

**Autores: Carlos Eduardo dos Santos Marino e
Flávio Ataliba Flexa Daltro Barreto – SINTAF/CE**

**ESFORÇO TRIBUTÁRIO NA ARRECADAÇÃO DO ICMS: NOVAS EVIDÊNCIAS,
CONSIDERANDO O COMÉRCIO INTERESTADUAL**

RESUMO

O FPE possuía parâmetros fixos de distribuição desde 1989. Em 2010, o Supremo Tribunal Federal (STF) considerou inconstitucional a rigidez dos coeficientes de rateio. Em 2013, o Congresso Nacional aprovou um critério paramétrico de rateio que considera, em seus cálculos, a população e a renda domiciliar *per capita*. Algumas propostas discutidas¹ defendiam modelos de equalização de receitas. Nesses modelos, os recursos do FPE seriam distribuídos de forma a buscar uma maior aproximação das receitas correntes líquidas em termos *per capita*. A grande objeção aos modelos de equalização de receitas é a desconfiança de que suprir recursos pelo déficit de receita induziria os estados a renunciar receitas próprias, gerando uma *preguiça tributária*. De fato, este efeito negativo das transferências na arrecadação do ICMS já foi documentado na literatura (Ribeiro, 1998; Cossio, 2001).

A análise da eficiência da arrecadação é complexa e envolve basicamente duas etapas. Na primeira, o poder político define as regras essenciais do imposto como incidência, isenções, base de cálculo, alíquotas e penalidades. Para transformar o aparelho legal constituído em receita é necessária uma segunda etapa. Qualquer imposto tem natureza coercitiva, fazendo com que exista necessidade de fiscalização. Assim, na segunda etapa do processo de arrecadação, um órgão da estrutura governamental realiza as atividades de administração tributária que essencialmente são a identificação de evasões, a recuperação do imposto sonegado e a aplicação de penalidades. Infelizmente, devido à complexidade da legislação tributária e a diversidade de alíquotas, no caso do ICMS, não é possível separar a ineficiência no combate a evasão da decisão política de não tributar. Desta forma, utiliza-se o esforço tributário que agrega ineficiência e decisão política. Entretanto a evasão fiscal é relevante na discussão, já que os resultados empíricos de mensuração são fortemente influenciados pela tecnologia tributária empregada pelos entes federados.

Este artigo apresenta uma nova abordagem sobre a análise do esforço tributário das unidades federadas brasileiras, introduzindo, na discussão, peculiaridades do ICMS, que são de vital importância para a avaliação do esforço

¹ Fernandes e Duarte (2012), Marino *et alii* (2012), Prado (2012), Ter-Minassian (2012)

tributário. O ICMS é um imposto próximo de um imposto sobre o valor adicionado (IVA), entretanto a opção por um princípio misto, origem-destino, nas operações interestaduais, torna o ICMS um exemplar único no mundo. Uma parte da arrecadação é destinada ao estado de origem e o complemento da carga tributária fica com o destino. O ICMS tem ainda dois tipos de estados que este ensaio denomina de pobres e ricos. O esquema de alíquotas interestaduais favorece os estados pobres, que nas transações com os estados ricos absorvem uma maior parte do imposto. Outro complicador é o fato do ICMS não incidir sobre todas as operações. Uma parte da produção é tributada pelo Imposto sobre Serviços (ISSQN) de competência municipal. Outra parte tem a incidência do imposto federal sobre operações financeiras (IOF).

O principal objetivo, deste ensaio, é verificar se as transferências do FPE impactam no esforço tributário desenvolvido pelas unidades da Federação, atualizando o debate sobre o tema e inserindo variáveis extremamente relevantes para o resultado do imposto e anteriormente negligenciadas pela indisponibilidade dos dados.

A metodologia utilizada, inicialmente, definiu o ICMS em uma ambiente sem evasão fiscal, buscando por meio de uma análise teórica, inserir comércio externo e interestadual como determinantes do imposto. Além disso, considerou-se a desagregação do PIB, aproximando o valor adicionado de algumas atividades com a base tributária do tributo. Em seguida, utilizou-se uma abordagem em dois estágios. No primeiro, adequou-se o modelo à aplicação da metodologia de Análise Envoltória de Dados (DEA), proposta inicialmente por Charnes *et alii* (1978), visando obter escores de eficiência técnica dos governos estaduais na arrecadação do ICMS. Como o modelo proposto possui três insumos e três produtos, gerando um número elevado de unidades eficientes, utilizam-se as sugestões de Thompson *et alii* (1986, 1990), que sugerem a restrição dos pesos de insumos e produtos, objetivando reduzir o número de unidades eficientes. Ainda no primeiro estágio, foram obtidos os escores de supereficiência (Andersen e Petersen, 1993). No segundo estágio, utilizam-se mínimos quadrados ordinários para estimar o efeito do FPE sobre os escores de eficiência. Conclui-se que o FPE não é fator determinante para a redução do esforço tributário das unidades federadas, refutando a maior parte da literatura empírica sobre o tema.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 EVASÃO FISCAL E ESFORÇO TRIBUTÁRIO	8
3 ICMS	14
4 EFICIÊNCIA NA ARRECADAÇÃO DO ICMS	18
5 METODOLOGIA E BASE DE DADOS	26
6 RESULTADOS	33
7 CONCLUSÕES	39
REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

Em países federalistas, as desigualdades regionais podem provocar inequidade na distribuição de bens públicos. É provável que nas regiões mais pobres, a base tributária seja menor, impossibilitando que os governos locais possam financiar satisfatoriamente suas atividades. A teoria do Federalismo Fiscal indica que, nessas situações, deve o governo central prover um sistema de transferências de recursos em direção àqueles governos locais, cujas características econômicas regionais conduzem a incapacidade de obter recursos próprios. Ao realizar transferências, principalmente as de natureza não condicionada aos gastos, o governo central pode enfrentar um problema. As transferências podem induzir os governos locais a reduzir o esforço na arrecadação dos impostos sob sua responsabilidade. De fato, esse é o resultado teórico esperado (Oates, 1972), mas existem evidências empíricas que apontam em outras direções (Hamilton, 1983; Hines e Thaler, 1995; Marinho e Moreira, 1999).

No Brasil, os instrumentos de transferência de maior magnitude, que têm por missão constitucional promover o equilíbrio sócio-econômico de estados e municípios, são o Fundo de Participação dos Estados e do Distrito Federal (FPE) e o Fundo de Participação dos Municípios (FPM). Em 2010, o FPE representou 10,8% das receitas correntes líquidas das unidades federadas, chegando a representar mais de 50% em alguns estados da Região Norte. Em termos de arrecadação própria, o Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS) tem o maior peso como fonte de receitas. O ICMS é o tributo de maior arrecadação no país, representando, em 2010, 55,4% das receitas estaduais².

O FPE possuía parâmetros fixos de distribuição desde 1989. Em 2010, o Supremo Tribunal Federal (STF) considerou inconstitucional a rigidez dos coeficientes de rateio. Em 2013, o Congresso Nacional aprovou um critério paramétrico de rateio que considera, em seus cálculos, a população e a renda domiciliar *per capita*. Algumas propostas discutidas³ defendiam modelos de equalização de receitas. Nesses modelos, os recursos do FPE seriam distribuídos

² Cálculos próprios das participações do ICMS e FPE com dados da STN-MF.

³ Fernandes e Duarte (2012), Marino *et alii* (2012), Prado (2012), Ter-Minassian (2012)

de forma a buscar uma maior aproximação das receitas correntes líquidas em termos *per capita*.

A grande objeção aos modelos de equalização de receitas é a desconfiança de que suprir recursos pelo déficit de receita induziria os estados a renunciar receitas próprias, gerando uma *preguiça tributária*. De fato, este efeito negativo das transferências na arrecadação do ICMS já foi documentado na literatura (Ribeiro, 1998; Cossio, 2001).

A análise da eficiência da arrecadação é complexa e envolve basicamente duas etapas. Na primeira, o poder político define as regras essenciais do imposto como incidência, isenções, base de cálculo, alíquotas e penalidades. Para transformar o aparelho legal constituído em receita é necessária uma segunda etapa. Qualquer imposto tem natureza coercitiva, fazendo com que exista necessidade de fiscalização. Assim, na segunda etapa do processo de arrecadação, um órgão da estrutura governamental realiza as atividades de administração tributária que essencialmente são a identificação de evasões, a recuperação do imposto sonegado e a aplicação de penalidades.

Infelizmente, devido à complexidade da legislação tributária e a diversidade de alíquotas, no caso do ICMS, não é possível separar a ineficiência no combate a evasão da decisão política de não tributar. Desta forma, utiliza-se o esforço tributário que agrega ineficiência e decisão política. Entretanto a evasão fiscal é relevante na discussão, já que os resultados empíricos de mensuração são fortemente influenciados pela tecnologia tributária empregada pelos entes federados.

Este artigo apresenta uma nova abordagem sobre a análise do esforço tributário das unidades federadas brasileiras, introduzindo, na discussão, peculiaridades do ICMS, que são de vital importância para a avaliação do esforço tributário. O ICMS é um imposto próximo de um imposto sobre o valor adicionado (IVA), entretanto a opção por um princípio misto, origem-destino, nas operações interestaduais, torna o ICMS um exemplar único no mundo. Uma parte da arrecadação é destinada ao estado de origem e o complemento da carga tributária fica com o destino. O ICMS tem ainda dois tipos de estados que este ensaio denomina de pobres e ricos. O esquema de alíquotas interestaduais favorece os estados pobres, que nas transações com os estados ricos absorvem uma maior parte do imposto.

Outro complicador é o fato do ICMS não incidir sobre todas as operações. Uma parte da produção é tributada pelo Imposto sobre Serviços (ISSQN) de competência municipal. Outra parte tem a incidência do imposto federal sobre operações financeiras (IOF). Esses elementos associados ao elevado nível de evasão fiscal presente no país, somados as estratégias utilizadas pelos governos estaduais para reduzir a sonegação são discutidos neste artigo. O principal objetivo, deste ensaio, é verificar se as transferências do FPE impactam no esforço tributário desenvolvido pelas unidades da Federação, atualizando o debate sobre o tema e inserindo variáveis extremamente relevantes para o resultado do imposto e anteriormente negligenciadas pela indisponibilidade dos dados.

A metodologia utilizada, inicialmente, definiu o ICMS em uma ambiente sem evasão fiscal, buscando por meio de uma análise teórica, inserir comércio externo e interestadual como determinantes do imposto. Além disso, considerou-se a desagregação do PIB, aproximando o valor adicionado de algumas atividades com a base tributária do tributo. Em seguida, utilizou-se uma abordagem em dois estágios. No primeiro, adequou-se o modelo à aplicação da metodologia de Análise Envoltória de Dados (DEA), proposta inicialmente por Charnes *et alii* (1978), visando obter escores de eficiência técnica dos governos estaduais na arrecadação do ICMS. Como o modelo proposto possui três insumos e três produtos, gerando um número elevado de unidades eficientes, utilizam-se as sugestões de Thompson *et alii* (1986, 1990), que sugerem a restrição dos pesos de insumos e produtos, objetivando reduzir o número de unidades eficientes. Ainda no primeiro estágio, foram obtidos os escores de supereficiência (Andersen e Petersen, 1993). No segundo estágio, utilizam-se mínimos quadrados ordinários para estimar o efeito do FPE sobre os escores de eficiência. Conclui-se que o FPE não é fator determinante para a redução do esforço tributário das unidades federadas, refutando a maior parte da literatura empírica sobre o tema.

Este artigo está dividido em cinco seções além desta introdução. Na segunda seção, revisa-se a literatura sobre evasão fiscal e esforço tributário. A seção seguinte mostra os elementos que caracterizam o ICMS e evidencia a importância do imposto para as finanças estaduais. A quarta seção estabelece um modelo teórico de um imposto sobre o valor adicionado com princípio misto nas operações interestaduais, explicitando os determinantes do imposto. Na quinta seção, são

expostas a metodologia e base de dados utilizada. Ao final, apresentam-se as conclusões do artigo.

2 EVASÃO FISCAL E ESFORÇO TRIBUTÁRIO

A literatura econômica de finanças públicas deu grande atenção à teoria da tributação ótima, cujos modelos, em síntese, buscam identificar as condições nas quais são maximizadas função de bem-estar social ou funções utilidade de agentes representativos⁴. Algumas hipóteses restritivas são freqüentes nesses modelos, como a inexistência de evasão do tributo e a ausência de custos de arrecadação e de tecnologia de tributação.

Apesar de a evasão fiscal ser um problema que ameaça a equidade, a eficiência e a sustentabilidade de muitas políticas públicas (Cowell, 1985), o tema só foi analisado na literatura econômica a partir da década de 1970. O efeito negativo inicial da evasão fiscal é reduzir as receitas do governo. Correções desse problema que impliquem aumento da alíquota tributária para aqueles agentes que pagam o tributo geram distorções adicionais, além de um incremento da inequidade horizontal. Além disso, a maior diversidade na base tributária dos agentes, em melhor situação, permite maiores possibilidades de evasão, prejudicando a equidade vertical. Outra ineficiência derivada da evasão fiscal é o desperdício de recursos aplicados em atividades não produtivas. Se existe a evasão⁵, uma parte dos agentes aplicará recursos em atividades que visem à redução do tributo, surgindo uma tecnologia da sonegação, como a dupla contabilidade. Por outro lado, os governos aplicam recursos nos mecanismos que possibilitam a arrecadação e fiscalização do tributo, surgindo uma tecnologia da administração tributária. Uma distorção adicional menos óbvia é a geração de incentivos para que os agentes atuem nas atividades

⁴ Diamond e Saez (2011) e Mankiw *et alii* (2009) apresentam uma revisão da literatura de Tributação Ótima e conectam as conclusões teóricas à formulação de políticas públicas.

⁵ Os termos evasão fiscal e sonegação fiscal são sinônimos e estão associados a uma atividade ilícita do contribuinte do tributo. Em outra vertente, elisão fiscal (planejamento tributário) utiliza técnicas legais, às vezes duvidosas, para reduzir a carga tributária. Independentemente, da ocorrência de evasão ou elisão, existe uma tecnologia. Note-se que a existência de elevado grau de elisão, também é um indicativo de ineficiência da administração tributária, que possivelmente opera com uma legislação dúbia e com lacunas.

nas quais a sonegação é mais fácil de ser praticada e mais difícil de ser detectada. Por último, por seu caráter ilegal, a evasão fiscal incentiva e facilita a incidência de outros crimes na sociedade.

Uma questão central foi inicialmente discutida por Slemrod (1990) que criticou a teoria da tributação ótima⁶ (*optimal taxation*), por ser incompleta e oferecer sugestões de políticas públicas inadequadas e em algumas situações inaplicáveis. Alicerçado no fato de qualquer sistema tributário ser um mecanismo coercitivo de arrecadação de recursos, tendo esse sistema tecnologia e custos, sugeriu a inserção desses elementos na análise, denominando essa nova visão de “sistema tributário ótimo” (*optimal tax system*).

O custo da administração tributária não é desprezível e existem impostos cujos custos de administração são mais onerosos. Além disso, existem diferenças significativas nas tecnologias adotadas pelas administrações tributárias. Tecnologias que aplicadas em um único sistema tributário podem conduzir a situações distintas de eficiência e equidade. Diante desses fatos, Slemrod (1990) sugere que a teoria da tributação ótima mude seu foco da estrutura de preferências dos indivíduos para a tecnologia da administração tributária. Argumenta em favor dessa idéia, que as preferências são razoavelmente estáveis ao longo do tempo, mas a tecnologia é por natureza dinâmica. Logo um sistema tributário ótimo há dez anos, possivelmente não o será no presente.

Reforçando essa linha de argumentação, pode-se efetuar a comparação entre um imposto sobre o valor adicionado (IVA) e um imposto sobre o consumo (IC). Sem evasão fiscal, um IVA e um IC, ambos com a mesma alíquota uniforme são instrumentos idênticos, inclusive contabilmente. Ao introduzir a sonegação fiscal e a tecnologia da administração tributária, os dois impostos distanciam-se fortemente (Slemrod, 2007). Ressalte-se ainda que o resultado clássico de irrelevância do agente ao qual será atribuída a responsabilidade pelo pagamento do imposto não é válido em um ambiente com evasão fiscal.

Além dessa argumentação, é possível arguir a dificuldade do processo político, principalmente em países federalistas. No Brasil, a experiência de amplas reformas tributárias inexistente em períodos democráticos. As reformas tributárias de

⁶ As críticas expostas aos modelos de tributação ótima aplicam-se quase integralmente aos modelos da nova economia dinâmica do setor público que introduziu incerteza sobre a obtenção de renda futura. Golosov *et alii* (2003) são os precursores desta abordagem.

1934, 1967 e 1988 foram realizadas em momentos de transição quando se entrava ou saía de um regime autoritário. Por outro lado, ganhos de eficiência nas administrações tributárias, em geral, não encontram oposição social ou política.

Inspirando-se em Becker (1968), que discutiu o comportamento criminoso sob a ótica econômica, a literatura sobre a economia da sonegação teve início com Allingham e Sandmo (1972), que desenvolveram um modelo econômico que considera a tributação sobre a renda como um jogo com informação assimétrica, no qual o contribuinte sabe qual é sua renda, enquanto a administração tributária não detém essa informação. Nesse ambiente, modelaram a decisão de sonegar de um indivíduo racional avesso ao risco, maximizador de sua utilidade esperada, que toma como dados a alíquota tributária, a probabilidade de ser auditado e a penalidade aplicável no caso de detecção. Apesar de explicitamente restrito ao imposto de renda, o modelo de Allingham e Sandmo (1972) é aplicável a qualquer tributo, desde que os demais parâmetros do modelo não afetem o valor que deveria servir como base de cálculo do tributo.

Diversos modelos alternativos foram propostos e vários trabalhos empíricos buscaram validar ou refutar essas teorias⁷. Em outra de linha de pesquisa, uma série de trabalhos de economia comportamental tentou simular, em laboratórios, situações que envolvessem a decisão de sonegar um tributo. Uma justificativa para a utilização dessa abordagem é o grande número de fatores que influenciam a decisão de evadir o tributo, tornando o controle econométrico bastante difícil (Alm, 2012). A crítica comum ao uso de economia comportamental é a dificuldade de criar, em laboratório, o ambiente econômico e social adequado para a análise da sonegação fiscal. Por exemplo, a maioria dos sistemas tributários impõe, sob condições específicas, como uma possível penalidade ao infrator, o cerceamento de liberdade. Esse desincentivo dificilmente poderia ser replicado num ambiente controlado⁸.

Uma extensão natural ao modelo de Allingham e Sandmo (1972) é a análise da sonegação por firmas. Nesse contexto, a estrutura de mercado é crucial para avaliar o comportamento da firma. Marrelli (1984), utilizando um mercado monopolizado, foi o precursor dessa discussão, determinando as condições para a

⁷ Slemrod e Yitzhaki (2002), Sandmo (2005), Siqueira e Ramos (2005) e Besfamille (2011) trazem revisões da literatura da economia da sonegação.

⁸ Torgler (2007) traz uma revisão da literatura sobre a economia comportamental aplicada a decisão de sonegar tributos.

separabilidade das decisões de produção e evasão. Virmani (1989), considerando um mercado de concorrência perfeita, associou evasão fiscal e ineficiência. Ainda neste contexto, Cremer e Gahvari (1993) introduziram, no modelo de tributação ótima de um imposto sobre consumo desenvolvido em Ramsey (1927), a possibilidade de evasão fiscal. Concluíram que existe um *tradeoff* entre alíquota tributária ótima e probabilidade de auditoria. Verificaram ainda que resultados tradicionais da teoria da tributação ótima não são válidos num ambiente econômico com sonegação fiscal. As conclusões da literatura econômica sobre a evasão fiscal na tributação indireta apontam para uma interação entre a evasão fiscal e a estrutura de mercado⁹.

Uma vasta literatura empírica buscou mensurar a sonegação fiscal por métodos diretos ou indiretos em diversas regiões e países (Tanzi, 1983; Nam *et alii*, 2001). No caso da América Latina, Jiménez *et alii* (2010) estimaram elevadas taxas de evasão para países selecionados, tendo esse trabalho não incluído o Brasil. Slemrod e Weber (2012) apresentam uma revisão da literatura empírica que busca mensurar a evasão fiscal e a economia informal, efetuando uma severa crítica sobre as metodologias comumente utilizadas.

Sem explicitar em seus modelos empíricos a evasão fiscal, uma parte da literatura empírica buscou quantificar um indicador de esforço tributário (*tax effort indices*) do ente tributante. Nessa abordagem, em geral, utilizam-se variáveis macroeconômicas que explicam a arrecadação. Assim, confundem-se as decisões dos governos quanto ao estabelecimento das alíquotas e a própria eficiência da administração tributária no combate a sonegação fiscal. O trabalho inicial nesta linha foi desenvolvido por Lotz e Morss (1967).

Os modelos iniciais utilizavam como medida de eficiência a razão entre a arrecadação efetiva e a arrecadação estimada pelo modelo, sendo essa estimativa uma média condicionada às variáveis escolhidas como determinantes da arrecadação¹⁰. No Brasil, com metodologias de regressão a média, Carvalho Jr. (2006) investigou os determinantes da arrecadação municipal do imposto sobre propriedade territorial urbana (IPTU). Vasconcelos e Piancastelli (200), utilizando

⁹ Besfamille (2011) revisa a literatura e sintetiza os principais pontos sobre a sonegação de impostos pelas firmas.

¹⁰ Ansari (1983) faz uma avaliação crítica desses tipos de modelo.

dados em painel com efeito fixo, buscaram mensurar o esforço tributário dos estados brasileiros.

Ainda sem explicitar a presença de evasão fiscal, outra linha metodológica desenvolveu-se por meio da estimação de fronteiras de arrecadação estocástica, mensurando-se a eficiência tributária pela distância da arrecadação efetiva da arrecadação potencial localizada sobre a fronteira. Usando variantes dessa metodologia, Varsano *et alii* (1998) mensuraram o esforço fiscal de 27 países. Grossman (1999) avaliou a eficiência na arrecadação de imposto sobre a propriedade das grandes cidades norte-americanas.

Reis e Blanco (1996) iniciaram a utilização da estimação de fronteiras estocásticas para a avaliação da eficiência na arrecadação dos impostos dos entes subnacionais brasileiros. Ribeiro (1998) estendeu o modelo de Reis e Blanco (1996), estimando simultaneamente os coeficientes das variáveis explicativas e a eficiência tributária, utilizando a correção proposta por Battese e Coelli (1995). O autor buscou identificar os determinantes da eficiência na arrecadação estadual, em especial, as transferências intergovernamentais, constatando que o FPE aumenta a ineficácia de arrecadação. Ribeiro (2005) utilizou modelo e metodologia similar para avaliar o esforço fiscal dos municípios do Rio Grande do Sul. Uma das conclusões é que, em média, o FPM não impacta a arrecadação do IPTU.

Schwengber e Ribeiro (1999), utilizando também fronteira estocástica, buscaram verificar o efeito do FPE sobre a eficiência da arrecadação estadual. Os autores incluíram na análise a balança comercial, mas devido à limitação dos dados, utilizaram uma única balança comercial com dados do ano de 1985. Os autores não usaram as diferenças das alíquotas interestaduais e concluíram que o FPE impacta negativamente a eficiência da arrecadação do ICMS, mas a CF/88 diminuiu a intensidade desse impacto.

Marinho e Moreira (1999) estimaram fronteiras estocásticas de arrecadação de diversos impostos e contribuições para as unidades federativas da Região Nordeste. Um dos resultados verificados é que as transferências constitucionais não afetam a eficiência da arrecadação do ICMS.

Ribeiro e Shikida (2000) verificaram, estimando uma fronteira estocástica, que as transferências (ou as receitas de capital) diminuem a eficiência arrecadatória dos municípios mineiros.

Cossio (2001), utilizando modelos de fronteira estocástica, concluiu que os estados com maior grau de desconforto financeiro exibiram maior eficiência na arrecadação do ICMS, confirmaram que transferências intergovernamentais afetam negativamente a arrecadação tributária. Estimando uma fronteira estocástica de arrecadação, Queiroz e Postalí (2010) avaliaram que as receitas provenientes da produção de petróleo, impactam negativamente o esforço fiscal dos municípios no tocante ao IPTU.

Mais recentemente, alguns trabalhos empíricos passaram a utilizar a metodologia de Análise Envoltória de Dados – DEA, objetivando avaliar a eficiência na arrecadação de impostos no Brasil. Nessa linha, Gasparini e Melo (2004), com objetivo final de verificar a equidade e eficiência das administrações municipais, computou os escores de eficiência da arrecadação tributária dos municípios de Pernambuco e Rio Grande do Sul. Utilizaram como insumos para estimar a fronteira de arrecadação a renda total do município, a cota-parte do ICMS, a população urbana, a massa salarial de algumas atividades relacionadas à atividade imobiliária e o valor adicionado relativo à prestação de serviços.

Souza Júnior e Gasparini (2006) replicaram a metodologia usada em Gasparini e Melo (2004), para os estados da federação, mensurando a eficiência tributária dos estados, utilizando como insumos a renda total, população urbana e frota de veículos.

Sousa *et alii* (2012), utilizaram uma abordagem em dois estágios. Inicialmente, com metodologia DEA estimaram as eficiências na arrecadação tributária dos municípios paulistas. Diferentemente dos demais trabalhos, os autores não utilizaram como insumos quaisquer características que aproximassem a base tributária. Utilizaram a receita e os cadastros tributários como produtos e a despesa administrativa como insumo. Em seguida, utilizam regressão quantílica para avaliar uma extensa lista de possíveis determinantes da eficiência. Uma das conclusões obtidas é a existência de impacto negativo do FPM sobre a eficiência tributária dos municípios brasileiros.

Gasparini e Miranda (2011) utilizam a metodologia DEA para avaliar as desigualdades de atuação dos municípios brasileiros no tocante a obtenção das receitas e a execução das despesas. Detectaram um elevado grau de perdas tributárias. Utilizaram como insumos da função de arrecadação o PIB, a população

urbana do município, o valor adicionado de serviços e o pessoal ocupado em atividades imobiliárias e em serviços de alimentação e alojamento.

3 ICMS

O ICMS é imposto de maior arrecadação no país. Em 2010, o valor arrecadado nacionalmente foi equivalente a 7,11% do PIB nacional (SRF, 2012). A Tabela 1 exibe os valores da arrecadação do ICMS em 2010, demonstrando a importância do imposto como fonte de receita dos estados. Em conjunto com o Fundo de Participação dos Estados (FPE), respondem pela maior parte das receitas disponíveis aos entes federados.

O ICMS é um imposto sobre o valor adicionado (IVA) no qual o valor do tributo pago nas etapas anteriores é compensado como crédito fiscal nas etapas seguintes. Impostos sobre o valor adicionado foram introduzidos no Brasil pela Reforma Tributária de 1965. Entre diversas medidas de modernização do sistema tributário, essa Reforma criou o ICM, imposto de competência estadual sobre o valor adicionado. A Constituição Federal de 1988 substituiu o ICM pelo ICMS, ampliando a base tributária e incluindo no campo de incidência do imposto os serviços de comunicação e transporte. O imposto passou também a incidir sobre operações com combustíveis e energia elétrica, que anteriormente eram tributados por impostos federais. A grande transformação do ICMS foi a desoneração das exportações e dos investimentos efetuados pela Lei Complementar nº 87/1996 (Lei Kandir) que tornou o ICMS mais próximo de um IVA puro teórico, reduzindo fonte importante de ineficiência do imposto¹¹.

¹¹ Oliveira (2010) apresenta uma descrição pormenorizada da evolução da estrutura tributária brasileira de 1889 a 2009.

Tabela 1 – BRASIL: ICMS e FPE por Unidade Federativa – 2010

(Em R\$ milhões)

Unidade Federativa	ICMS ¹	% da RCL	FPE ²	% da RCL
AC	425,19	16,1%	1.335,01	50,4%
AL	1.531,60	36,4%	1.623,44	38,6%
AM	4.160,04	56,2%	1.088,93	14,7%
AP	359,15	14,4%	1.331,50	53,4%
BA	8.365,47	48,2%	3.666,78	21,1%
CE	4.527,49	46,8%	2.863,16	29,6%
DF ³	4.629,61	30,2%	269,34	2,3%
ES	5.341,61	64,8%	585,36	7,1%
GO	5.857,56	55,6%	1.109,49	10,5%
MA	2.196,12	32,2%	2.816,84	41,3%
MG	19.704,11	59,4%	1.738,33	5,2%
MS	3.298,30	63,6%	519,80	10,0%
MT	3.385,26	47,7%	900,64	12,7%
PA	3.775,87	41,4%	2.385,15	26,2%
PB	1.934,37	38,2%	1.868,82	36,9%
PE	6.215,91	50,0%	2.692,74	21,6%
PI	1.430,26	31,6%	1.686,39	37,3%
PR	10.344,57	61,0%	1.125,14	6,6%
RJ	18.275,01	52,9%	596,17	1,7%
RN	2.131,80	39,2%	1.630,39	30,0%
RO	1.622,44	43,7%	1.098,76	29,6%
RR	307,61	17,2%	968,07	54,1%
RS	12.962,45	63,9%	918,94	4,5%
SC	7.626,78	64,3%	499,43	4,2%
SE	1.350,54	29,2%	1.621,57	35,0%
SP	67.137,82	67,2%	390,24	0,4%
TO	819,94	21,1%	1.693,65	43,6%
Brasil	199.716,90	55,4%	39.024,10	10,8%

Notas: 1 – Valor do ICMS líquido, descontados os 25% transferidos aos municípios, com exceção do DF. 2 – Valor líquido após a dedução de 20% do FUNDEB. 3 – O Distrito Federal acumula a competência tributária dos estados e dos municípios. Além disso, recebe as transferências constitucionais destinadas aos municípios.

Fonte: STN

Um resultado clássico da Teoria da Tributação Ótima é que não se deve tributar as operações entre empresas (Diamond e Mirrlees, 1971). O IVA, teoricamente, é equivalente a um imposto sobre o consumo (IC). Logo, ambos são recomendáveis sobre a ótica da eficiência. A experiência internacional indica que o IVA é preferível ao IC devido à existência de evasão fiscal e custos administrativos de arrecadação e fiscalização. Em todos os continentes, o IVA é amplamente utilizado por países desenvolvidos e em desenvolvimento, como por exemplo, a Comunidade Européia, Austrália, Canadá, Chile, Argentina, Coreia do Sul, China e Japão (ITD, 2005).

Existem duas grandes diferenças entre o ICMS brasileiro e o IVA adotado na grande maioria dos países. A primeira diferença é o fato do ICMS ser de competência dos governos estaduais, enquanto no padrão internacional, o IVA é cobrado pelo Governo Central. A segunda é a adoção de um princípio misto (origem-destino) nas operações interestaduais. O padrão mundial é o princípio do destino.

Com respeito à competência do imposto, uma vasta literatura teórica e empírica indica que os tributos de responsabilidade dos governos locais devem ser aqueles cujas bases tributárias sejam mais rígidas geograficamente, evitando-se assim, a competição tributária¹². Desta forma, caberiam aos governos locais (estados e municípios) os impostos sobre o patrimônio e sobre o consumo. Um dos princípios do Federalismo Fiscal é a correspondência que estabelece que os recursos arrecadados pelos governos locais devem ser suficientes para financiar as despesas sob sua responsabilidade. Considerando que o processo de descentralização fiscal brasileiro atribuiu uma série de encargos aos entes subnacionais¹³, parece necessário que os estados possuam sob sua competência tributos de grande poder arrecadatório.

A substituição do ICMS por imposto sobre consumo enfrenta dificuldades devido à alta tolerância à sonegação fiscal no Brasil. Quanto aos impostos sobre o patrimônio, existe uma forte rejeição política e social na cobrança de valores relevantes desse tipo de tributo. Desta forma, parece que a permanência do ICMS como imposto estadual é uma necessidade, pelo menos no médio prazo.

O ICMS é um tributo que não apresenta grandes problemas nas operações internas, nas quais os estados têm razoável autonomia para administrar o imposto, inclusive definindo alíquotas diferenciadas. Os problemas do tributo surgem nas operações com o setor externo e com as outras unidades federativas.

No caso das exportações, a Lei Kandir buscou desonerar integralmente as exportações brasileiras do ICMS, prevendo, inclusive, restituição aos exportadores do imposto pago nas operações anteriores. Apesar de teoricamente correta, esta restituição é difícil de ser computada e operacionalizada. Além de ser frágil no tocante a fraudes. O problema complica-se quando o produto exportado utiliza

¹² Oates (1972) e Ter-Minassian (1997) são referências clássicas de Federalismo Fiscal.

¹³ Estados e municípios respondem por quase a integralidade dos gastos com educação básica e com 75% dos gastos com saúde. Cálculos próprios com dados da Secretaria do Tesouro Nacional – STN para 2010.

insumos de mais de uma unidade da Federação. O imposto incide nas importações como uma antecipação do tributo que será gerado nas etapas seguintes do processo econômico. Se o produto importado for destinado a outros estados, surge um incentivo para estados que possuam infraestrutura portuária praticarem competição tributária, gerando inclusive incentivos a importação¹⁴.

A questão central do imposto é princípio misto origem-destino, adotado desde o antigo imposto sobre a circulação de mercadorias (ICM). Nas transações interestaduais, o Senado Federal possui a competência para definição das alíquotas. Em 1989, o Senado estabeleceu a alíquota de 12% nas operações interestaduais, com exceção das operações com origem nos estados mais ricos e destinadas aos estados mais pobres¹⁵, nas quais se estabeleceu a alíquota de 7%. O objetivo dessa diferenciação nas alíquotas é elevar a receita tributária dos estados mais pobres e consumidores.

O esquema definido e o montante de recursos envolvidos geraram um forte incentivo para que os estados cedessem parte do imposto cobrado na origem para atrair novos investimentos privados ou manter os já existentes. A concessão de incentivos fiscais em operações interestaduais é proibida legalmente desde o ICM¹⁶. Apesar dos impedimentos legais, o comportamento dos Estados em não tributar as saídas interestaduais é equivalente a decisão de um país de não tributar suas exportações. Atualmente, apenas economias não-desenvolvidas e extremamente dependentes da exportação de *commodities* tributam suas exportações.

Pela experiência internacional, o princípio do destino, com a adoção de alíquota zero na origem da operação interestadual, deveria ser adotado e as necessidades de harmonização de receitas poderiam ser supridas por um esquema de transferências de receitas federais. O único argumento utilizado para defender a tributação na origem é a possibilidade de simulações de operações interestaduais¹⁷.

¹⁴ O Senado Federal editou a Resolução nº 13/2012, que diferenciou as alíquotas interestaduais do imposto segundo o grau de “nacionalização”. A norma é difícil de ser operada e sujeita a inúmeras fraudes e simulações.

¹⁵ A Resolução nº 22/1989 definiu de forma discricionária os estados pobres como aqueles pertencentes às regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, mais o Espírito Santo.

¹⁶ Em 2011, o STF considerou inconstitucional 23 normas estaduais que concediam incentivos fiscais no âmbito do ICMS.

¹⁷ O aumento da tecnologia tributária, devido ao uso intensivo do processamento de informações eletrônicas, esvazia essa linha argumentativa.

4 EFICIÊNCIA NA ARRECADAÇÃO DO ICMS

Diversas questões do federalismo fiscal brasileiro foram intensamente analisadas pela literatura econômica. Um elemento de discussão é o esforço fiscal empreendido pelas entidades subnacionais. A verificação da hipótese das transferências da União implicarem adoção de comportamento leniente de estados e municípios, no tocante à arrecadação de impostos próprios, foi verificada empiricamente em diversos trabalhos¹⁸, cujos resultados são sintetizados na Tabela 2¹⁹.

Tabela 2 – Resumo da Literatura Transferências e Eficiência na Arrecadação

Autores	Tributo Subnacional	Metodologia	Transferência	Efeito da Transferência na Eficiência
Carvalho Jr. (2006)	IPTU	MQO	Transferência Corrente <i>per capita</i>	Significante e Negativo
Ribeiro (1998)	ICMS	Fronteira Estocástica e Regressão Quantílica	FPE	Significante e Negativo
Ribeiro (2005)	IPTU	Fronteira Estocástica	FPM	Não significativa
Schwengber e Ribeiro (1999)	ICMS	Fronteira Estocástica	FPE	Significante e Negativo
Marinho e Moreira (1999)	ICMS	Fronteira Estocástica	Transferências Constitucionais	Não significativa
Ribeiro e Shikida (2000)	ISSQN e IPTU	Fronteira Estocástica	Transferências Constitucionais	Significante e Negativo
Cossio (2001)	ICMS	Fronteira Estocástica	Transferências intergovernamentais	Significante e Negativo
Sousa <i>et alii</i> (2012)	Arrecadação Tributária Municipal	DEA e Regressão Quantílica	FPM	Significante e Negativo

Fonte: elaborado pelo autor.

Dos trabalhos que investigaram o efeito de transferências sobre a eficiência na arrecadação do ICMS, apenas Marinho e Moreira (1999) não detectou efeito

¹⁸ Ver seção anterior.

¹⁹ Uma vasta literatura investiga os efeitos de transferências não vinculadas do governo central para os governos locais. Essa literatura teve início com Courant *et alii* (1978). Sobre o tema ver Hamilton (1983), Wyckoff (1991), Hines e Thaler (1995) e Dahlby (2011).

negativo significativo. Uma lista extensa de variáveis foi utilizada para explicar a arrecadação do ICMS²⁰. O único artigo que considerou de alguma forma o comércio interestadual como variável explicativa foi Schwengber e Ribeiro (1999) que utilizou a razão entre as saídas e entradas interestaduais. O artigo avaliou a arrecadação do ICMS no período de 1985 a 1995, mas por falta de dados sobre o comércio interestadual, utilizou a razão saídas-entradas de 1985, para todos os períodos.

Uma das deficiências dos modelos paramétricos de avaliação de eficiência é a necessidade de impor *a priori* uma forma funcional para a função de arrecadação. Num ambiente com elevado grau de evasão fiscal e heterogeneidade entre as unidades federativas, esse procedimento pode levar a diversos erros. Além disso, o ICMS não é um imposto uniforme em todo o território nacional e assume características distintas de acordo com os elementos que caracterizam a economia local.

Utilizar o PIB ou o PIB *per capita* como variável explicativa do imposto é equivocado porque o ICMS não incide sobre todo o produto. Por exemplo, não ocorre a cobrança do imposto nas exportações e nos serviços de intermediação financeira. Utilizar o PIB industrial ou nível de urbanização minimiza o problema, mas não o corrige.

O princípio misto origem-destino e a existência de dois tipos de unidade federativa complicam substancialmente a análise da eficiência do ICMS. Utilizar o saldo da balança comercial como um dos elementos determinantes do imposto não basta. Mais claramente, tome-se dois estados da Região Sul com total de entradas e saídas de bens e serviços sujeitos ao ICMS idênticos. Se um dos estados destina a maior parcela de suas saídas interestaduais para um estado da mesma região que a sua (com alíquota de 12%) enquanto o outro remete a maioria de suas saídas interestaduais para a Região Nordeste (com alíquota de 7%), fica evidente que a unidade federativa que vende em maior proporção para a Região Sul apresenta uma característica que influencia positivamente a arrecadação do ICMS. Uma variável

²⁰ Utilizaram-se como variáveis explicativas PIB, PIB industrial, população, população urbana, taxa de inflação, exportações, importações, razão das saídas e entradas interestaduais, consumo de energia, formalidade no mercado de trabalho, taxa de desemprego, desigualdade da distribuição da renda e pobreza.

bastante utilizada para a explicação da arrecadação é a população²¹, utilizando-se, simultaneamente, o PIB (ou variável equivalente) e a população total ou urbana (ou número de trabalhadores). Nas metodologias paramétricas, os coeficientes estimados para essas variáveis, em geral, são estatisticamente positivos. É necessária uma maior reflexão sobre a inclusão do PIB e da população como insumos da função de produção de um imposto. Note-se que admitindo as hipóteses clássicas da teoria da produção e a existência de uma taxa de substituição técnica entre os insumos (PIB e população), aumentar a população, mantendo-se constante a produção, deveria conduzir ao aumento da receita tributária. Essa conjectura é equivalente a afirmar que reduzir o nível de produto *per capita* teria efeito positivo sobre a arrecadação, resultado que implicitamente foi detectado nos modelos paramétricos.

Duas possíveis causas podem estar associadas aos parâmetros positivos detectados simultaneamente para o produto e a população. Primeira, unidades pobres em termos *per capita* teriam necessidades similares às unidades ricas, de sorte, que para suprir essas necessidades intensificam a cobrança de tributos. Logo, verdadeira essa hipótese, os modelos, que incluem os dois insumos, subestimam a eficiência das unidades mais pobres. Por outro lado, pode-se conjecturar que produto e população mensuram o tamanho da economia da unidade, que acaba sendo sobrevalorizada na função de produção²². Importante o registro que alguns trabalhos recorreram à utilização do PIB ou renda em termos *per capita* como insumo da função de arrecadação. Outros, simplesmente, suprimiram a população ou usaram razões²³.

Demonstrou-se anteriormente que os modelos paramétricos e não-paramétricos que buscaram mensurar a eficiência na arrecadação do ICMS não consideraram elementos importantes que definem o tributo. A partir da análise de

²¹ Reis e Blanco (1996), Ribeiro (1998), Schwengber e Ribeiro (1999), Ribeiro e Shikida (2000), Cossio (2001), Gasparini e Melo (2004), Ribeiro (2005), Souza Júnior e Gasparini (2006) e Gasparini e Miranda (2011).

²² Uma simples inspeção da correlação entre PIB e população em 2010 traz algumas evidências. Tomadas em nível, a correlação das duas variáveis nos estados atinge 0,95. Tomando as variáveis em logaritmos naturais como usual, atinge 0,92. Utilizando a população urbana em substituição a população total, as correlações permanecem no mesmo nível, sofrendo um pequeno incremento.

²³ Varsano *et alii* (1998), Marinho e Moreira (1999), Campello (2003), Vasconcelos e Piancastelli (2005), Queiroz e Postali (2010) e Sousa *et alii* (2012). Destes, apenas Marinho e Moreira (1999) e Campello (2003) justificam a escolha dos insumos.

um ambiente econômico sem evasão fiscal, é possível extrair algumas informações relevantes sobre o comportamento do imposto.

Seja um sistema federativo com N estados, das quais P são do tipo pobre e R tipo rico, com $P \geq 1$, $R \geq 1$ e $N = P + R \geq 2$. Cada estado tem competência para instituir um imposto sobre o valor adicionado, definindo livremente a alíquota do tributo nas operações internas. Nas operações entre as unidades federadas, adota-se um princípio misto, no qual o imposto é compartilhado entre a unidade de origem e destino. Nesse caso, as alíquotas aplicadas na origem são definidas pelo governo central. Nas operações iniciadas em unidades ricas do tipo R com destino a unidades pobres do tipo P , a alíquota na origem é α , em todas as demais operações entre as unidades a alíquota na origem é $\beta > \alpha$ ²⁴.

O imposto incide sobre o valor adicionado em cada etapa produtiva. Inexistindo operações interestaduais, o imposto sobre o valor adicionado é equivalente a um imposto incidente apenas sobre o consumo²⁵. Nesse sistema econômico, não existindo evasão fiscal, o IVA pode ser expresso por²⁶:

$$I_i^P = \varphi_i C_i + \beta \sum_{p=1}^P Q_{i,p} + \beta \sum_{r=1}^R V_{i,r} - \beta \sum_{p=1}^P W_{i,p} - \alpha \sum_{r=1}^R Z_{i,r} \quad (1)$$

$$I_j^R = \varphi_j C_j + \alpha \sum_{p=1}^P Q_{j,p} + \beta \sum_{r=1}^R V_{j,r} - \beta \sum_{p=1}^P W_{j,p} - \beta \sum_{r=1}^R Z_{j,r} \quad (2)$$

onde: os subscritos i e j indicam um estado do grupo pobre e rico respectivamente.

I_i^P e I_j^R são os valores arrecadados com o IVA. φ_i e φ_j são as alíquotas internas

²⁴ No sistema federativo brasileiro, $\alpha = 7\%$ e $\beta = 12\%$. Essas alíquotas são definidas por Resolução do Senado Federal. Em 2012, a Resolução do Senado nº 13 criou a alíquota interestadual de 4% para as operações interestaduais com produtos importados do exterior. Os estados das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, mais o Estado do Espírito Santo têm a alíquota interestadual sempre igual a 12%. Os estados das regiões Sul e Sudeste, com exceção do Espírito Santo, utilizam a alíquota de 7% nas operações destinadas ao Norte-Nordeste e Espírito Santo e 12% nas outras operações interestaduais.

²⁵ O ICMS não incide sobre todas as operações. Alguns serviços são tributados pelo Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza – ISQN, imposto de competência municipal. Além disso, um grande número de produtos possui tratamento diferenciado, tornando a legislação do imposto bastante complexa.

²⁶ Uma hipótese adicional é o fato das operações interestaduais e com o exterior serem com bens intermediários. Existindo operações entre estados com produtos finais, como no comércio eletrônico, ocorre uma complicação adicional. Atualmente, esse é um dos temas em discussão no Congresso Nacional e no Confaz.

dos estados i e j . C_i e C_j são as absorções internas do produto²⁷. $Q_{i,p}$ e $Q_{j,p}$ são as parcelas do produto dos estados i e j , respectivamente, remetidos para o estado pobre p . $V_{i,r}$ e $V_{j,r}$ são as parcelas do produto dos estados i e j , respectivamente, remetidos para o estado rico r . $W_{i,p}$ e $W_{j,p}$ são as parcelas do produto do estado pobre p recebidas pelos estados i e j , respectivamente. $Z_{i,r}$ e $Z_{j,r}$ são as parcelas do produto do estado rico r recebidas pelos estados i e j , respectivamente.

Denominando de δ a diferença entre as alíquotas β e α , as equações (1) e (2) podem ser sintetizadas em:

$$I = \varphi C + (\alpha + d\delta)\bar{Q} + \beta\bar{V} - \beta\bar{W} - (\beta - d\delta)\bar{Z} \quad (3)$$

onde: $\delta = \beta - \alpha$ e d é uma variável binária que assume o valor um quando o estado for do tipo pobre e zero quando for do tipo rico. A barra superior indica o valor do somatório da variável no seu domínio.

Pode-se decompor o produto de uma unidade federativa da seguinte forma:

$$Y = C + \bar{Q} + \bar{V} - \bar{W} - \bar{Z} + X - M \quad (4)$$

onde: Y é produto. C é a absorção interna. X é o valor das exportações²⁸ para o exterior. M é o valor das importações do exterior. \bar{Q} , \bar{V} , \bar{W} e \bar{Z} são as variáveis de comércio interestadual definidas anteriormente.

Manipulando-se adequadamente as equações (3) e (4) pode-se obter a expressão:

$$I = \varphi Y - (\varphi - \alpha - d\delta)\bar{Q} - (\varphi - \beta)\bar{V} + (\varphi - \beta)\bar{W} + (\varphi - \beta + d\delta)\bar{Z} - \varphi X + \varphi M \quad (5)$$

²⁷ Soma do consumo e investimento, tanto privado como do governo. Antes da Lei Kandir de 1996, o ICMS incidia integralmente sobre o investimento não sendo possível o aproveitamento do imposto pago nas operações futuras derivadas do investimento. A partir da Lei Kandir, permite-se utilizar o imposto pago nas aquisições de investimento para deduções da produção futura. Essa mudança importante aproximou o ICMS de um IVA tradicional.

²⁸ Desde 1996 com a Lei Kandir, não existe a incidência do ICMS sobre as exportações. Apesar da existência de previsão legal, ainda persiste um conflito entre estados, União e setor privado quanto à devolução do ICMS pago nas operações anteriores a exportação. O imposto incide na importação, mas o valor pago é abatido nas operações subsequentes, logo se trata apenas de uma antecipação. Apesar de existir uma tributação residual do imposto sobre as exportações, assume-se que o ICMS não incide sobre o comércio exterior.

Note-se que, desde que a alíquota interna seja superior as alíquotas interestaduais²⁹, todas as combinações lineares de alíquotas presentes na equação anterior são positivas. Assim, fazendo um exercício de estática comparativa, percebe-se que as saídas interestaduais (\bar{Q} e \bar{V}) têm efeito negativo sobre a arrecadação do IVA. Por outro lado, as aquisições interestaduais (\bar{W} e \bar{Z}) impactam positivamente a arrecadação. Esta característica do imposto é derivada da definição do princípio misto na cobrança do tributo. Entretanto, apesar de ratear o imposto entre estado produtor e consumidor, o esquema vigente beneficia o segundo, pelo menos nas situações em que o estado de destino é do tipo pobre. Note-se ainda que $\partial I / \partial d = \delta(Q+Z)$, ou seja, para os estados pobres, um fluxo comercial, que adquirisse produtos de estados ricos e os vendesse para outros estados pobres, teria impacto positivo sobre arrecadação do imposto.

A expressão em (5) pode ser entendida como uma função de arrecadação determinística e sem possibilidade de evasão fiscal, sendo o único parâmetro sobre controle estadual a alíquota interna. Admitindo-se a possibilidade de evasão fiscal, a Equação (5) não é mais válida e a função de arrecadação assume forma indefinida e provavelmente complexa.

Observe-se que, em todas as parcelas do lado direito de (5), pode incidir a evasão do tributo. Até mesmo nas aquisições interestaduais, a administração tributária não necessariamente precisa tomar os créditos redutores de sua arrecadação como exógenos. Embora os estados não possam fiscalizar os contribuintes em outras jurisdições, podem impor controles sobre o aproveitamento dos créditos interestaduais pelas empresas localizadas no seu próprio estado, evitando, por exemplo, fraudes com operações interestaduais fictícias. Note-se que todas as demais variáveis constantes, a exportação reduz a arrecadação do imposto. Logo, evitar exportações simuladas também deve ser um dos objetivos da administração tributária nesse ambiente.

Importante ressaltar que, numa análise dinâmica, é necessário considerar o comércio interestadual como endógeno, já que a tributação altera o comportamento das firmas, quanto às decisões de localização da produção e logística de

²⁹ No âmbito do ICMS, a CF/88 exige que as alíquotas internas estabelecidas por cada estado não sejam inferiores as alíquotas interestaduais aplicáveis.

distribuição. Neste ensaio, a análise é essencialmente estática e essa preocupação adicional pode ser desconsiderada.

Nas equações (1) e (2), admite-se, ainda, que as alíquotas interestaduais são uniformes, entretanto, no caso do ICMS, o imposto não incide sobre todas as operações e naquelas em que incide, a cobrança do tributo não é feita por alíquotas efetivas uniformes. Em algumas situações, a CF/88 determina imunidade, como por exemplo, nas operações interestaduais com derivados de petróleo e energia. Além disso, existe uma série de benefícios fiscais que são concedidos pelo Conselho Nacional de Política Fazendária (CONFAZ). É bastante provável que esses benefícios não sejam uniformes em todo o território nacional. Logo, embora as alíquotas interestaduais sejam uniformes, as alíquotas efetivas α e β não seriam uniformes. Empiricamente essa restrição não é relevante desde que seja possível identificar a base de cálculo do imposto.

Uma análise da eficiência da administração tributária, devido à diversidade da legislação do ICMS, obrigatoriamente teria que incorporar as alíquotas internas à eficiência. Em suma, como usual na literatura, considera-se o estabelecimento da alíquota interna como uma etapa do processo de administração tributária. Nessa abordagem, eventuais objetivos maximizadores de bem-estar social, que envolvam reduções da carga tributária, são capturados como ineficiência.

Uma pequena extensão do modelo acima pode ser utilizada para caracterizar a guerra fiscal, bastando supor que α e β possam ser reduzidos nas equações (1) e (2) pelos estados de origem do produto. Ou seja, o estado atuante na guerra fiscal cobraria na operação interestadual um imposto menor do que o exigido, mas essa redução não seria repassada ao estado de destino, que absorve integralmente o crédito do imposto.

A forma mais simples de verificar a eficiência na arrecadação do ICMS é computar a razão entre o imposto arrecadado e o produto da unidade federativa. Esta avaliação ingênua é exibida na Figura 1, que mostra a razão ICMS-PIB.

Analisar a eficiência na arrecadação do ICMS dos estados, utilizando essa abordagem, induz a diversos equívocos. Tomem-se dois estados com parâmetros e variáveis idênticos, sendo um do tipo pobre e o outro do tipo rico³⁰. Computando a

³⁰ Como as variáveis estão em nível, além de didática, a comparação é factível. Por exemplo, os produtos da Bahia e de Santa Catarina, em 2010, são bastante próximos.

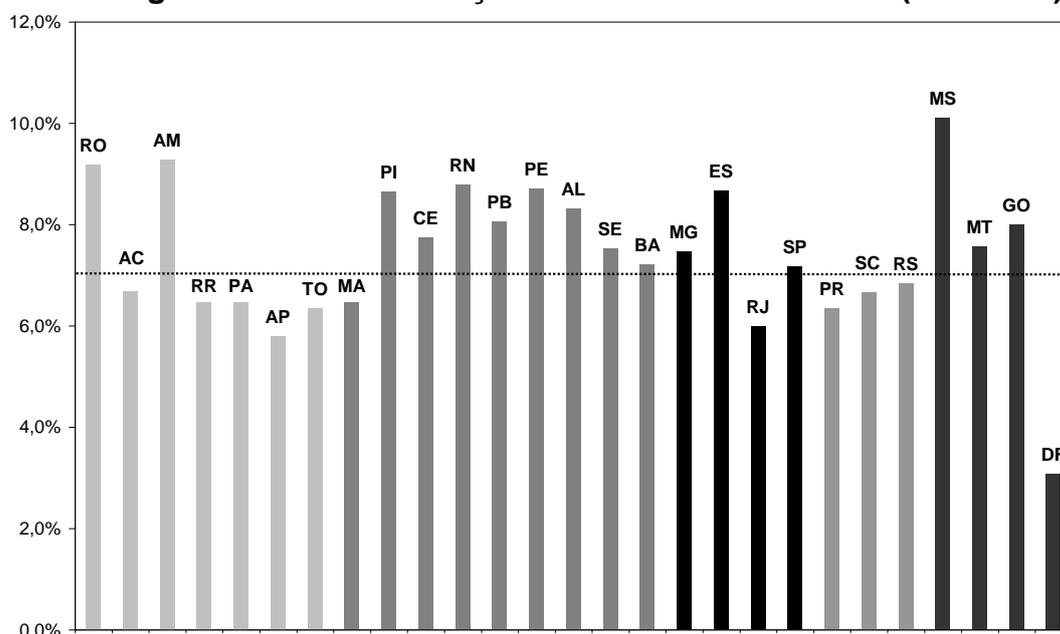
eficiência dos estados rico e pobre de acordo com (6), utilizando a expressão do imposto constante na Equação, a diferença entre a eficiência do estado rico e pobre é dada por:

$$E_j^R - E_i^P = \frac{(\beta - \alpha)(\bar{Q} + \bar{Z})}{Y} > 0 \quad (7)$$

onde: E_j^R e E_i^P são a eficiência na arrecadação do estado rico e pobre, respectivamente.

A Equação (7) demonstra que o sistema de alíquotas vigentes faz com que análises de eficiência que considerem simplesmente a razão imposto-produto não sejam consistentes. Se dois estados arrecadam o mesmo valor de ICMS e têm produtos iguais, então, o esforço tributário seria igual em ambas as jurisdições, mas o lado direito de (7) é positivo para qualquer valor das operações interestaduais com os estados pobres.

Figura 1 – Brasil: Esforço Tributário das UF – 2010 (ICMS/PIB)



Nota: a linha pontilhada indica a média nacional.

Fonte: elaboração própria com dados do STN/MF e IBGE.

5 METODOLOGIA E BASE DE DADOS

A literatura empírica de avaliação de eficiência técnica utiliza, em geral, duas metodologias distintas. A primeira é a estimação por métodos econométricos da fronteira de possibilidade de produção. Essa técnica é denominada de Fronteira Estocástica. Outra possibilidade é utilizar a técnica de programação linear de Análise Envoltória de Dados – DEA³¹. Uma das vantagens do uso da metodologia DEA é não ser necessário definir qualquer forma para a função de produção. Em essência, DEA é uma metodologia comparativa que exige apenas um pequeno número de condições para obter resultados robustos. Técnicas paramétricas exigem o conhecimento da função de produção, que necessariamente deve ser a mesma para todas as unidades de decisão. A técnica DEA exige apenas o conhecimento dos insumos e produtos do processo, sendo a fronteira resultante uma aproximação linear que envolve da forma mais ajustada possível os dados.

Suponha-se uma DMU³² que produz o vetor não negativo de produtos $y = (y_1, y_2, \dots, y_m) \in R_+^m$, utilizando o vetor não negativo de insumos $x = (x_1, x_2, \dots, x_k) \in R_+^k$. A tecnologia de produção é expressa como $S = \{(x, y) : x \text{ pode produzir } y\}$. Um plano de produção (x, y) que pertença à tecnologia de produção é factível, mas não necessariamente eficiente. Em um ambiente de produção com apenas um insumo e um produto, uma medida evidente de eficiência é a razão entre a quantidade produzida e quantidade de insumos utilizados. Numa situação com múltiplos insumos e produtos, pode-se continuar a mensurar a eficiência pela razão produto-insumo, desde que se utilizem pesos específicos para cada insumo e produto, ou seja, utilizando a notação acima, a eficiência técnica de uma DMU pode ser expressa como:

$$\theta = \frac{u_1 y_1 + \dots + u_m y_m}{v_1 x_1 + \dots + v_k x_k} = \frac{u' y}{v' x}, \quad (8)$$

onde: $u = (u_1, \dots, u_m) \in R_+^m$ e $v = (v_1, \dots, v_k) \in R_+^k$ são vetores de pesos não negativos.

A metodologia DEA utiliza programação linear de forma a definir o vetor de pesos u e v que maximize a eficiência (θ) da DMU, impondo a restrição que a

³¹ Bowlin (1998) apresenta uma comparação entre as metodologias DEA e de análise de regressão, mostrando as vantagens e desvantagens de cada método.

³² Desde os trabalhos iniciais, as unidades produtivas são denominadas de DMU, abreviatura de *Decision Maker Unity*.

aplicação dos pesos ótimos em todas as unidades produtivas deve ser menor ou igual a um. O primeiro modelo DEA foi desenvolvido por Charnes *et alii* (1978), que utilizou o conceito de eficiência pioneiro de Farrel (1957). O modelo proposto é conhecido na literatura por CCR e tem por hipótese uma tecnologia com retornos constantes de escala. Considerando N unidades produtivas, o modelo CCR resolve o seguinte problema de programação fracionária para cada DMU:

$$\begin{aligned} \max_{u,v} \quad & (u'y_i / v'x_i), \\ \text{s.a} \quad & u'y_j / v'x_j \leq 1, \quad j = 1, 2, \dots, N, \\ & u, v \geq 0. \end{aligned} \tag{9}$$

O problema acima possui infinitas soluções. Para contornar esse problema, padroniza-se o denominador da função objetivo, fazendo $v'x_i = 1$. Utilizando o conceito de dualidade em programação linear, é possível obter o seguinte problema dual equivalente:

$$\begin{aligned} \min_{\theta, \lambda} \quad & \theta, \\ \text{s.a} \quad & \theta x_i - X\lambda \geq 0, \\ & Y\lambda \geq y_i, \\ & \lambda \geq 0, \end{aligned} \tag{10}$$

onde: θ é um escalar que mede a eficiência técnica da DMU i . X é uma matriz de ordem $(k \times n)$, na qual o elemento x_{kn} é a quantidade do insumo k , utilizada pela n -ésima DMU. Y é uma matriz de ordem $(m \times n)$, na qual o elemento y_{mn} é quantidade do produto m , produzida pela n -ésima DMU. $\lambda = (\lambda_1, \dots, \lambda_n)'$ é um vetor $(n \times 1)$.

O modelo CCR original era orientado aos insumos. No sentido que a eficiência técnica computada indicava a redução proporcional dos insumos para que a DMU fosse eficiente, produzindo a mesma quantidade de produtos. A eficiência técnica no modelo orientado ao produto mensura o aumento proporcional dos produtos para que a DMU seja eficiente, utilizando a mesma quantidade de insumos. As fronteiras de produção e a eficiência técnica são idênticas, independentemente da

orientação adotada³³. O problema de programação linear do modelo CCR orientado ao produto é o seguinte:

$$\begin{aligned}
 & \max_{\phi, \lambda} \quad \phi, \\
 & \text{s.a.} \quad -\theta y_i - Y\lambda \geq 0, \\
 & \quad \quad x_i - X\lambda \geq 0, \\
 & \quad \quad \lambda \geq 0,
 \end{aligned} \tag{11}$$

onde: $\phi \geq 1$. A eficiência técnica é $1/\phi \in [0,1]$.

Banker *et alii* (1984) fizeram uma extensão do modelo CCR admitindo retornos variáveis de escala. Esse modelo é denominado na literatura de BCC. Para permitir a existência de retornos variáveis de escala, basta introduzir no problema de programação linear em (11) a restrição de convexidade $\sum \lambda = 1$. Onde $\mathbf{1}$ é um vetor de dimensão $(n \times 1)$ onde todos os elementos são iguais a um.

Intuitivamente, a metodologia DEA estima a fronteira de produção mais próxima possível dos dados, envelopando ou envolvendo os dados diante das suposições do modelo adotado. O modelo BCC envelopa os dados de uma maneira mais “apertada”. Para isso, tem que considerar mais unidades produtivas eficientes, ou seja, operando na fronteira de produção.

No caso específico da fronteira de arrecadação do ICMS, a metodologia DEA permite estimar a eficiência técnica na arrecadação do imposto dos entes federados, bastando, para isso, identificar corretamente os insumos e produtos do processo de arrecadação.

A Equação (5) apresenta algumas evidências que podem ser utilizadas na definição de insumos e produtos. Fica claro que a arrecadação do ICMS não depende exclusivamente do produto, das alíquotas e dos saldos das balanças comerciais interestaduais. De fato, envolvem combinações lineares de alíquotas, entradas e saídas interestaduais, importações e exportações.

Essas variáveis, presentes em (5), são candidatas naturais a insumos na estimação da fronteira de arrecadação pela metodologia DEA. Entretanto, percebe-

³³ No caso do modelo BCC com retornos variáveis de escala apresentado mais adiante apenas as fronteiras de produção são idênticas.

se que do lado direito da Equação (5) surgem quantidades negativas. Essas quantidades, embora influenciem a arrecadação do imposto, não podem figurar entre os insumos, já que a presença de insumos e produtos com valores não negativos é uma condição necessária para a utilização do método DEA. Rearranjando (5) é possível obter:

$$I + S_I + \varphi X = \varphi Y + E_I + \varphi M \quad (12)$$

onde: $S_I = (\varphi - \alpha - d\delta)\bar{Q} + (\varphi - \beta)\bar{V}$ e $E_I = (\varphi - \beta)\bar{W} + (\varphi - \beta + d\delta)\bar{Z}$.

De fato, S_I e E_I são combinações lineares das saídas e entradas segmentadas pelo tipo de estado. A modificação da apresentação de (5) introduzida em (12) tem por objetivo utilizar uma das características positivas da metodologia DEA, que é poder estimar fronteiras de produção com mais de um produto. No caso em questão, o segundo e o terceiro termos do lado esquerdo da Equação (12) podem ser entendidos como produtos. O segundo termo representa as reduções provocadas na arrecadação do imposto, provenientes das saídas interestaduais praticadas com alíquota menor do que a interna. O terceiro indica a parcela do imposto que não foi arrecadada devido à não tributação das exportações. Intuitivamente, elencar esses elementos como produto tem por objetivo compensar, na apuração dos escores de eficiência, os estados que tem menor arrecadação, porque exportam quantidades significativas do seu produto para o exterior ou para outros estados.

Do lado direito, o raciocínio é inverso, o segundo termo é a medida do incentivo recebido pelo estado receptor da operação interestadual. Como a alíquota interna é superior a interestadual, adquirir produtos de outros estados gera uma vantagem para o estado de destino. A inclusão dessa quantidade como insumo penaliza esses estados na apuração dos escores de eficiência. Por último, têm-se as importações que são consideradas insumos. O imposto tem, como regramento geral, a incidência na importação, entretanto o valor pago é compensado na operação subsequente. Mas, como as importações são, em geral, bens intermediários, estão excluídas do cômputo do produto, sendo preciso introduzir esse elemento como insumo.

A Tabela 3 mostra os produtos e insumos utilizados na estimação da fronteira de arrecadação do ICMS pela metodologia DEA, indicando também as fontes dos dados. O ordenamento tributário nacional, sob certas condições, permite que os estados definam suas próprias alíquotas internas, mas como já alertado, este ensaio incorpora a definição da alíquota interna ao processo de administração tributária. Assim, não é necessário ponderar as variáveis do comércio externo e o valor adicionado pelas respectivas alíquotas de cada estado. Entretanto, a alíquota interna é necessária para calcular as entradas e saídas interestaduais ponderadas³⁴. A solução adotada neste caso foi adotar alíquota interna modal de 17%³⁵ para todas as unidades federadas.

Tabela 3 – Arrecadação do ICMS – Insumos e Produtos

		Descrição	Fonte
Produtos	I	Arrecadação do ICMS no exercício de 2010	STN/MF
	S_i	Saídas interestaduais ponderadas	Cálculo próprio com dados do CONFAZ
	X	Exportações	MDIC
Insumos	Y	Valor Adicionado sujeito ao ICMS	IBGE
	E_i	Entradas Interestaduais ponderadas	Cálculo próprio com dados do CONFAZ
	M	Importações	MDIC

Fonte: elaborado pelo autor.

Como valor adicionado das atividades econômicas sujeitas ao ICMS, utilizou-se o somatório do valor adicionado bruto, a preços básicos de 2010, das seguintes atividades econômicas: agropecuária; indústria extrativa; indústria de transformação;

³⁴ Neste ensaio, utilizaram-se os valores das bases de cálculo da balança comercial interestadual entre contribuintes computados em CONFAZ (2012) relativos ao ano de 2011. Como o ICMS compõe sua própria base de cálculo, subtraiu-se o valor do imposto das bases de cálculo das entradas e saídas. Quanto ao comércio externo, utilizou-se o saldo da balança comercial em 2010, fornecido pelo MDIC em US\$-FOB, com valores convertidos pela cotação média mensal do dólar comercial.

³⁵ Em regra geral, as legislações estaduais do ICMS definem uma alíquota modal para aplicação nas operações internas relativas à grande maioria dos produtos e serviços. As unidades federadas estabelecem exceções, tanto acima da alíquota modal como abaixo. Apesar de geralmente ser pequeno o número de exceções, sua participação na arrecadação é grande e envolve produtos e serviços de grande consumo como fornecimento de energia elétrica, combustíveis, serviços de comunicação, bebidas alcoólicas e cigarros. Nesses produtos e em alguns outros, o ICMS funciona mais próximo de um imposto seletivo, *excise tax*, do que de um imposto sobre valor adicionado. A alíquota geral (modal) é diferente e superior a 17% em apenas quatro estados: RJ, SP, MG e PR.

produção e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana; comércio; transportes, armazenagem e correio; e serviços de informação. Apesar de sobreestimar a base de cálculo do ICMS, por incluir algumas atividades não sujeitas ao imposto, essa é a melhor aproximação possível diante do nível de agregação utilizada na metodologia do IBGE³⁶.

Uma preocupação adicional ao aplicar DEA para estimar a fronteira de arrecadação do ICMS é a existência de uma quantidade suficiente de estados (DMU) para suportar uma função de produção com três insumos e três produtos. O grau de liberdade de um modelo DEA cresce com o número de unidades produtivas e decresce com o número de insumos e produtos. Uma regra básica de decisão exige que $N \geq \max\{m \times s, 3(m + s)\}$, onde: N é o número de DMU, m e s são, respectivamente, a quantidade de produtos e insumos³⁷. Como existem dados disponíveis para todas as unidades federadas é possível conduzir a estimação da fronteira de arrecadação pela metodologia sugerida.

Apesar de válida, a estimativa da fronteira de arrecadação com essas quantidades de estados, produtos e insumos resulta numa grande quantidade de unidades federativas eficientes. Assim, em todos os modelos estimados, optou-se por utilizar o modelo CCR, já que a fronteira estimada com retornos constantes de escala envolve os dados de forma menos “apertada”, gerando dessa forma, uma quantidade menor de unidades eficientes.

O Modelo 1 faz uma avaliação ingênua dos escores de eficiência, utilizando o PIB como insumo e o valor total da arrecadação como produto (I). O Modelo 2 reproduz o primeiro modelo substituindo o PIB pelo valor adicionado sujeito ao ICMS (Y). O Modelo 3 estima a fronteira de arrecadação utilizando todos os insumos e produtos constantes na Tabela 3.

O Modelo 4 utiliza como produtos, a arrecadação do ICMS ajustada (I') e as exportações (X). Como insumos, usa o valor adicionado sujeito ao ICMS (Y) e as

³⁶ A diferença entre o PIB e o valor adicionado usado neste ensaio é elevadíssima para algumas unidades federadas. No Distrito Federal, por exemplo, o valor adicionado sujeito ao ICMS é apenas 13% do PIB, enquanto no Mato Grosso essa mesma razão atinge 52%.

³⁷ Cooper *et alii* (2005, p. 272)

importações (M). O ICMS é ajustado excluindo-se o valor líquido do imposto resultante das operações interestaduais³⁸. Formalmente:

$$I' = I + S_I - E_I \quad (13)$$

O Modelo 5, buscando reduzir o número de estados eficientes, utiliza restrições sobre os pesos de insumos e produtos³⁹. Este procedimento aumenta a variabilidade dos escores de eficiência, reduzindo a quantidade de unidades eficientes. Formalmente, basta introduzir no problema (9) as restrições desejadas sobre os vetores de pesos u e v . No Modelo 4, exigiu-se que o peso do ICMS ajustado do Modelo 4 (I') fosse igual ou superior ao peso das exportações (x). O argumento para tal procedimento consiste no fato de não ser possível desonerar completamente do imposto as exportações, ou seja, uma parte dos bens intermediários que compõe o produto exportado deve ter sido atingido pelo imposto. A restrição faz com que os estados exportadores sejam penalizados nos escores de eficiência. A outra restrição do Modelo 4 consiste no fato do peso das importações (M) ser superior ao peso do valor adicionado (y). O ICMS sobre as saídas futuras relativas às importações é antecipado no momento do desembaraço aduaneiro. Duas razões tornam a arrecadação do ICMS sobre as importações mais fácil do que sobre as demais operações. Inicialmente, os bens importados ingressam nos estados por poucas vias, em geral, permitindo a estruturação de uma fiscalização mais rigorosa. Segundo, e talvez mais importante, a importação é fiscalizada também pela União, que administra o imposto sobre a importação.

Finalmente, o Modelo 6, utilizando os mesmos insumos e produtos do Modelo 5, computa escores de supereficiência no sentido definido por Andersen e Petersen (1993)⁴⁰. O procedimento consiste em estimar normalmente o modelo desejado, computando-se os escores das unidades de produção ineficientes. Para as unidades eficientes, atribui-se um escore que indica a máxima mudança radial que é possível,

³⁸ O ajuste do ICMS não é trivial. O procedimento não elimina o comércio interestadual da análise. De fato, a suposição, que se encontra implícita no ajuste, é a não existência de diferença relevante na tributação das saídas internas ou interestaduais. E ainda, não existir diferença entre tributar as saídas e aceitar créditos fiscais provenientes de outras unidades federadas. Para compatibilizar as unidades de medida da balança comercial interestadual e a arrecadação do ICMS, utilizou-se, nos modelos 4, 5 e 6, a arrecadação do ICMS de 2011.

³⁹ A restrição dos pesos foi sugerida inicialmente por Thompson *et alii* (1986, 1990).

⁴⁰ Adler *et alii* (2002) apresentam uma revisão da literatura sobre os métodos de ordenamento das unidades eficientes no contexto da Análise Envoltória de Dados.

mantendo-se a unidade eficiente. Formalmente, a unidade eficiente avaliada é excluída das unidades que definem a fronteira de produção, retirando-se a restrição para aquela unidade que o escore de eficiência seja menor ou igual à unidade. Evidentemente, pela definição, as unidades eficientes recebem escores de eficiência maiores que um.

No segundo estágio, utiliza-se análise de regressão para estimar os efeitos das transferências do FPE nos escores de eficiência da arrecadação do ICMS. Para isso, utilizam-se mínimos quadrados ordinários⁴¹, tomando os logaritmos naturais dos Escores de eficiência como variável dependente. São estimadas duas regressões com as eficiências estimadas pelos modelos 5 e 6⁴², conforme o modelo especificado a seguir:

$$\theta_i = \beta_1 + \beta_2 FPE_i + \beta_3 OR_i + \beta_4 P_i + \varepsilon_i \quad (14)$$

onde: θ_i é o logaritmo da eficiência técnica computado pela metodologia DEA do estado i , FPE_i é o valor do FPE *per capita* do estado i em milhares, OR_i é o valor das receitas correntes líquidas *per capita* do estado i excluindo-se as receitas provenientes do ICMS e do FPE, P_i é uma variável binária que assume o valor 1 quando o do estado i é do tipo pobre e zero quando é do tipo rico e ε_i é um ruído estocástico.

6 RESULTADOS

A Tabela 4 apresenta os resultados da estimação dos escores de eficiência técnica na arrecadação do ICMS e a Tabela 5 mostra os coeficientes de correlação entre os diversos modelos analisados.

⁴¹ Para uma discussão sobre a utilização de mínimos quadrados ordinários com escores de eficiência apurados pela metodologia DEA como variável dependente, ver McDonald (2009) e Banker e Natarajan (2008).

⁴² Os modelos 1 e 2 são estimados apenas para efeito de comparação, haja vista que, pela metodologia descrita, são equivocados. O Modelo 3, embora correto, resulta em quinze estados eficientes, tendo pouco poder explicativo. Os escores de eficiência dos modelos 4 e 5 têm coeficiente de correlação de 0,86, como as restrições sugeridas são bastante sólidas, optou-se por utilizar o Modelo 5 no segundo estágio.

Tabela 4 – Escores de Eficiência – Arrecadação do ICMS

UF	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3		Modelo 4		Modelo 5		Modelo 6	
AC	0,662	18	0,624	15	1,000	1	1,000	1	1,000	1	3,093	1
AL	0,822	8	0,731	9	1,000	1	0,760	18	0,752	11	0,752	11
AM	0,918	2	0,628	14	1,000	1	1,000	1	0,620	20	0,620	20
AP	0,573	26	0,855	2	1,000	1	1,000	1	1,000	1	1,159	3
BA	0,715	15	0,581	17	0,777	26	0,685	20	0,621	19	0,621	19
CE	0,767	11	0,682	11	0,778	25	0,668	21	0,606	22	0,606	22
DF	0,306	27	0,808	7	0,899	21	0,642	23	0,569	25	0,569	25
ES	0,858	6	0,633	13	1,000	1	1,000	1	0,932	6	0,932	6
GO	0,792	10	0,581	18	0,994	16	0,664	22	0,593	23	0,593	23
MA	0,640	20	0,511	22	0,656	27	0,587	26	0,509	27	0,509	27
MG	0,740	14	0,533	20	1,000	1	0,869	10	0,855	7	0,855	7
MS	1,000	1	0,751	8	1,000	1	0,984	7	0,788	9	0,788	9
MT	0,749	12	0,497	24	1,000	1	0,963	8	0,961	5	0,961	5
PA	0,640	22	0,431	27	1,000	1	1,000	1	1,000	1	1,143	4
PB	0,799	9	0,822	6	1,000	1	0,810	14	0,737	12	0,737	12
PE	0,862	5	0,827	5	0,974	17	0,839	12	0,730	13	0,730	13
PI	0,855	7	0,834	4	0,908	19	0,529	27	0,514	26	0,514	26
PR	0,628	23	0,453	26	1,000	1	0,771	17	0,651	17	0,651	17
RJ	0,592	25	0,567	19	0,883	22	0,824	13	0,715	15	0,715	15
RN	0,870	4	0,846	3	0,946	18	0,842	11	0,814	8	0,814	8
RO	0,908	3	0,707	10	0,844	23	0,739	19	0,724	14	0,724	14
RR	0,640	21	1,000	1	1,000	1	1,000	1	1,000	1	1,687	2
RS	0,677	17	0,503	23	0,899	20	0,774	16	0,673	16	0,673	16
SC	0,660	19	0,458	25	1,000	1	0,775	15	0,628	18	0,628	18
SE	0,745	13	0,647	12	1,000	1	0,620	24	0,606	21	0,606	21
SP	0,710	16	0,598	16	1,000	1	0,899	9	0,753	10	0,753	10
TO	0,627	24	0,531	21	0,828	24	0,592	25	0,572	24	0,572	24
Nº de DMU eficientes	1		1		15		6		4		--	
Médias												
Brasil	0,732		0,653		0,940		0,809		0,738		0,852	
N	0,710		0,682		0,953		0,904		0,845		1,285	
NE	0,786		0,720		0,893		0,704		0,654		0,654	
SE	0,725		0,583		0,971		0,898		0,814		0,814	
S	0,655		0,471		0,966		0,774		0,651		0,651	
CO	0,712		0,659		0,973		0,813		0,727		0,727	
Pobres	0,750		0,692		0,933		0,806		0,745		0,892	
Ricos	0,668		0,519		0,964		0,819		0,712		0,712	

Nota: do lado direito do escore de eficiência, em *itálico*, encontra-se o posto do escore de eficiência no modelo respectivo.

Fonte: elaboração própria.

Percebe-se que os modelos 1 e 2 mostram escores de eficiência bem distantes dos demais modelos, sendo negativo o coeficiente de correlação entre os escores dos modelos 1 e 6. Importante observar, que a abordagem ingênua do Modelo 1 não considera o comércio interestadual, o comércio com o exterior ou a desagregação do PIB entre atividades que gerem ou não ICMS. O Modelo 2 introduz a desagregação das atividades econômicas, mas permanece sem considerar o comércio interestadual e com o exterior. Somente a partir do terceiro modelo, todos os determinantes do ICMS são incluídos.

O Mato Grosso do Sul é o estado eficiente no Modelo 1, sendo o Amazonas aquele que mais se aproxima da fronteira de arrecadação. Por outro lado, a unidade da Federação com menor indicador de eficiência é o Distrito Federal. Ao procurar-se a posição dessas unidades no Modelo 6, constata-se que o Mato Grosso do Sul passa para a nona posição, o Amazonas para a vigésima e o Distrito Federal ocupa a vigésima quinta posição.

**Tabela 5 – Escores de Eficiência – Arrecadação do ICMS
Coeficientes de Correlação**

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
Modelo 1	1,00	0,16	0,18	0,17	0,02	-0,13
Modelo 2		1,00	0,14	0,08	0,16	0,14
Modelo 3			1,00	0,62	0,55	0,32
Modelo 4				1,00	0,86	0,56
Modelo 5					1,00	0,69
Modelo 6						1,00

Fonte: elaboração própria.

Algumas razões óbvias para esse comportamento podem ser levantadas. No caso do Mato Grosso do Sul, a importação de gás natural boliviano é realizada pelo estado, resultando em uma arrecadação adicional significativa, tanto pela facilidade de cobrança, como pelo elevado fluxo que destina o produto a outros estados. Ao introduzir a importação como insumo e o comércio interestadual, essa vantagem é mitigada.

No caso do Amazonas, a existência de benefícios fiscais para remessa de produtos industrializados para a região é uma condicionante que só é capturada ao incluir as variáveis de comércio interestadual. O Distrito Federal tem a menor proporção de valor adicionado sujeito ao ICMS, entretanto, ao introduzir o comércio

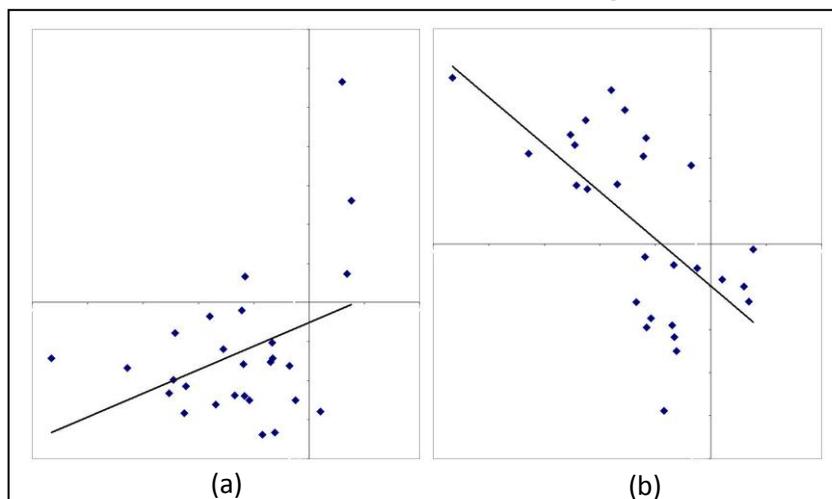
interestadual a partir do Modelo 3, a unidade federativa volta a apresentar baixos escores de eficiência.

Mais intrigante é o cômputo das eficiências dos estados do Acre, Roraima e Amapá, nessa ordem, os mais eficientes na ótica do Modelo 6. As características comuns desses três estados são a pequena produção interna e a presença expressiva do Estado na economia. Além disso, esses estados da Região Norte são aqueles com maiores dificuldades de acesso. O ICMS é um IVA, entretanto, a legislação tributária brasileira permite a utilização da antecipação e substituição tributária.⁴³ Assim, estados que não possuem produção local e, conseqüentemente, são consumidores de bens produzidos em outras unidades, podem utilizar como estratégia a cobrança do imposto antecipadamente ou por substituição tributária, na entrada do bem em território estadual. Esse procedimento é mais eficiente à medida que são reduzidas as possibilidades de acesso ao Estado. A falta de estrutura de transporte nesses três estados é uma externalidade positiva para a arrecadação do ICMS, facilitando a fiscalização e cobrança do ICMS. De fato, para esses estados o ICMS deixa de ser um IVA e se aproxima de um imposto de importação, bem mais fácil de ser cobrado.

Desta forma, os indicadores obtidos por esses estados da Região Norte são mais fruto de peculiaridades estruturais do que da eficiência no combate a evasão pelas administrações tributárias. De qualquer forma, os resultados apresentam uma evidência preliminar que o FPE não possui impacto sobre o esforço tributário dos estados. Roraima, Amapá e Acre, nesta ordem, são os estados da Federação que mais recebem recursos do FPE em termos *per capita*. A Figura 1.2 mostra dois diagramas de dispersão.

⁴³ A antecipação tributária é um instituto utilizado pelos estados para evitar a sonegação fiscal. Em geral, é cobrada na entrada de mercadorias, no respectivo território. Por instrumento legal ou regulamentar, o estado define o valor que servirá como base de cálculo da venda futura das mercadorias dentro do Estado. Os contribuintes pagam o imposto antecipadamente e podem compensar o que foi pago na venda efetiva do bem. A substituição tributária ocorre quando o Estado atribui a terceiros o pagamento do imposto. É comum utilizar o estabelecimento industrial como contribuinte substituto de todas as operações futuras com o bem produzido.

Figura 2 – ICMS *per capita*, FPE *per capita* e Eficiência Técnica na Arrecadação do ICMS



Nota: escala logaritmica.
Fonte: elaboração própria.

O FPE *per capita* está no eixo horizontal em ambos. No eixo vertical do lado esquerdo, painel (a), tem-se o escore de eficiência técnica do Modelo 6 enquanto no diagrama do lado direito, painel (b), é apresentado o ICMS *per capita*.

Objetivando apresentar evidências adicionais sobre a relação entre as transferências constitucionais do FPE e o esforço tributário desenvolvido pelas unidades federadas brasileiras, são apresentados na Tabela 6, os resultados da regressão por mínimos quadrados ordinários, da Equação (14), utilizando como variável dependente, o logaritmo natural dos escores de eficiência computados nos modelos 5 e 6, constantes na Tabela 4.

Os parâmetros estimados nas duas regressões confirmam que as receitas provenientes do FPE não impactam negativamente a eficiência das unidades federativas na arrecadação tributária. De fato, detectou-se uma associação positiva entre essas duas variáveis. Observou-se ainda, que as demais receitas correntes líquidas, disponíveis aos entes federados, não impactam o esforço tributário da unidade. A variável binária incluída no modelo para capturar uma possível preguiça fiscal dos estados que são beneficiados pelo sistema de duas alíquotas nas operações interestaduais foi insignificante nos dois modelos.

Tabela 6 – Resultados das Regressões

Variáveis	Variável Dependente ln(ET)	
	Modelo 5	Modelo 6
Intercepto	0,710 (0,041)	-0,389 (0,066)
FPE	0,135 (0,041)	0,460 0,142
OR	-0,010* (0,036)	0,019* (0,064)
P	-0,045* (0,055)	-0,153* (0,090)
Observações	27	27,000
R2	0,213	0,437
R2 Ajustado	0,111	0,364
Estadística F (3,23)	4,207	3,757

Nota: * Não significativa. As demais estatísticas são significantes a pelo menos 5%. Erros robustos à heterocedasticidade (White, 1980)

Fonte: elaborado pelo autor.

O pequeno número de observações impede a inclusão de outras variáveis explicativas. Estender a amostra, utilizando informações de mais de um período não é possível diante da inexistência de estatísticas relativas ao comércio interestadual. Mesmo diante dessas limitações, os resultados refutam as análises anteriormente realizadas sobre o efeito das transferências na arrecadação tributária estadual⁴⁴. Além das diferentes metodologias e bases de dados, a divergência das conclusões deste ensaio com relação aos demais pode estar na inclusão de variáveis anteriormente não disponíveis relativas ao comércio interestadual.

Importante observar que a não significância das transferências no esforço tributário estadual na arrecadação do ICMS já havia sido detectada em Marinho e Moreira (1999). Nesse trabalho, não foi utilizada a desagregação do PIB e o comércio interestadual, mas como a abrangência da análise ficou restrita aos

⁴⁴ Ribeiro (1998), Schwengber e Ribeiro (1999) e Cossio (2001).

estados do Nordeste, é possível que a homogeneidade das variáveis ausentes as tornem irrelevantes na discussão⁴⁵.

7 CONCLUSÕES

O Brasil enfrenta um forte problema de desigualdades regionais que culminam em acentuadas diferenças fiscais. O sistema de transferências de recursos entre os diversos níveis de governo foi estabelecido na Constituição Federal de 1988 sem considerar elementos substanciais que deveriam nortear o volume de recursos repassados aos entes subnacionais. O FPE é dividido entre os entes federados sem qualquer critério tecnicamente justificável. Projetos, que advogam em favor de um sistema de equalização de receitas *per capita* entre os estados, enfrentam resistências devido a existência de uma alegada *preguiça fiscal*.

Este artigo introduziu uma série de elementos que caracterizam o ICMS. Demonstrou-se que o imposto depende no nível de atividade econômica, mas que nem todas as atividades estão sujeitas ao imposto. Verificou-se também que o comércio entre as unidades federadas e a estrutura de alíquotas interestaduais também afetam o resultado da arrecadação, bem como, o comércio com o setor externo. A literatura anterior de avaliação empírica da arrecadação do ICMS não inclui em suas análises essas características. A contribuição deste artigo é justamente corrigir essa lacuna, inserido no processo de avaliação feito por Análise Envoltória de Dados as variáveis negligenciadas.

A utilização dessa nova abordagem para o ICMS fez com que os resultados divergissem da maior parte da literatura. Constatou-se que as unidades mais eficientes são justamente aquelas que mais recebem FPE localizadas na Região Norte do país. Uma possível justificativa reside no fato desses estados possuírem uma pequena produção local, recebendo a maioria dos bens consumidos de outros estados. Além disso, o ordenamento jurídico vigente permite que as unidades federadas estabeleçam a cobrança antecipada do imposto, na entrada do bem em território estadual. Essa flexibilidade faz com que os estados, com poucos pontos de acesso ao seu território, possam descaracterizar o ICMS como um IVA,

⁴⁵ No caso do FPE, mesmo dentro da Região Nordeste existe forte heterogeneidade. Em termos *per capita*, Sergipe recebe três vezes mais recursos que a Bahia (cálculos próprios com dados do IBGE e STN-MF).

aproximando-o de um imposto sobre o setor externo (no caso, um imposto sobre as aquisições interestaduais).

Finalmente, encontraram-se evidências de que o volume de transferências *per capita* originárias do FPE não produziu *preguiça fiscal* nos entes federados brasileiros. Na realidade, verificou-se uma associação significativa e positiva entre as duas variáveis. Comprovou-se ainda, que os estados pobres beneficiados com a diferenciação de alíquotas interestaduais também não reduziram seu esforço fiscal por esse motivo. Por último, verificou-se que as demais receitas líquidas, excluídos ICMS e FPE, também não produziram efeito significativo no esforço tributário.

O controle das operações interestaduais com a adoção da nota fiscal eletrônica permitirá que trabalhos futuros utilizem uma base de dados com abrangência temporal maior. Assim, no segundo estágio, novas variáveis explicativas podem ser analisadas, sem comprometimento do grau de liberdade dos modelos. Outra extensão ao estudo é considerar a dinâmica de localização do setor privado, quando se insere no modelo a possibilidade de concessão de incentivos fiscais nas operações interestaduais.

REFERÊNCIAS

ADLER, N.; FRIEDMAN, L.; SINUANY-STERN, Z. Review of ranking methods in the data envelopment analysis context. **European journal of operational research**, v. 140, n. 2, p. 249-265, 2002.

ALLINGHAM, M. G.; SANDMO, A. Income tax evasion: a theoretical analysis. **Journal of public economics**, v. 1, n. 3-4, p. 323-338, 1972.

ALM, J. Designing alternative strategies to reduce tax evasion. **Tax evasion and the shadow economy**, p. 13-32, 2012.

ANDERSEN, P.; PETERSEN, N. C. A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis. **Management science**, v. 39, n. 10, p. 1261-1264, 1993.

ANSARI, M. Tax ratio and tax effort analysis: a critical evaluation. **Bulletin of the internacional of fiscal documentation**, p.345-353, 1983.

ARAÚJO, P. L. C. P. **Eficiência tributária municipal em dois estágios: análise envoltória de dados (DEA) e regressão quantílica**. 2007. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília.

BANKER, R. D.; NATARAJAN, R. Evaluating contextual variables affecting productivity using data envelopment analysis. **Operations research**, v. 56, n. 1, p. 48-58, 2008.

BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W.. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management science**, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.

BATTESE, G. E.; COELLI, T. J. A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. **Empirical economics**, v. 20, n. 2, p. 325-332, 1995.

BECKER, G. S. Crime and punishment: an economic approach. **The journal of political economy**, v. 76, n. 2, p. 169-217, 1968.

BESFAMILLE, M. **The economics of tax evasion** . Caf, n. 10. 2011.

BOWLIN, W. F. Measuring performance: an introduction to data envelopment analysis (DEA). **The Journal of Cost Analysis**, v. 15, n. 2, p. 3-27, 1998.

CAMPELLO, C. A. G. B. **Eficiência municipal**: um estudo no Estado de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, 2003. Tese de Doutorado.

CARVALHO JR, P. H. B. **IPTU no Brasil**: progressividade, arrecadação e aspectos extra-fiscais. Brasília: Ipea, 2006 (Texto para Discussão, n. 1251)..

CAZALS, C.; FLORENS, J. P.; SIMAR, L. Nonparametric frontier estimation: a robust approach. **Journal of econometrics**, v. 106, n. 1, p. 1-25, 2002.

CHARNES, A. COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. **European journal of operational research**, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.

CONFAZ. **Balança comercial interestadual do ICMS em 2011**: metodologia, resultados e comentários. Conselho Nacional de Política Fazendária, 2012.

COOPER, W. W.; SEIFORD, L. M.; TONE, K. **Introduction to data envelopment analysis and its uses**: with DEA-solver software and references. 2005.

COSSIO, F. A. B. **Estresse fiscal como determinante da elevação do esforço de arrecadação tributária dos governos estaduais brasileiros**. Anais do XXIX Encontro Nacional de Economia, 2001.

COURANT, P. N.; GRAMLICH, E. M.; RUBINFELD, D. L. **The stimulative effects of intergovernmental grants**: or why money sticks where it hits. University of Michigan, Institute of Public Policy Studies, 1978.

COWELL, Frank A. The economic analysis of tax evasion. **Bulletin of Economic Research**, v. 37, n. 3, p. 163-193, 1985.

CREMER, H.; GAHVARI, F. Tax evasion and optimal commodity taxation. **Journal of public economics**, v. 50, n. 2, p. 261-275, 1993.

DAHLBY, B. The marginal cost of public funds and the flypaper effect. **International tax and public finance**, v. 18, n. 3, p. 304-321, 2011.

DIAMOND, P. A.; MIRRLEES, J. A. Optimal taxation and public production I: Production efficiency. **The american economic review**, v. 61, n. 1, p. 8-27, 1971.

DIAMOND, P. A.; SAEZ, E. **The case for a progressive tax: from basic research to policy recommendations**. 2011.

DUARTE, A. J. M. A.; SILVA, A. M. A.; LUZ, E. M; GERARDO, J. C. **Transferências fiscais intergovernamentais no Brasil: avaliação das transferências federais, com ênfase no Sistema Único de Saúde**. Brasília: Ipea, 2009 (Texto para Discussão, n. 1451).

FARRELL, M. J. The measurement of productive efficiency. **Journal of the royal statistical society**. Series A (General), v. 120, n. 3, p. 253-290, 1957.

FERNANDEZ, A. C.; DUARTE, J. **Federalismo e transferências obrigatórias: uma discussão prospectiva sobre a distribuição do Fundo de Participação dos Estados – FPE**. Brasília: Secretaria do Tesouro Nacional – STN, 2012 (Texto para Discussão n. 2).

GASPARINI, C. E.; MELO, C. D. Equidade e eficiência municipal: uma avaliação do Fundo de Participação dos Municípios – FPM. **Finanças públicas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, v. 8, p. 337-401, 2004.

GASPARINI, C. E.; MIRANDA, R. B. Transferências, equidade e eficiência municipal no Brasil. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 36, 2011.

GOLOSOV, M.; KOCHERLAKOTA, N.; TSYVINSKI, A. Optimal indirect and capital taxation. **The review of economic studies**, v. 70, n. 3, p. 569-587, 2003.

GROSSMAN, P. J.; MAVROS, P.; WASSMER, R. W. Public sector technical inefficiency in large US cities. **Journal of urban economics**, v. 46, n. 2, p. 278-299, 1999.

HAMILTON, B. W. The flypaper effect and other anomalies. **Journal of public economics**, v. 22, n. 3, p. 347-361, 1983.

HINES, J. R.; THALER, R. H. Anomalies: The flypaper effect. **The journal of economic perspectives**, v. 9, n. 4, p. 217-226, 1995.

ITD - Internacional Tax Dialogue. **The Value Added Tax: experiences and issues**. Background paper prepared for the International Tax Dialogue Conference on the VAT. Rome: ITD - Internacional Tax Dialogue, 2005.

JIMÉNEZ, J. P.; SABAINI, J. C. G.; PODESTÁ, A. Evasión y equidad en América Latina. **Project documents**, n. 309, 2010.

KHAIR, A. **Avaliação do impacto de mudanças nas alíquotas do ICMS nas transações interestaduais**. Inter-American Development (IDB). Washington, DC, United States: IDB, 2011.

LOTZ, J. R.; MORSS, E. R. Measuring “tax effort” in developing countries. **IMF Staff Papers**, v. 14, n. 3, p. 478-499, 1967.

MANKIW, N. G.; WEINZIERL, M.; YAGAN, D. Optimal Taxation in Theory and Practice. **The journal of economic perspectives**, v. 23, n. 4, p. 147-174, 2009.

MARINHO, E. L. L.; MOREIRA, A. F.. Esforço fiscal e carga tributária potencial dos estados do nordeste. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 30, p. 634-651, 1999.

MARINO, C. E.; MANSO, C.A.; FRANÇA, J. M. **Extrema pobreza e capacidade fiscal: o FPE em discussão**. Fortaleza: Laboratório de Estudos da Pobreza – LEP – CAEN – UFC. Relatório de Pesquisa n. 13, 2012.

MARRELLI, M. On indirect tax evasion. **Journal of public economics**, v. 25, n. 1, p. 181-196, 1984.

MCDONALD, J. Using least squares and Tobit in second stage DEA efficiency analyses. **European journal of operational research**, v. 197, n. 2, p. 792-798, 2009.

MENDES, M. **Fundo de Participação dos Estados: sugestão de novos critérios de partilha que atendam determinação do STF**. Brasília: Senado Federal, Consultoria Legislativa, 2011 (Texto para Discussão nº. 96).

NAM, C.; PARSCHE, R.; SCHADEN, B. **Measurement of value added tax evasion in selected EU countries on the basis of national accounts data**. CESIFO, Group Munich, n. 431, 2001.

OATES, W. E. **Fiscal Federalism**. EAP, 1972.

OLIVEIRA, F. A. **A evolução da estrutura tributária e do fisco brasileiro, 1889-2009**. Brasília: Ipea, 2010 (Texto para Discussão n. 1469)

PAES, N. L. A implantação do princípio do destino na cobrança do ICMS e suas implicações dinâmicas sobre os estados. **Revista Brasileira de Economia**, v. 63, n. 3, p. 233-248, 2009.

PAES, N. L.; SIQUEIRA, M. L. Desenvolvimento regional e federalismo fiscal no Brasil: em busca da igualdade na distribuição de receitas. **Economia aplicada**, v. 12, n. 4, p. 707-742, 2008.

PRADO, S. FPE equalização estadual no Brasil: alternativas e simulações para a reforma. FGV Projetos, 2012.

QUEIROZ, C. R. A.; POSTALI, F. A. S. Rendas do petróleo e eficiência tributária dos municípios brasileiros. **Revista Economia & Tecnologia**, v. 6, n. 3, 2012.

RAMSEY, F. P. A Contribution to the Theory of Taxation. **The Economic Journal**, v. 37, n. 145, p. 47-61, 1927.

REIS, E. J.; BLANCO, F. A. **Capacidade tributária dos estados brasileiros, 1970/90**. Brasília: Ipea, (Texto para Discussão n. 404), 1996.

RIBEIRO, E. P. **Transferências intergovernamentais e esforço fiscal dos estados brasileiros**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Curso de Pós-Graduação em Economia, 1998.

RIBEIRO, E. P. Capacidade e Esforço Tributário no Rio Grande do Sul: o caso dos municípios. **Perspectiva Econômica**, São Leopoldo, RS, v. 1, n. 1, p. 21-49, 2005.

RIBEIRO, E. P.; SHIKIDA, C. D.. Existe trade-off entre receitas próprias e transferências? O caso dos municípios mineiros. **Seminário sobre a Economia Mineira**, v. 9, 2000.

SANDMO, A. The theory of tax evasion: A retrospective view. **National Tax Journal**, v. 58, n. 4, p. 643, 2005.

SCHWENGBER, S. B.; RIBEIRO, E. P. **O impacto do Fundo de Participação (FPE) no esforço tributário dos Estados**: uma estimativa do potencial de arrecadação do ICMS. Rio Grande do Sul: UFRGS, 1999.

SIQUEIRA, M. L.; RAMOS, F. S. A economia da sonegação: teorias e evidências empíricas. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 9, n. 3, p. 555-581, 2005.

SLEMROD, J. Optimal taxation and optimal tax systems. **The journal of economic perspectives**, v. 4, n. 1, p. 157-178, 1990.

SLEMROD, J. Cheating ourselves: the economics of tax evasion. **The journal of economic perspectives**, v. 21, n. 1, p. 25-48, 2007.

SLEMROD, J.; WEBER, C. Evidence of the invisible: toward a credibility revolution in the empirical analysis of tax evasion and the informal economy. **International tax and public finance**, v. 19, n. 1, p. 25-53, 2012.

SLEMROD, J.; YITZHAKI, S. Tax avoidance, evasion, and administration. **Handbook of public economics**, v. 3, p. 1423-1470, 2002.

SOUSA, Maria da Conceição Sampaio de; ARAÚJO, Pedro Lucas da Cruz Pereira; TANNURI-PIANTO, Maria Eduarda. Residual and technical tax efficiency scores for Brazilian municipalities: a two-stage approach. **Estudos Econômicos**. São Paulo, v. 42, n. 1, p. 43-74, 2012.

SOUSA, M. C. S.; STOŠIĆ, B. Technical efficiency of the Brazilian municipalities: correcting nonparametric frontier measurements for outliers. **Journal of productivity analysis**, v. 24, n. 2, p. 157-181, 2005.

SOUZA JÚNIOR, C. V. N.; GASPARINI, C. E. Análise da equidade e da eficiência dos Estados no contexto do federalismo fiscal brasileiro. **Estudos Econômicos**. São Paulo, v. 36, n. 4, p. 803-832, 2006.

SRF. **Carga tributária no Brasil 2011**: análise por tributos e bases de incidência. Estudos Tributários. Secretaria da Receita Federal, 2012.

TANZI, V. The underground economy in the United States: annual estimates, 1930-80. **Staff Papers-International Monetary Fund**, p. 283-305, 1983.

TER-MINASSIAN, T. **Fiscal federalism in theory and practice**. International Monetary Fund, 1997.

TER-MINASSIAN, T. **Reforma do Fundo de Participação dos Estados (FPE)**. Banco Interamericano de Desenvolvimento. Texto para debate IDB-DP-216, 2012.

THOMPSON, R. G., LANGEMEIER, L. N., LEE, C. T., LEE, E.,; THRALL, R. M. The role of multiplier bounds in efficiency analysis with application to Kansas farming. **Journal of econometrics**, v. 46, n. 1, p. 93-108, 1990.

THOMPSON, R. G.; SINGLETON, F. D., THRALL, R. M.,; SMITH, B. A. Comparative site evaluations for locating a high-energy physics lab in Texas. **Interfaces**, v. 16, n. 6, p. 35-49, 1986.

TORGLER, B. **Tax compliance and tax morale: a theoretical and empirical analysis**. Edward Elgar Publishing, 2007.

VARSANO, R.; PESSOA, E. D. P.; SILVA, N. D.; AFONSO, J. R. R.; ARAUJO, E. A.,; RAMUNDO, J. C. M.. **Uma análise da carga tributária do Brasil**. Brasília: IPEA, (Texto para discussão n. 583), 1998.

VASCONCELOS, J. R.; PIANCASTELLI, M.. Esforço fiscal dos estados brasileiros. *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza, v. 37, n. 1, jan – mar, 2005.

VIRMANI, A. Indirect tax evasion and production efficiency. **Journal of public economics**, v. 39, n. 2, p. 223-237, 1989.

WHITE, H. A heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroskedasticity, **Econometrica**, v. 48, p. 817–838, 1980.

WYCKOFF, P.G. The elusive flypaper effect. **Journal of urban economics**, v. 30, n. 3, p. 310-328, 1991.