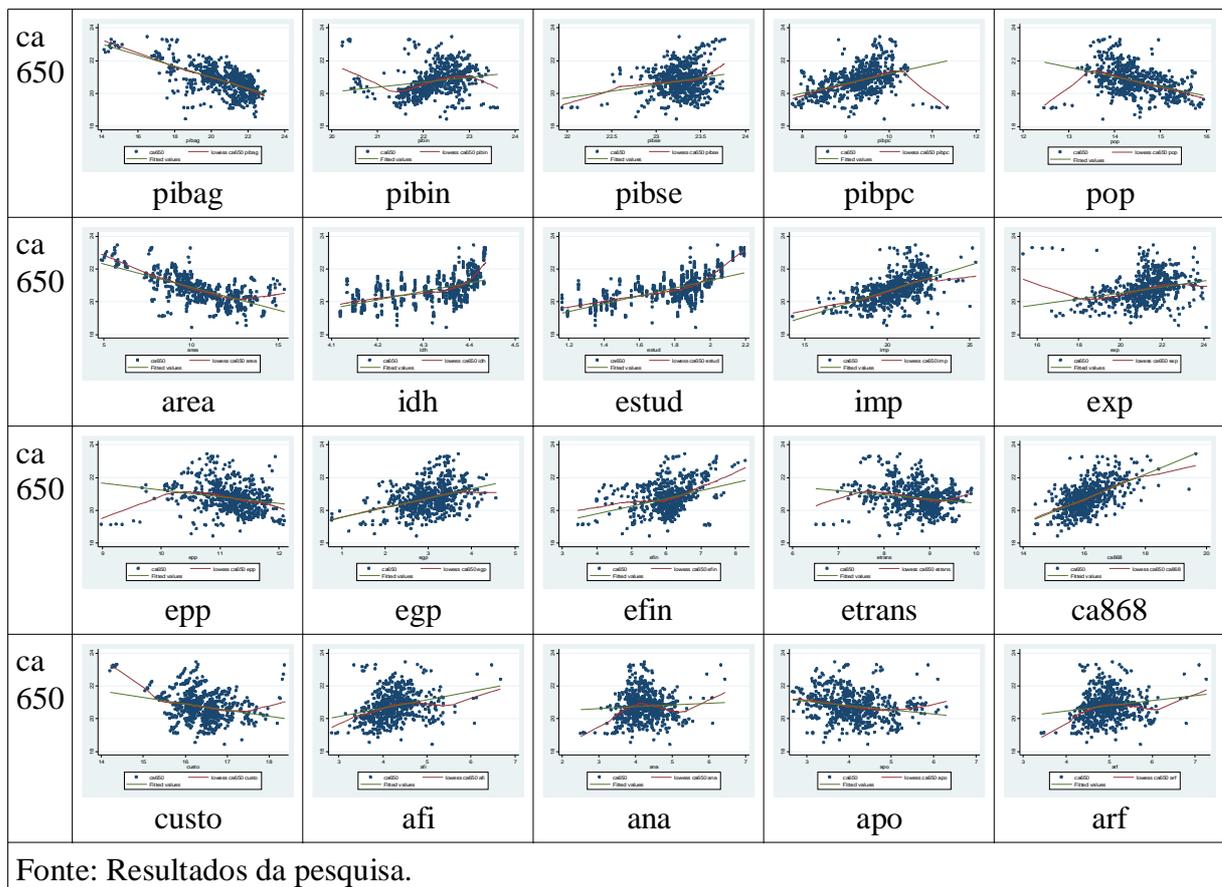


Tabela 3 - Níveis de eficiência das localidades da Receita Federal (Unidades Ideais)

MODELO CINCO UI	Eficiência média		Tendência média anual	
	%	Ranking	%	Ranking
BRASILIA	94,1%	1	0,00%	56
GOIANIA	79,7%	44	-0,32%	64
ANAPOLIS	76,0%	58	-1,51%	88
CUIABA	74,2%	63	-1,38%	84
CAMPO GRANDE	59,4%	89	-0,66%	71
DOURADOS	52,7%	95	13,16%	4
PALMAS	58,0%	90	-8,85%	106
BELEM	86,0%	21	-0,70%	73
SANTAREM	83,2%	33	2,28%	23
MARABA	51,6%	98	9,55%	5
MONTE DOURADO	88,3%	7	-3,33%	98
MANAUS	86,8%	15	0,16%	52
RIO BRANCO	69,1%	72	3,46%	14
MACAPA	40,2%	102	-14,35%	107
PORTO VELHO	78,4%	53	-1,96%	92
JI-PARANA	67,6%	75	-4,17%	100
BOA VISTA	78,9%	49	1,15%	36
FORTALEZA	84,3%	28	-0,68%	72
JUAZEIRO DO NORTE	54,9%	93	0,53%	46
SOBRAL	75,9%	60	2,94%	19
SAO LUIS	86,6%	17	1,49%	30
IMPERATRIZ	62,6%	83	-5,38%	103
TERESINA	86,8%	14	-0,50%	69
FLORIANO	79,6%	46	-0,21%	59
RECIFE	80,9%	41	0,00%	57
CARUARU	57,3%	91	-2,75%	95
PETROLINA	62,7%	82	3,95%	12
CABO DE SANTO AGOSTINHO	61,4%	85	6,28%	6
NATAL	74,1%	65	3,63%	13
MOSSORO	34,1%	104	-2,84%	96
JOAO PESSOA	85,8%	24	-0,76%	76
CAMPINA GRANDE	76,2%	57	-0,75%	75
MACEIO	64,7%	80	3,07%	17

Continua na próxima página

Continuação da tabela 3				
SALVADOR	79,7%	43	0,63%	44
FEIRA DE SANTANA	68,3%	74	0,06%	55
VITORIA DA CONQUISTA	78,4%	52	-0,43%	67
CAMACARI	88,8%	6	-0,28%	62
ITABUNA	66,3%	78	1,47%	31
ILHEUS	83,1%	35	3,12%	16
ARACAJU	74,3%	61	-2,39%	94
BELO HORIZONTE	89,2%	4	0,98%	38
CURVELO	70,8%	71	5,83%	7
GOVERNADOR VALADARES	61,3%	87	0,96%	39
JUIZ DE FORA	79,4%	47	-0,75%	74
UBERABA	66,0%	79	2,96%	18
VARGINHA	77,1%	55	0,48%	47
DIVINOPOLIS	84,0%	30	-0,89%	78
MONTES CLAROS	83,0%	36	-1,65%	90
UBERLANDIA	85,4%	25	-1,06%	81
CONTAGEM	79,6%	45	2,55%	20
CORONEL FABRICIANO	46,2%	100	3,23%	15
POCOS DE CALDAS	83,3%	32	-0,85%	77
SETE LAGOAS	74,2%	64	0,30%	49
NITEROI	37,9%	103	5,27%	9
NOVA IGUACU	33,6%	105	14,27%	3
CAMPOS DOS GOYTACAZES	22,3%	106	-4,37%	101
VOLTA REDONDA	53,8%	94	-3,79%	99
RIO DE JANEIRO	88,2%	8	0,94%	40
VITORIA	85,9%	22	-0,27%	61
ARACATUBA	61,4%	86	0,28%	50
BAURU	71,2%	69	0,98%	37
CAMPINAS	90,3%	3	0,47%	48
PRESIDENTE PRUDENTE	82,1%	37	-1,58%	89
SANTOS	68,7%	73	2,14%	24
SAO JOSE DO RIO PRETO	86,1%	19	0,27%	51
TAUBATE	78,5%	51	2,38%	22
RIBEIRAO PRETO	81,0%	40	1,70%	28
SOROCABA	88,1%	9	0,59%	45
GUARULHOS	81,8%	38	1,88%	27
Continua na próxima página				

Continuação da tabela 3				
LIMEIRA	83,6%	31	1,90%	26
OSASCO	84,7%	26	1,35%	34
SANTO ANDRE	86,4%	18	-0,16%	58
MARILIA	80,9%	42	0,74%	43
SAO BERNARDO DO CAMPO	86,8%	16	-0,28%	63
SAO JOSE DOS CAMPOS	74,0%	66	1,92%	25
ARARAQUARA	76,6%	56	4,23%	11
FRANCA	83,1%	34	0,76%	42
JUNDIAI	87,5%	10	0,11%	53
PIRACICABA	84,6%	27	0,84%	41
TABOAO DA SERRA	84,0%	29	1,45%	32
SAO SEBASTIAO	51,9%	97	87,95%	1
SAO PAULO	86,0%	20	1,24%	35
CURITIBA	90,3%	2	-0,25%	60
LONDRINA	73,1%	68	-1,81%	91
CASCADEL	70,9%	70	-5,79%	105
PONTA GROSSA	79,2%	48	-1,18%	83
MARINGA	78,3%	54	-0,41%	66
FOZ DO IGUACU	60,9%	88	4,51%	10
PARANAGUA	20,1%	107	68,21%	2
FLORIANOPOLIS	87,2%	13	-0,39%	65
JOINVILLE	78,8%	50	-1,12%	82
JOACABA	67,5%	76	-1,38%	85
BLUMENAU	81,3%	39	1,40%	33
LAGES	87,4%	11	-0,47%	68
ITAJAI	67,4%	77	5,54%	8
PORTO ALEGRE	88,9%	5	-0,58%	70
PELOTAS	61,8%	84	-2,94%	97
SANTA MARIA	75,9%	59	-0,98%	79
PASSO FUNDO	74,2%	62	-1,51%	87
RIO GRANDE	57,1%	92	-1,99%	93
CAXIAS DO SUL	87,3%	12	-1,02%	80
NOVO HAMBURGO	64,5%	81	2,43%	21
SANTO ANGELO	73,4%	67	0,09%	54
URUGUAIANA	52,2%	96	1,49%	29
SANTANA DO LIVRAMENTO	43,5%	101	-5,74%	104
Continua na próxima página				

Continuação da tabela 3				
SANTA CRUZ DO SUL	85,9%	23	-1,42%	86
CHUI	47,3%	99	-5,35%	102
Fonte: Dados da pesquisa.				

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](#)