



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA
BACHARELADO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

TAMIRES DE LIMA MORAES

Esforço Fiscal dos municípios do Estado de Pernambuco: uma análise de múltiplas fronteiras

SERRA TALHADA

2019

TAMIRES DE LIMA MORAES

Esforço Fiscal dos municípios do Estado de Pernambuco: uma análise de múltiplas fronteiras

Monografia apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas da Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Orientador(a): Prof. Dr. Kleyton José da Silva Pereira de Siqueira

SERRA TALHADA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca da UAST, Serra Talhada - PE, Brasil.

M827e Moraes, Tamires de Lima
Esforço Fiscal dos municípios do Estado de Pernambuco: uma análise de múltiplas fronteiras / Tamires de Lima Moraes. – Serra Talhada, 2019.
29f.: il.

Orientador: Kleyton José da Silva Pereira de Siqueira
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em bacharelado em Ciências Econômicas) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Unidade Acadêmica de Serra Talhada, 2019.
Inclui referência.

1. Fronteira Estocástica. 2. Heterogeneidade. 3. Esforço fiscal - Pernambuco. I. Siqueira, Kleyton José da Silva Pereira de, orient. II. Título.

CDD 330

TAMIRES DE LIMA MORAES

Esforço Fiscal dos municípios do Estado de Pernambuco: uma análise de múltiplas fronteiras

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas da Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Universidade Federal Rural de Pernambuco, pela seguinte banca examinadora:

Banca Examinadora

Orientador(a): Dr. Kleyton José da Silva Pereira de Siqueira
Unidade Acadêmica de Serra Talhada/UFRPE

Examinador(a): Dr. Felipe Luiz Lima de Paulo
Unidade Acadêmica de Serra Talhada/UFRPE

Examinador(a): Dr. Sergiany Da Silva Lima
Unidade Acadêmica de Serra Talhada/UFRPE

Serra Talhada – PE, _____ de _____ de 20____.

ESFORÇO FISCAL DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE PERNAMBUCO: UMA ANÁLISE DE MÚLTIPLAS FRONTEIRAS

Tamires de Lima Moraes¹
Kleyton José da Silva Pereira de Siqueira²

RESUMO

O presente artigo buscou mensurar o esforço fiscal e o potencial de arrecadação própria de 155 municípios pernambucanos para o período de 2001 a 2012. Dessa forma, foram considerados todos os impostos de competência municipal, bem como as taxas. A metodologia empregada foi a de Fronteira Estocástica de Produção para dados em painel, utilizando as múltiplas fronteiras (fronteiras por região do estado e por tributos específicos) para capturar as heterogeneidades regionais não observada dos municípios, no que se refere a estimação do esforço fiscal e potencial de arrecadação; o software utilizado foi o R. Constatou-se inicialmente que o FPM provoca um efeito relaxamento no esforço fiscal dos municípios. Os resultados mostram ainda que ao analisar o esforço fiscal dos municípios por região, este tende a ser maior no sertão pernambucano que na própria região metropolitana do Estado.

Palavras-chave: Esforço Fiscal, Heterogeneidade, Fronteira Estocástica.

ABSTRACT

The present paper sought to measure the fiscal effort and the potential of own collection of 155 municipalities from Pernambuco for the period from 2001 to 2012. Thus, all taxes of municipal competence, as well as taxes, were considered. The methodology used was Stochastic Production Frontier for panel data, using the multiple frontiers (borders by region of the state and by specific taxes) to capture the unobserved regional heterogeneities of the municipalities, regarding the estimation of fiscal effort and collection potential; the software used was the R. It was initially found that the FPM causes a relaxation effect on the fiscal effort of the municipalities. The results also show that when analyzing the fiscal effort of the municipalities by region, this tends to be greater in the backlands of Pernambuco than in the metropolitan region of the State itself.

Keywords: Fiscal Effort, Heterogeneities, Stochastic Frontier.

1. Introdução

No Brasil os três níveis do governo (União, Estados e Municípios) possuem a competência de arrecadar tributos, caracterizando um sistema de federalismo fiscal. De acordo com o Art. 153 da CF/1988, compete a União instituir e cobrar: Imposto de Renda, Imposto sobre Produtos Industrializados, Impostos sobre operações Financeiras (crédito, câmbio e seguro, ou relativas a títulos ou valores mobiliários), e Imposto sobre Propriedade

¹ Graduanda do Curso de Ciência Econômicas da Universidade Federal Rural de Pernambuco- Unidade Acadêmica de Serra Talhada. Email: tamireslima0@outlook.com.

² Professor Assistente da UAST-UFRPE. Orientador.

Territorial Rural (ITR). Já aos Estados e ao Distrito Federal, conforme Art. 155 da CF/1988 compete instituir e cobrar: Imposto sobre transmissão causa mortis e doação, de quaisquer bens ou direitos; Imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação, ainda que as operações e as prestações se iniciem no exterior; e propriedade de veículos automotores. No que se refere aos municípios, segundo Art. 156 da CF/1988, compete instituir e cobrar: Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbano (IPTU), Imposto sobre a Transmissão de Bens e Imóveis (ITBI), e Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN).

Porém, como destaca Orair e Alencar (2010), essa descentralização na arrecadação tributária dá espaço para ineficiências que comprometem a arrecadação dos entes da federação, provocando desequilíbrios fiscais que podem gerar forte impacto sobre o fornecimento de serviços públicos. Assim, o sistema de federalismo pode gerar incentivos a preguiça fiscal. Por outro lado, a Lei de Responsabilidade Fiscal de 2000, foi criada objetivando entre outros fins o de proporcionar uma gestão transparente e responsável das finanças públicas. O art. 11 da Lei Complementar nº.101/2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal), estabelece que:

Art. 11. Constituem requisitos essenciais da responsabilidade na gestão fiscal a instituição, previsão e efetiva arrecadação de todos os tributos da competência constitucional do ente da Federação.

Parágrafo único. É vedada a realização de transferências voluntárias para o ente que não observe o disposto no *caput*, no que se refere aos impostos.

Dessa forma é de fundamental importância que os municípios estejam explorando de maneira adequada a sua base tributária, uma vez que essa condição é premissa constitucional para o recebimento das transferências intergovernamentais. Vale destacar que essas transferências são essenciais a saúde financeira desses entes federados. Assim, torna-se importante mensurar a eficiência na arrecadação e o esforço fiscal dos municípios pernambucanos para entender se estes entes federados estão cumprindo com seu papel no sistema de federalismo fiscal em vigor no país.

Diante disto, é importante identificar a capacidade tributária dos municípios, bem como os determinantes desta arrecadação. Ribeiro (1999) defende que determinar a capacidade tributária é de fundamental importância, pois pode servir como instrumento de avaliação de políticas públicas. Já Marinho e Moreira (1999) destacam que o esforço fiscal

dos municípios poderia servir de balizador para as transferências do Fundo de Participação dos Municípios (FPM).

Há uma vasta literatura sobre esforço fiscal, contudo poucas voltadas para os municípios, destacando-se entre estas os trabalhos de Ribeiro (1999), Orair e Alencar (2010), Siqueira (2014) e Siqueira, *et al.* (2016). Esta pesquisa se diferencia das anteriormente citadas devido a aplicação de fronteira de produção para dados em painéis utilizando as múltiplas fronteiras (fronteiras por região do estado e por tributos específicos). Assim, esta pesquisa busca uma maior eficiência estatística uma vez que, o uso de um painel de dados possibilita capturar a heterogeneidade não observada dos municípios, tanto no que se refere a estimação do potencial de arrecadação, quanto no entendimento e mensuração dos determinantes desse potencial. Além disso, o uso das múltiplas fronteiras permite controlar a heterogeneidade regional.

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo geral estimar o potencial tributário dos municípios do estado de Pernambuco e seus determinantes, levando em consideração as heterogeneidades existentes nesses municípios no período de 2001-2012. Já os objetivos específicos são: i) identificar a heterogeneidade regional, através dos determinantes da arrecadação semelhantes nas diferentes regiões; ii) verificar a heterogeneidade existente nas proporções dos determinantes da arrecadação em regiões distintas; iii) estimar múltiplas fronteiras de produção de impostos para tributos específicos; e iv) identificar a heterogeneidade nos determinantes da arrecadação do IPTU, ITBI E ISSQN.

Além dessa introdução, este trabalho está dividido em mais quatro seções. Na segunda é apresentada a revisão da literatura, que traz conceitos chaves sobre a análise da eficiência tributária, bem como uma revisão de trabalhos empíricos sobre o tema. A terceira seção aborda a metodologia, que apresenta o modelo econométrico utilizado na pesquisa. A quarta seção apresenta os resultados e a discussão e por fim a quinta seção traz a considerações finais.

2. Revisão da Literatura

2.1 ESFORÇO FISCAL E POTENCIAL TRIBUTÁRIO

Os tributos são valores que incidem sobre a renda, consumo ou patrimônio dos indivíduos, são arrecadados pelo Estado e representam sua principal fonte de receita. Tal arrecadação é importante, pois permite o provimento de bens e serviços públicos que visam garantir o bem-estar social da população. Contudo, alguns condicionantes fazem com que os

entes não alcancem a arrecadação que seriam capazes de auferir, ou seja, alguns fatores fazem com que a administração tributária não alcance o seu devido potencial (SIQUEIRA, 2014).

Neste sentido, Reis e Blanco (1996) definem que capacidade tributária ou arrecadação tributária potencial é “o máximo de arrecadação que se pode obter da sua base tributária dada a estrutura impositiva vigente em um dado momento no tempo” (REIS e BLANCO, 1996, p.11). De forma complementar, Viol (2006) define o esforço fiscal como a relação percentual entre o montante efetivamente arrecadado e a carga tributária potencial, ou seja, quanto do seu potencial está sendo efetivamente arrecadado. O esforço fiscal de determinado ente federativo mostra o quanto da capacidade de arrecadação está sendo explorada, de modo que, quanto maior o esforço fiscal mais próximo está de alcançar a arrecadação potencial e mais eficiente é a administração tributária.

Tendo em vista estes conceitos de potencial tributário e de esforço fiscal, fica clara a ideia de que a jurisdição ou competência tributária é essencial para entender o nível de eficiência da arrecadação. Neste sentido, o sistema tributário brasileiro e suas particularidades podem estar diretamente relacionados ao nível de esforço fiscal exercido pelos entes da federação. No caso do sistema de federalismo fiscal, onde a receita dos entes é composta em parte pelas transferências intergovernamentais, muitos municípios podem abrir mão de extrair um nível considerável de receita da arrecadação própria pelo simples fato de que os contribuintes são também a base eleitoral. Dessa forma, os municípios acabam optando pela dependência dos repasses dos demais níveis de governo (BOUERI *et al.*; 2009).

Ainda segundo o autor, uma medida de esforço fiscal seria útil para verificar se os entes estão desempenhando de forma correta o seu dever de tributação e seria um ótimo indicador para orientar as transferências intragovernamentais (BOUERI *et al.*; 2009). Neste contexto, Orair e Alencar (2010), estudaram a possibilidade de as transferências intragovernamentais desestimulem a arrecadação municipal. Eles perceberam que independente do caráter das transferências, elas geram um efeito negativo sobre a arrecadação própria (ORAIR e ALENCAR, 2010). Marinho e Moreira (2000), em seu estudo, também confirmam a hipótese de que as transferências do governo federal para os estados do Nordeste fazem com que estes se tornem menos eficientes na arrecadação de seus impostos.

Vale destacar que além das transferências, uma série de fatores estruturais e institucionais afetam a arrecadação dos entes federados. Outro fator considerado como determinante para a ineficiência na arrecadação é a participação do PIB agrícola no PIB total, pois a tributação sobre o setor agrícola é um tanto difícil. Conforme destaca Viol (2006), com o intuito de não elevar substancialmente o preço de alimentos e bens essenciais à população

este setor é tributado a alíquotas menores. Sendo assim, quanto maior a participação agrícola no PIB de um país, estado ou município, mais restrito é seu potencial estrutural. Assim, para entender o grau de esforço fiscal da administração tributária é preciso entender os seus determinantes e como eles interagem nas diferentes esferas do governo, nas diferentes regiões e nos diferentes contextos econômicos.

Partindo da premissa de que é dever da administração pública explorar de forma adequada a sua base tributária. É imprescindível que a administração tributária analise duas realidades: receitas arrecadadas e receitas perdidas (VIOL, 2006). Neste sentido, é válido destacar que a renúncia de receita é uma das principais fontes de perda de arrecadação e é comumente utilizada como mecanismo de incentivo a atividade econômica de regiões menos desenvolvidas. Por outro lado, a ineficiência na administração tributária é outro fator preponderante de perda de receita dos entes federados, mostrando-se importante fator de estudo e investigação.

Siqueira (2014) mostra que no estado de Pernambuco, durante os anos de 2000 a 2009, a perda de arrecadação dos municípios com IPTU, ISSQN e ITBI chegava próximo a 40%. Ainda em seu estudo, o autor mostra que as diferentes regiões do estado tendem a ter diferentes níveis de arrecadação, para tanto o autor inseriu uma *dammy* de região e verificou que Agreste e Sertão tem arrecadações menores que a Região Metropolitana. Apesar de o autor ter mostrado uma tendência de diferenças regionais na arrecadação, ele não explorou a heterogeneidade regional como aqui realizada, uma vez que este estudo estimou múltiplas fronteiras regionais para captar melhor as heterogeneidades, tanto no potencial quanto nos determinantes da arrecadação.

2.2 LITERATURA INTERNACIONAL SOBRE ESFORÇO FISCAL

Uma importante pesquisa na área do esforço fiscal é a desenvolvida por Fenochietto e Pessino (2013), que buscam estimar a capacidade e o esforço fiscal de 113 países, utilizando a metodologia de fronteira estocástica com dados em painel, como a aqui proposta. Os autores constataram que há uma relação positiva do esforço fiscal com o PIB per capita, o comércio e a educação. Por outro lado, eles mostram que o contrário acontece com a inflação, índice de Gini, proporção do setor agrícola e corrupção, uma vez que estes fatores possuem relação negativa com o esforço fiscal. Outra importante constatação do trabalho é que os países desenvolvidos estão bem próximos de atingir seu potencial de arrecadação.

Já Karnik e Raju (2015), em seu estudo, estimaram a capacidade e esforço fiscal para impostos específicos de 17 estados da Índia, visando obter uma medida de eficiência na

arrecadação para o período de 2000 a 2011. Os autores destacam que o sistema federal indiano embora seja dividido em três níveis de governo, possui grandes desequilíbrios na distribuição dos poderes de arrecadação. Os autores verificaram que a corrupção tem relação negativa com a eficiência técnica.

Outro trabalho importante da literatura internacional sobre esforço fiscal é o de Garg *et al.* (2017), que buscaram mensurar o esforço fiscal bem como a capacidade de tributária dos principais estados indianos para o período de 1991 a 2011, através da análise de fronteira estocástica de produção. Assim como Marinho e Moreira (2000) e Orair e Alencar (2010), constataram que as transferências intergovernamentais têm efeito negativo sobre o esforço fiscal dos estados e que a implementação da ação de responsabilidade fiscal foi favorável ao esforço fiscal. Constataram também que a grande proporção do setor agrícola na economia tem relação negativa com a arrecadação e que a taxa de alfabetização tem relação positiva com o esforço fiscal.

2.3 CAPACIDADE TRIBUTÁRIA, ESFORÇO FISCAL E SEUS DETERMINANTES: UMA REVISÃO DA LITERATURA PARA OS ESTADOS BRASILEIROS

A literatura sobre esforço fiscal no Brasil é relativamente recente, Reis e Blanco (1996) trazem um dos mais importantes estudos sobre o tema. Os autores, buscaram explicar o desequilíbrio fiscal existente num mesmo nível de governo, no que diz respeito à capacidade de geração de receita e analisar a relação entre eficiência tributária, transferências intragovernamentais e despesas fiscais. Os autores destacam as acentuadas disparidades existentes entre as regiões do Brasil no que diz respeito à arrecadação, população e PIB no ano de 1990, sendo a concentração de arrecadação um reflexo das desigualdades (REIS e BLANCO, 1996).

No estudo feito por Reis e Blanco (1996), os autores também buscaram encontrar os condicionantes da arrecadação tributária e chegaram as seguintes variáveis: PIB, população total, produto industrial, população urbana e taxas de inflação. Na estimação do potencial tributário os autores se utilizaram de uma função de produção com dados em painel e a metodologia do estudo propôs uma série de exercícios empíricos para melhor entender o problema fiscal.

Contribuindo com o desenvolvimento dessa literatura, o trabalho de Varsano, *et al.* (1998), traz uma análise da carga tributária brasileira mostrando sua evolução e seus principais determinantes. Assim, os autores destacam que embora a arrecadação tenha crescido bastante desde 1994, as despesas aumentaram em proporção ainda maior fazendo

com que o déficit fiscal persista (VARSANO, *et al.*, 1998). No que se refere aos principais determinantes da capacidade tributária, Varsano *et al.* (1998) consideram que saldo da balança comercial, inflação, a participação da população em idade de trabalhar na população total e renda per capita são as principais variáveis para esse tipo de análise.

O trabalho de Marinho e Moreira (2000), analisa o esforço fiscal dos Estados do Nordeste. Os autores propõem que a repartição da receita tributária via transferências seja realizada com base no esforço fiscal de cada estado, levantando a hipótese de que as transferências do governo federal para os estados do Nordeste fazem com que estes entes federados se tornem ineficientes na arrecadação de seus impostos. Tal efeito, ficou conhecido como preguiça fiscal e foi confirmado através de evidências empíricas, não apenas pelo autor, mas também, pelos estudos de Orair e Alencar (2010) e Siqueira *et al.* (2016), por exemplo.

A metodologia utilizada pelos autores foi o modelo de fronteira estocástica e os impostos utilizados para medir a capacidade tributária foram: IR, Imposto sobre Produtos Industrializados, CSLL, COFINS, PIS/PASEP, ICMS e Contribuição Previdenciária. Segundo eles, arrecadação agregada desses tributos compõem cerca de 75% da receita tributária dos três níveis de governo. Já para explicar a arrecadação foram utilizados: PIB per capita, População, Grau de urbanização (proxy consumo de energia elétrica), residencial e industrial, Composição setorial da produção e Inflação (MARINHO e MOREIRA, 2000).

Vasconcelos *et al.* (2006), buscaram prover estimativas para examinar os esforços de ajustamento fiscal por parte dos estados brasileiros no período de 1985 a 1999 e identificar as variáveis explicativas que determinam sua capacidade tributária. Quanto aos resultados, foi constatado que os estados que possuem maior esforço fiscal são: Amapá, Mato Grosso do Sul e Paraná; e os três piores foram: Sergipe, Rondônia e Tocantins. Já em relação aos determinantes do esforço fiscal os autores destacaram que as variáveis consideradas determinantes da arrecadação foram: PIB per capita, proporção do comércio internacional, participação do setor agrícola, taxa de analfabetismo e grau de monetização. (VACONCELOS, *et al.*; 2006).

Boueri *et al.* (2009), buscaram determinar o potencial tributário dos estados brasileiros através do modelo de fronteira de produção estocástica e o processo de estimação geograficamente ponderada (EGP). Segundo os autores, um índice de esforço fiscal funcionaria como um indicador do desempenho da função fiscal dos governos locais (BOUERI, *et al.*, 2009). Quanto aos resultados, Mato Grosso do Sul, Rondônia, Espírito Santo e Amazonas são os mais eficientes na arrecadação tributária. Os autores sugerem ainda que para trabalhos posteriores fossem aplicados a EGP a dados em painel o que evitaria a

micro numerosidade e possibilitaria uma avaliação da evolução temporal da arrecadação (BOUERI, *et al.*, 2009).

Outro importante trabalho nessa área é o de Araújo (2012), que buscou verificar o impacto de variáveis institucionais sobre o esforço fiscal dos estados brasileiros no período de 1995 a 2009. Segundo o autor, a maior autonomia financeira proporcionada pelo pacto federativo de 1988 aos estados não foi acompanhada por estruturas de controle e incentivo adequados por parte dos entes federados, causando um desequilíbrio fiscal. O autor faz uma comparação entre o desempenho fiscal dos estados brasileiros em 1995 e 2000, evidenciando que as mudanças implementadas nesse período geraram uma evolução da estrutura fiscal. Neste sentido, ele destaca a criação e implementação da Lei de Responsabilidade Fiscal no ano de 2000. Para Araújo (2012), a introdução de variáveis institucionais é importante porque o nível de arrecadação não depende apenas da administração pública. Ele sustenta que o esforço fiscal é influenciado pelas instituições sociais como educação e informalidade; e que as políticas implementadas no período em análise surtiram o efeito esperado (ARAÚJO, 2012). Por fim, o autor considerou as seguintes variáveis como determinantes da capacidade tributária: Participação do PIB agrícola no PIB estadual, Participação do PIB industrial no PIB estadual, PIB per capita, taxa de crescimento populacional, Desemprego, Índice de Gini e Taxa de analfabetismo.

2.4 EFICIÊNCIA TRIBUTÁRIA MUNICIPAL

Quanto à eficiência tributária a nível municipal, que é o foco deste trabalho, destaca-se o trabalho de Ribeiro (1999). O autor buscou construir um modelo para avaliar o esforço fiscal dos municípios do Rio Grande do Sul e verificar o impacto do FPM em relação à arrecadação própria entre os anos 1990 e 1994. O autor levanta a hipótese de que a diferença entre a arrecadação potencial e a arrecadação efetiva tem uma relação negativa com o FPM e outras transferências.

Segundo ele, “o efeito destas transferências pode ser tanto um aumento no gasto público (a motivação original das mesmas), como também a redução da arrecadação local, permitindo um “alívio” fiscal para os contribuintes” (p.7). Para a análise econométrica o autor utilizou a metodologia de fronteira de possibilidade de produção estimada através do método de fronteira estocástica. Os resultados da estimação por fronteira estocástica mostraram que o FPM tem relação positiva com o esforço fiscal. O autor também percebeu que uma aceleração da inflação leva a uma redução da arrecadação própria, o que caracteriza o efeito Tanzi,

Outro importante trabalho é o de Orair e Alencar (2010), que objetivou construir um indicador de esforço fiscal dos municípios brasileiros. Os autores destacam a importância de estimar o índice de esforço fiscal, pois

existem ao menos duas vantagens ligadas à estimação do IEF. A primeira é a possibilidade de funcionar como um indicador para monitoramento do esforço de arrecadação dos municípios. (...). [A segunda é] subsidiar o sistema de transferências intergovernamentais. (p.36)

Assim como Marinho e Moreira (2000) e Boueri *et al.* (2009), Orair e Alencar (2010) estudaram a possível dependência gerada pelas transferências intergovernamentais sobre as administrações tributárias locais, levantando a hipótese de que o FPM é um fator de redução da eficiência em arrecadar dos municípios brasileiros. O autor destaca que o repasse do FPM, por ser realizado com base na população, favorece os municípios de maior porte independente das reais necessidades e desempenho fiscal dos municípios (ORAIR e ALENCAR, 2010). Segundo os autores, esse critério de distribuição não deveria ser aplicado, uma vez que ele falha nos propósitos de equidade e eficiência.

A análise feita pelos autores foi baseada em um painel de dados com informações da receita por impostos, taxas e contribuições, e das transferências. Em sua análise, os autores destacam o elevado grau de concentração da arrecadação tributária em poucos municípios explicado pelas heterogeneidades estruturais do país (ORAI e ALENCAR, 2010). Tal resultado mostra que estimar o esforço fiscal de todos os municípios conjuntamente pode levar a perda de informações valiosas quanto as diferenças regionais em termos de elasticidade dos determinantes da arrecadação. Quanto aos demais resultados, os autores destacam que a arrecadação possui uma correlação positiva com o PIB industrial, grau de formalização da atividade econômica e número de domicílio. A partir das variáveis de localização, os autores também constataram que os municípios das regiões metropolitanas e capitais tendem a aferir maior arrecadação que os demais municípios (ORAIR e ALENCAR, 2010).

Outro importante e recente trabalho no âmbito municipal é o de Siqueira (2014), que busca estudar a eficiência tributária dos municípios pernambucanos e construir seu índice de esforço fiscal. O trabalho levou em conta as características socioeconômicas dos municípios: população, PIB, Despesa, FPM, etc. A metodologia utilizada foi fronteira estocástica de produção com dados em painel, coletados junto à Secretaria do Tesouro Nacional e IBGE. Assim como Orair e Alencar (2010), constata que o FPM tende a reduzir o esforço fiscal dos municípios, o que é denominado pelo autor de “preguiça fiscal”. O trabalho do autor traz

também uma distribuição espacial do esforço fiscal, metodologia ainda não aplicada a municípios, através da qual verifica-se que “os municípios pernambucanos tendem a estar distribuídos espacialmente em clubes de eficiência, com evidências de municípios vizinhos apresentarem correlação espacial positiva em relação à arrecadação tributária” (p.6).

Em trabalho subsequente ao de Siqueira (2014), Siqueira *et al.* (2016) fazem uma ampliação do modelo de fronteira de produção de impostos para permitir uma análise da evolução temporal da eficiência. Neste estudo, os autores constatam que, apesar de pequena, existe uma tendência temporal de diminuição da eficiência dos municípios na arrecadação própria (definida por eles como o somatório de ISSQN, IPTU e ITBI). Esse fato é preocupante pois, conjuntamente com o crescimento populacional, pode levar a um rápido colapso das finanças públicas municipais.

Por fim, destacado anteriormente, os trabalhos de Siqueira (2014) e Siqueira, Lima e Paes (2016) mostram que há diferenças significativas na arrecadação para as diferentes regiões do estado. Todavia, nestes trabalhos os autores não exploram de forma completa as heterogeneidades regionais, abrindo espaço para uma avaliação da eficiência com múltiplas fronteiras (fronteiras por região e por tributos específicos), método que permitirá avaliar melhor as diferenças na eficiência dos municípios, bem como as diferenças nas elasticidades dos determinantes da arrecadação.

3. Metodologia

3.1 DEFINIÇÃO DO MODELO DE FRONTEIRA ESTOCÁSTICA

A análise do potencial tributário e do esforço fiscal aqui apresentada parte da suposição de que a arrecadação municipal pode ser descrita através de uma função de produção tributária em que o montante arrecadado (produto) se dá em função de uma série de fatores econômicos (insumos) (SIQUEIRA *et al.* 2016). Sendo assim, a estratégia metodológica utilizada para mesurar a capacidade e o esforço fiscal dos municípios pernambucanos foi o método de Fronteira de Estocástica de Produção para dados em painel.

Tal metodologia já foi usada para estimar o esforço fiscal de países, estados e municípios (conforme já discutido na revisão da literatura), contudo a literatura disponível sobre o esforço fiscal de municípios é relativamente pequena. O método de mensuração através de Função de Produção com Fronteira Estocástica a princípio foi desenvolvido por Aigner, Lovell e Schmidt (1957), e melhorado posteriormente por outros autores. Sendo assim, a especificação usada para estimar a capacidade e esforço fiscal dos municípios

pernambucanos será Fronteira Estocástica com dados em painel formulada por Battese e Coelli (1995), utilizada em importantes trabalhos sobre o tema como os de Boueri *et al.* (2009), Siqueira (2014) e Siqueira *et al.* (2016).

Posto isto, em seu estudo Boueri *et al.* (2009) definem que o método de Fronteira estocástica de produção

parte do princípio de que a produção de uma unidade produtora (empresa, governo, máquina etc.) depende do nível de utilização dos insumos requeridos, de um choque aleatório normal que afeta a produtividade da unidade e de outro componente associado à ineficiência da unidade. Este último componente sempre assume valores positivos e, portanto, deve a ele ser associada uma distribuição também sempre positiva (p.9).

Desse modo pode-se representar o modelo de Fronteira Estocástica de produção aqui utilizado como a função Cobb-Douglas abaixo:

$$Y_{it} = e^{a_n} \left(\prod_{i=1}^I X_{it}^{\alpha_i} \right) e^{v_{it}-u_{it}} \quad (1)$$

Onde:

- Y_{it} = É a arrecadação própria do i-ésimo municípios no tempo t;
- X_{it} = É um vetor de variáveis que afetam o esforço fiscal do i-ésimo município no tempo t;
- α 's = São os coeficientes a serem estimados;
- v_i = É um termo aleatório com distribuição normal e variância constante e
- u_i = É um termo aleatório com distribuição normal truncada no zero e variância constante.

Tendo em vista a estimação do modelo, é realizada a transformação logarítmica da equação (1), e aplicado o método de máximo verossimilhança para que os coeficientes possam ser avaliados em termos de elasticidade, desse modo a variante logarítmica da equação 1 é expressa como:

$$y_{it} = \alpha_0 + \left(\sum_{i=1}^j \alpha_i x_{it} \right) + v_{it} - u_{it} \quad (2)$$

Onde:

- y_{it} = É o logaritmo natural de Y_{it} ;

- x_{it} = É o logaritmo natural do vetor de variáveis explicativas X_{it} e
- $v_{it} - u_{it}$ = são os termos de erro com distribuição normal.

Desse modo, a estimação do esforço fiscal é realizada a partir da estimação da Eficiência Técnica dos municípios na arrecadação, de modo que a eficiência técnica de cada unidade i é tal que:

$$ET_{it} = \exp(-u_{it}) \quad (3)$$

A equação 3 permite obter a eficiência na arrecadação de cada unidade federativa municipal, medida por um índice que varia entre 0 (ineficiente) e 1 (eficiente).

Cabe destacar, que a análise aqui proposta realizou múltiplas estimações. Duas estimações gerais para o estado, onde na primeira a variável dependente foi composta por taxas e tributos e na segunda unicamente pelo ISSQN (por ser o imposto de competência municipal que possui o maior montante arrecadado). Além disto, foram estimadas múltiplas fronteiras regionais de forma mitigar o efeito das heterogeneidades existentes entre municípios de regiões diferentes. Assim como no caso geral foram realizadas duas regressões para cada uma das regiões do estado de Pernambuco, afim de identificar as heterogeneidades tanto no quesito região, quanto na natureza do tributo arrecadado. Neste sentido, este estudo avaliou o esforço fiscal dos municípios considerando a existência de heterogeneidade regionais e na capacidade de arrecadação do ISSQN.

Assim, de acordo com o exposto na revisão da literatura as variáveis explicativas que foram utilizadas no modelo são: PIB Industrial, PIB agrícola, PIB serviços, População total dos municípios e Cota do FPM recebida pelos municípios. Nesse contexto, as especificações das funções de arrecadação dos modelos gerais são definidas da seguinte forma:

$$\log(\text{arrecadaçãoISSQN}) = \alpha_0 + \alpha_1 \log(\text{ind}) + \alpha_2 \log(\text{agr}) + \alpha_3 \log(\text{serv}) + \alpha_4 \log(\text{pop}) + \alpha_5 \log(\text{CotaFPM}) + \alpha_i \text{dumies_regionais} + \varepsilon. \quad (4)$$

$$\log(\text{arrecadaçãototal}) = \alpha_0 + \alpha_1 \log(\text{ind}) + \alpha_2 \log(\text{agr}) + \alpha_3 \log(\text{serv}) + \alpha_4 \log(\text{pop}) + \alpha_5 \log(\text{CotaFPM}) + \alpha_i \text{dumies_regionais} + \varepsilon. \quad (5)$$

3.2 FONTE DOS DADOS

Os dados referentes a receitas e despesas municipais foram coletados junto à Secretaria do Tesouro Nacional (STN). Os dados referentes aos PIBs setoriais e população dos municípios foram coletados junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Os dados foram organizados em um painel balanceado de modo que cada unidade federativa possui a mesma quantidade de observações.

4. Resultados e Discussão

O esforço fiscal e potencial tributário dos municípios pernambucanos foi estimado por meio do modelo de fronteira estocástica de produção, como já mencionado na metodologia. A Tabela 1 a seguir mostra os resultados da regressão para o Estado de Pernambuco como um todo, considerando a arrecadação própria total (IPTU, ISS, ITBI e taxas) e supondo assim a homogeneidade dos municípios.

Tabela 1. Estimação do Modelo de Fronteira Estocástica Pernambuco Geral

Variável	Coefficiente	Erro-Padrão	Z-Valor	P-Valor
(Intercept)	2.464931	0.454813	5.4197	5.972e-08 ***
log(VA_Agro)	0.130289	0.031247	4.1697	3.050e-05 ***
log(VA_Ind)	0.002178	0.029539	0.0737	0.9412231
log(VA_Serv)	0.967757	0.048944	19.7728	< 2.2e-16 ***
log(Populacao)	0.044213	0.052229	0.8465	0.3972630
log(CotaFPM)	-0.159783	0.042595	-3.7512	0.0001760 ***
Mata	-0.508783	0.143579	-3.5436	0.0003947 ***
Agreste	-0.639945	0.132296	-4.8372	1.317e-06 ***
São_Francisco	-0.263918	0.167661	-1.5741	0.1154604
Sertão	-0.358734	0.144144	-2.4887	0.0128203 *
sigmaSq	0.699155	0.080226	8.7149	< 2.2e-16 ***
Gamma	0.591851	0.050745	11.6633	< 2.2e-16 ***
log likelihood value:	-1614.523	Eficiência Média	0,6177	N 155

Fonte: Elaboração Própria com base nas estimativas obtidas no software R. Signif. codes: ‘***’ 0.001, ‘**’ 0.01, ‘*’ 0.05, ‘.’ 0.1, ‘ ’ 1.

A partir dos dados apresentados na Tabela 1, percebe-se que a maior parte das variáveis são significantes a 1%. As únicas variáveis não significantes foram o valor adicionado pela Indústria, População e a *dummy* São Francisco (mostrando que o fato do município está localizado na região do São Francisco não afeta a arrecadação própria desses municípios). Analisando as variáveis significantes, nota-se que o valor adicionado pela Agricultura e Serviços possuem relação positiva com a arrecadação, como esperado e já constatados em outros trabalhos, com destaque para a elasticidade do parâmetro do valor

adicionado pelos Serviços que é bem próximo de 1, confirmando o peso do ISSQN sobre o montante arrecadado.

Ao observar as variáveis *dummies*, constata-se que todas apresentam uma relação negativa com a arrecadação própria, esse resultado mostra que todas estas regiões possuem arrecadação própria menor que a região metropolitana (omitida entre as *dummies*). Quanto ao FPM, nota-se a relação negativa com o esforço fiscal dos municípios, como constatado por Orair e Alencar (2010) e Siqueira (2014). Assim, as transferências intergovernamentais geram uma espécie de “preguiça” fiscal nos municípios, desestimulando o esforço em arrecadar. A Tabela 2 a seguir mostra os resultados da regressão para o Estado de Pernambuco como um todo, considerando apenas a arrecadação do ISSQN e supondo a homogeneidade dos municípios.

Tabela 2. Estimação do Modelo de Fronteira Estocástica Pernambuco ISSQN

Variável	Coefficiente	Erro-Padrão	Z-Valor	P-Valor
(Intercept)	3.171557	0.506013	6.2677	3.663e-10 ***
log(VA_Agro)	0.224886	0.034931	6.4380	1.211e-10 ***
log(VA_Ind)	0.055377	0.032810	1.6878	0.0914458 .
log(VA_Serv)	1.085993	0.055262	19.6517	< 2.2e-16 ***
log(Populacao)	0.209415	0.058927	3.5538	0.0003797 ***
log(CotaFPM)	-0.1557355	0.069268	-2.2483	0.0245579 *
Mata	-1.040.045	0.173629	-5.9901	2.098e-09 ***
Agreste	-0.950557	0.169265	-5.6158	1.957e-08 ***
São_Francisco	-0.386975	0.207570	-1.8643	0.0622774 .
Sertão	-0.471738	0.178053	-2.6494	0.0080630 **
sigmaSq	0.825246	0.069766	11.8287	< 2.2e-16 ***
Gamma	0.478675	0.046184	10.3645	< 2.2e-16 ***
log likelihood	-1970.764	Eficiência Média	0,6399	N 155

Fonte: Elaboração Própria com base nas estimativas obtidas no software R. . Signif. codes: ‘***’ 0.001, ‘**’ 0.01, ‘*’ 0.05, ‘.’ 0.1, ‘ ’ 1.

A Tabela 2, traz o resultado da estimação para um tributo específico, percebe-se que a maior parte das variáveis são significantes a 1%. As únicas variáveis que são significantes foram o valor adicionado pela Indústria e a *dummy* São Francisco (considerando 5%). Como esperado o FPM tem relação negativa com o esforço fiscal dos municípios e os valores adicionados pela Agricultura e Serviços tem relação positiva com a arrecadação municipal. Essa constatação é relevante e confirma o que já foi comentado anteriormente na regressão geral. Além disso, a elasticidade do parâmetro do valor adicionado pelos Serviços que é superior a 1, mostrando que o ISSQN é o grande gerador de receita para os cofres municipais.

Por fim, ao comparar a eficiência média dos municípios do Estado, percebe-se que o Estado tem maior esforço fiscal na arrecadação do ISSQN que na arrecadação com os demais tributos de sua competência. Vale ressaltar que os resultados aqui encontrados estão muito próximos dos trabalhos de Siqueira (2014;2016) e de Orair e Alencar (2010) no que se refere ao nível de eficiência da arrecadação no estado de Pernambuco. Assim, pode-se dizer que os resultados estão alinhados com a literatura.

4.1 MÚLTIPLAS FRONTEIRAS REGIONAIS

A ideia de trabalhar com múltiplas fronteiras surgiu do trabalho de Siqueira (2019), a diferença é que o autor aplica esta metodologia para avaliar a eficiência produtiva, já o presente trabalho estuda a eficiência tributária. Como há muitas diferenças socioeconômicas entre os municípios, busca-se através do uso das múltiplas fronteiras captar essas heterogeneidades, considerando que nem todos os municípios do Estado de Pernambuco são homogêneos, ao invés disso, considera-se que os municípios de uma mesma região têm mais características semelhantes, assim o pressuposto é de homogeneidade intrarregional e heterogeneidade inter-regional. Além disso, como as *dummies* de região foram significativas nos resultados agregados do estado, tem-se o indicio da existência das heterogeneidades aqui suposta.

Tabela 3. Estimação do Modelo de Fronteira Estocástica Mata Geral

Variável	Coefficiente	Erro-Padrão	Z-Valor	P-Valor
(Intercept)	0.6221086	1.8531950	0.3357	0.737101
log(VA_Agro)	0.0291703	0.0974283	0.2994	0.764633
log(VA_Ind)	-0.0079657	0.0644927	-0.1235	0.901701
log(VA_Serv)	0.7740698	0.1071850	7.2218	5.13e-13 ***
log(Populacao)	0.5028675	0.0514284	9.7780	< 2.2e-16 ***
log(CotaFPM)	-0.2984268	0.2125662	-1.4039	0.160342
sigmaSq	1.1670981	0.3511327	3.3238	0.000888 ***
Gamma	0.7834785	0.0700619	11.1827	< 2.2e-16 ***
log likelihood:	-342.0271	Eficiência Média	0,4589	N 34

Fonte: Elaboração Própria com base nas estimativas obtidas no software R. Signif. codes: '***' 0.001, '**' 0.01, '*' 0.05, '.' 0.1, ' ' 1.

A Tabela 3 mostra os resultados da regressão para os municípios da Zona da Mata do Estado de Pernambuco, considerando a arrecadação própria total, já a Tabela 4 apresentará os resultados da regressão considerando apenas a arrecadação do ISSQN. Ao comparar o modelo geral e o específico (considerando apenas o ISSQN) para esta região, percebe-se que o modelo específico é mais ajustado uma vez que a maior parte das variáveis foi significativa.

Por outro lado, avaliando a eficiência tributária e comparando com a encontrada nos modelos geral e específicos do estado, foi possível perceber que a Zona da Mata é significativamente mais eficiente em arrecadar o ISSQN (60,6%) que em arrecadar os demais impostos (45,89%). Além disso, também foi possível perceber que em ambos os modelos a eficiência média dessa região ficou abaixo da encontrada para o caso agregado.

Tabela 4. Estimação do Modelo de Fronteira Estocástica Mata ISSQN

Variável	Coefficiente	Erro-Padrão	Z-Valor	P-Valor
(Intercept)	-3.9603319	1.2384494	-3.1978	0.001385 **
log(VA_Agro)	0.2196289	0.1089942	2.0151	0.043899 *
log(VA_Ind)	0.0078624	0.0616766	0.1275	0.898562
log(VA_Serv)	0.7519859	0.1142984	6.5791	4.732e-11 ***
log(Populacao)	0.6497856	0.0651536	9.9731	< 2.2e-16 ***
log(CotaFPM)	-0.3194081	0.1430730	-2.2325	0.025583 *
sigmaSq	0.9242025	0.1743854	5.2998	1.159e-07 ***
Gamma	0.5303607	0.0929565	5.7055	1.160e-08 ***
log likelihood	-436.4165	Eficiência Média	0,6060	N 34

Fonte: Elaboração Própria com base nas estimativas obtidas no software R. Signif. codes: ‘***’ 0.001, ‘**’ 0.01, ‘*’ 0.05, ‘.’ 0.1, ‘ ’ 1.

A Tabela 5 apresenta os resultados da regressão para a Região Agreste do Estado de Pernambuco, considerando a arrecadação própria total, já a Tabela 6 apresenta os resultados da regressão considerando apenas a arrecadação do ISSQN. Ao comparar o modelo geral e o específico (considerando apenas o ISSQN) para esta região, os resultados são similares aos encontrados para a Mata pernambucana e para o agregado. Neste sentido, foi possível perceber que esta região é também mais eficiente em arrecadar o ISSQN (58,52%) que em arrecadar os demais impostos (50,64%). Destaca-se também que em ambos os modelos a eficiência média da região foi menor que a encontrada no caso agregado.

Tabela 5. Estimação do Modelo de Fronteira Estocástica Agreste Geral

Variável	Coefficiente	Erro-Padrão	Z-Valor	P-Valor
(Intercept)	-12.791111	0.697884	-18.3284	< 2.2e-16 ***
log(VA_Agro)	0.076188	0.027746	2.7460	0.006034 **
log(VA_Ind)	0.045880	0.032804	1.3986	0.161924
log(VA_Serv)	0.476213	0.204965	2.3234	0.020158 *
log(Populacao)	0.845643	0.067853	12.4628	< 2.2e-16 ***
log(CotaFPM)	-0.055098	0.193106	-0.2853	0.775395
sigmaSq	0.848837	0.165698	5.1228	3.01e-07 ***
Gamma	0.885718	0.023737	37.3141	< 2.2e-16 ***
log likelihood	-289.36	Eficiência Média	0,5064	N 62

Fonte: Elaboração Própria com base nas estimativas obtidas no software R. Signif. codes: '***' 0.001, '**' 0.01, '*' 0.05, '.' 0.1, ' ' 1.

No que se refere a heterogeneidade observada entre os modelos Geral e específico da região Agreste é possível destacar que o Valor adicionado da agricultura foi significativo no modelo geral, mas não foi no modelo específico. Além disso, a elasticidade do setor de serviços é bastante elevada no modelo do ISSQN, mas no modelo da arrecadação própria essa variável teve menor magnitude. Outro fato que vale destaque é que o Gamma e a variância do modelo da tabela 6 são mais baixos que os encontrados na tabela 5.

Tabela 6. Estimação do Modelo de Fronteira Estocástica Agreste ISSQN

Variável	Coefficiente	Erro-Padrão	Z-Valor	P-Valor
(Intercept)	-12.762918	0.715681	-17.8333	< 2.2e-16 ***
log(VA_Agro)	0.028599	0.039787	0.7188	0.4723
log(VA_Ind)	0.012973	0.039994	0.3244	0.7457
log(VA_Serv)	1.304696	0.051497	25.3355	< 2.2e-16 ***
log(Populacao)	0.394442	0.062602	6.3008	2.961e-10 ***
log(CotaFPM)	-0.046993	0.073209	-0.6419	0.5209
sigmaSq	0.226494	0.018916	11.9738	< 2.2e-16 ***
Gamma	0.322554	0.055671	5.7940	6.875e-09 ***
Mu	0.540580	0.092789	5.8259	5.681e-09 ***
log likelihood	-411.2014	Eficiência Média	0,5852	N 62

Fonte: Elaboração Própria com base nas estimativas obtidas no software R. Signif. codes: '***' 0.001, '**' 0.01, '*' 0.05, '.' 0.1, ' ' 1.

A Tabela 7 apresenta os resultados da regressão para os municípios da Região do São Francisco Pernambucano, considerando a arrecadação própria total. Nela é possível perceber que parece haver preguiça fiscal desses municípios. Tal análise é possível pois a variável CotaFPM, foi negativa e significativa. Este fato também foi visto no modelo de arrecadação de

ISSQN da Zona da Mata. Outro fator de destaque é que variável população não foi significativa, ao contrário da maior parte dos modelos de arrecadação própria das regiões.

Tabela 7. Estimação do Modelo de Fronteira Estocástica São Francisco Geral

Variável	Coefficiente	Erro-Padrão	Z-Valor	P-Valor
(Intercept)	-7.5971205	1.4303846	-5.3112	1.089e-07 ***
log(VA_Agro)	-0.1164147	0.1199157	-0.9708	0.3316458
log(VA_Ind)	0.0058159	0.0688687	0.0844	0.9326993
log(VA_Serv)	0.4566892	0.1185964	3.8508	0.0001177 ***
log(Populacao)	0.0747612	0.1390388	0.5377	0.5907842
log(CotaFPM)	-1.0577057	0.1152046	-9.1811	< 2.2e-16 ***
SigmaSq	0.3612410	0.1158293	3.1187	0.0018163 **
Gamma	0.4468873	0.1910286	2.3394	0.0193161 *
log likelihood	-105.1437	Eficiência Média	0,7441	N 13

Fonte: Elaboração Própria com base nas estimativas obtidas no software R. Signif. codes: '***' 0.001, '**' 0.01, '*' 0.05, '.' 0.1, ' ' 1.

A Tabela 8 apresenta os resultados da regressão considerando apenas a arrecadação do ISSQN. Ao comparar o modelo geral e o específico (considerando apenas o ISSQN) para esta região, observa-se que, ao contrário da média do Estado, a região do São Francisco é mais eficiente no modelo de arrecadação própria (74,41%) do que no modelo de ISSQN (71,42%). Além disso, foi possível perceber que a eficiência média dessa região ficou acima da encontrada nas demais regiões, ficando também acima da média encontrada nos modelos agregados. Esse fato é de particular importância pois corrobora com o resultado de sua *dummy* região no modelo agregado. Neste sentido, é possível afirmar que os modelos apresentam grande robustez entre eles, mostrando que os resultados são empiricamente comprováveis.

Tabela 8. Estimação do Modelo de Fronteira Estocástica São Francisco ISSQN

Variável	Coefficiente	Erro-Padrão	Z-Valor	P-Valor
(Intercept)	-7.470991	1.632138	-4.5774	4.707e-06 ***
log(VA_Agro)	-0.105081	0.135230	-0.7771	0.437124
log(VA_Ind)	0.010085	0.079664	0.1266	0.899265
log(VA_Serv)	0.472520	0.134710	3.5077	0.000452 ***
log(Populacao)	0.089967	0.160760	0.5596	0.575727
log(CotaFPM)	-1.120760	0.130459	-8.5909	< 2.2e-16 ***
sigmaSq	0.472241	0.151983	3.1072	0.001889 **
Gamma	0.438737	0.194933	2.2507	0.024404 *
log likelihood	-127.0583	Eficiência Média	0,7142	N 13

Fonte: Elaboração Própria com base nas estimativas obtidas no software R Signif. codes: '***' 0.001, '**' 0.01, '*' 0.05, '.' 0.1, ' ' 1.

A Tabela 9 a seguir apresenta os resultados da regressão para os municípios do Sertão pernambucano, considerando a arrecadação própria total. Já a Tabela 10 apresenta os resultados da regressão considerando apenas a arrecadação do ISSQN. No modelo da arrecadação própria do Sertão foi possível perceber uma importante heterogeneidade em relação as demais regiões, nele pela primeira vez nas regressões regionais o valor agregado da indústria foi significativo. Considerando um nível de significância de 5%, nem mesmo no agregado essa variável apresentou correlação com a arrecadação própria. Assim, as indústrias localizadas em municípios do Sertão tendem a elevar a eficiência na arrecadação de tributos desses entes federados.

Tabela 9. Estimação do Modelo de Fronteira Estocástica Sertão Geral

Variável	Coefficiente	Erro-Padrão	Z-Valor	P-Valor
(Intercept)	-9.109835	0.991711	-9.1860	< 2.2e-16 ***
log(VA_Agro)	0.071898	0.058775	1.2233	0.2212311
log(VA_Ind)	0.204452	0.053418	3.8274	0.0001295 ***
log(VA_Serv)	1.228958	0.070083	17.5358	< 2.2e-16 ***
log(Populacao)	0.101764	0.099088	1.0270	0.3044166
log(CotaFPM)	-0.164583	0.095245	-1.7280	0.0839897 .
sigmaSq	0.358045	0.115417	3.1022	0.0019209 **
Gamma	0.458701	0.174499	2.6287	0.0085720 **
log likelihood	-281.0817	Eficiência Média	0,6875	N 35

Fonte: Elaboração Própria com base nas estimativas obtidas no software R Signif. codes: '***' 0.001, '**' 0.01, '*' 0.05, '.' 0.1, ' ' 1.

Analisando os dados da tabela 10 abaixo e compará-los com os resultados do modelo geral, foi possível notar que, ao contrário da média do estado de Pernambuco, o Sertão é mais eficiente em arrecadar os demais tributos e taxas de sua competência (68,75%) que em arrecadar o ISSQN (67,47%). Outro importante ponto de destaque é a magnitude do parâmetro do FPM na arrecadação com ISSQN nesta região. Tal fato mostra um forte impacto negativo das transferências sobre o esforço fiscal dos municípios dessa região, em particular no que tange a arrecadação desse tributo específico. Além disso, esse resultado mostra indícios de que nessa região os municípios são mais dependentes de transferências externas que nas demais regiões do estado.

Tabela 10. Estimacão do Modelo de Fronteira Estocástica Sertão ISSQN

Variável	Coefficiente	Erro-Padrão	Z-Valor	P-Valor
(Intercept)	-10.903576	1.189793	-9.1643	< 2.2e-16 ***
log(VA_Agro)	0.132281	0.073652	1.7960	0.072492 .
log(VA_Ind)	0.018989	0.113956	0.1666	0.867659
log(VA_Serv)	0.273117	0.063594	4.2947	1.75e-05 ***
log(Populacao)	1.491.531	0.085925	17.3584	< 2.2e-16 ***
log(CotaFPM)	-0.339846	0.119193	-2.8512	0.004355 **
SigmaSq	0.464409	0.152702	3.0413	0.002356 **
Gamma	0.398235	0.196150	2.0303	0.042330 *
log likelihood	-354.2007	Eficiência Média	0,6747	N 35

Fonte: Elaboraco Própria com base nas estimativas obtidas no software R Signif. codes: '***' 0.001, '**' 0.01, '*' 0.05, '.' 0.1, ' ' 1.

A Tabela 11 apresenta os resultados da regressão para os municípios da Região Metropolitana do Recife, considerando a arrecadao própria total. A partir dos dados abaixo  possível perceber que todos os setores da economia tiveram relao positiva com a arrecadao própria dos municípios a RMR. No entanto, o valor adicionado dos Serviços foi a variável com maior magnitude. Vale destacar ainda que no modelo geral a RMR foi mais eficiente que Zona da Mata, Agreste e Sertão, porém quando estimado separadamente seu potencial a RMR apresentou baixo esforço fiscal na arrecadao própria.

Tabela 11. Estimacão do Modelo de Fronteira Estocástica RMR Geral

Variável	Coefficiente	Erro-Padrão	Z-Valor	P-Valor
(Intercept)	5.099314	0.810282	6.2933	3.109e-10 ***
log(VA_Agro)	0.325226	0.080300	4.0501	5.119e-05 ***
log(VA_Ind)	0.369155	0.090062	4.0989	4.151e-05 ***
log(VA_Serv)	0.939777	0.126963	7.4020	1.342e-13 ***
log(Populacao)	0.644561	0.136357	4.7270	2.278e-06 ***
log(CotaFPM)	-0.189332	0.115194	-1.6436	0.10026
sigmaSq	0.885800	0.363987	2.4336	0.01495 *
Gamma	0.836168	0.071122	11.7567	< 2.2e-16 ***
log likelihood	-76.13735	Eficiência Média	0,5697	N 11

Fonte: Elaboraco Própria com base nas estimativas obtidas no software R Signif. codes: '***' 0.001, '**' 0.01, '*' 0.05, '.' 0.1, ' ' 1.

A Tabela 12 abaixo apresenta os resultados da regressão considerando apenas a arrecadao do ISSQN. Ao comparar o modelo geral e o específico (considerando apenas o ISSQN) para esta região, observa-se que ela  significativamente mais eficiente em arrecadar o ISSQN (63,14%) que em arrecadar os demais impostos (56,97%). Além disso, similarmente ao encontrado no caso da arrecadao própria, foi possível perceber que os municípios da

RMR são menos eficientes que a maior parte das regiões, ficando afrente apenas do Agreste e da Zona da Mata. Além disso, também foi possível perceber que na regressão do ISSQN o coeficiente da variável FPM foi negativo e significativo, dando indícios de preguiça fiscal na arrecadação desse tributo específico.

Tabela 12. Estimação do Modelo de Fronteira Estocástica RMR ISSQN

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Z-Valor	P-Valor
(Intercept)	0.702063	1.407181	0.4989	0.617840
log(VA_Agro)	-0.101768	0.089167	-1.1413	0.253741
log(VA_Ind)	0.305008	0.116521	2.6176	0.008854 **
log(VA_Serv)	1.305602	0.163089	8.0055	1.190e-15 ***
log(Populacao)	1.239916	0.142377	8.7087	< 2.2e-16 ***
log(CotaFPM)	-0.398195	0.154006	-2.5856	0.009722 **
SigmaSq	0.650457	0.252148	2.5797	0.009890 **
Gamma	0.623863	0.156511	3.9861	6.718e-05 ***
log likelihood	-105.2266	Eficiência Média	0,6314	N 11

Fonte: Elaboração Própria com base nas estimativas obtidas no software R Signif. codes: ‘***’ 0.001, ‘**’ 0.01, ‘*’ 0.05, ‘.’ 0.1, ‘ ’ 1.

Similarmente ao trabalho de Siqueira (2014), este trabalho constatou que o esforço fiscal médio dos municípios pernambucanos é baixo. Em seu estudo o autor encontrou uma média de 0,6769, já nesse trabalho constatou-se um esforço fiscal de 0,6399. Essa diferença pode ser justificada pela inclusão das taxas, que não foram consideradas no trabalho anteriormente citado, podendo está inclusão ter permitido captar uma maior ineficiência na arrecadação que não havia sido observada anteriormente.

As Tabela 13 e 14 abaixo apresentam respectivamente os rankings das regiões no que diz respeito ao Esforço Fiscal, permitindo observar também o montante que estas regiões deixaram de arrecadar.

Tabela 13. Ranking das Regiões por Esforço Fiscal (Arrecadação Total)

Região	Esforço Fiscal	Arrecadação Efetiva em 2012	Arrecadação Potencial	Gap Tributário
São Francisco	0.7441	R\$61.137.173,74	R\$82.162.577,26	R\$21.025.403,52
Sertão	0.6875	R\$67.370.562,14	R\$97.993.544,93	R\$30.622.982,79
RMR	0.5697	R\$1.466.436.998,07	R\$2.574.051.251,66	R\$1.107.614.253,59
Agreste	0.5064	R\$145.855.245,04	R\$288.023.785,62	R\$142.168.540,58
Mata	0.4589	R\$64.047.334,39	R\$139.567.083,00	R\$75.519.748,61
Média	0,6177	-	-	-
Total	-	R\$1.804.847.313,38	R\$3.181.798.242,48	R\$1.376.950.929,10

Fonte: Elaboração Própria a partir de dados estimados e da STN.

Tabela 14. Ranking das Regiões por Esforço Fiscal (ISSQN)

Região	Esforço Fiscal	Arrecadação Efetiva em 2012	Arrecadação Potencial	Gap Tributário
São Francisco	0.7142	R\$47.086.538,02	R\$65.929.064,72	R\$18.842.526,70
Sertão	0.6747	R\$53.433.418,36	R\$79.195.817,93	R\$25.762.399,57
RMR	0.6314	R\$896.090.069,05	R\$1.419.211.385,89	R\$523.121.316,84
Mata	0.6060	R\$38.882.008,14	R\$64.161.729,60	R\$25.279.721,46
Agreste	0.5852	R\$72.251.467,65	R\$123.464.572,20	R\$51.213.104,55
Média	0,6399	-	-	-
Total	-	R\$1.107.743.501,22	R\$1.628.497.998,14	R\$520.754.496,92

Fonte: Elaboração Própria a partir de dados estimados e da STN.

Ao confrontar as Tabela 13 e Tabela 14, observa-se que o ISSQN representa cerca de 60% da arrecadação total e que o Gap Tributário com este imposto representa cerca de 38% do Gap Total dos municípios. Além disso, pode-se perceber também que há uma concentração de arrecadação muito grande no Estado, uma vez que os municípios da Região Metropolitana, em 2012, foram responsáveis por cerca de 81% da arrecadação total de tributos de no estado.

Por fim, vale destacar que ao analisar as regiões separadamente observou-se as regiões São Francisco e Sertão apresentam esforço fiscal superior ao da própria região metropolitana. Tal fato observável com aplicação da metodologia de uma única fronteira para o estado. Ou seja, a metodologia de múltiplas fronteiras permitiu observar novas evidências acerca do esforço fiscal dos municípios pernambucanos.

5. Considerações Finais

O presente trabalho buscou estimar o esforço fiscal e o potencial tributário dos municípios de Pernambuco através do modelo de Fronteira Estocástica de Produção para dados em painel. Para isto foi montado um painel equilibrado, contendo dados de 155 municípios do estado de Pernambuco para o período de 2001 a 2012. Foi observado que o ISSQN é responsável por cerca de 60% da arrecadação própria municipal e que há uma concentração muito grande de arrecadação em um número muito pequeno de municípios. A Região Metropolitana do Recife é responsável pela maior arrecadação do Estado.

Foi proposto aqui uma metodologia de múltiplas fronteiras, com o intuito de capturar melhor as heterogeneidades dos municípios, verificando-se através desta que, ao analisar as regiões separadamente, São Francisco e o Sertão pernambucano são mais eficientes que a própria região metropolitana, de modo que mesmo arrecadando menos, estas encontram-se mais próximas de atingir seu potencial de arrecadação.

Por fim, foi possível perceber que existem de fato heterogeneidades regionais no que tange a explicação do esforço fiscal dos municípios do estado de Pernambuco. Neste sentido, foi possível identificar a existência de preguiça fiscal em algumas regiões, como por exemplo, na RMR e no Sertão do estado. Particularmente, foi possível perceber que a preguiça fiscal foi presente principalmente na arrecadação do ISSQN. Além disso, a ineficiência da administração tributária foi responsável por uma perda de arrecadação próximo de 40%, tanto de forma geral, quanto no ISSQN. Vale destacar que pelo caráter inovador da pesquisa, principalmente no que tange a metodologia de múltiplas fronteiras de produção, este trabalho contribui para a literatura do esforço fiscal, trazendo novas evidências sobre as diferenças regionais.

6. Referências

ARAUJO, J. M. de. **Os Determinantes Institucionais do Esforço Fiscal dos Estados Brasileiros**. Recife, Pernambuco: PIMES-UFPE, 2012. (Texto para discussão).

BATTESE, G., COELLI, T. **Frontier Production Functions, Technical Efficiency and Panel Data: With Application to Paddy Farmers in India**, Journal of Productivity Analysis 3, p. 153 - 169, 1992.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.

BOUERI, R.; CARVALHO, A.; SILVA, F. **Eficiência Tributária dos Estados Brasileiros mensurada com um modelo de fronteira estocástica geograficamente ponderada**. Brasília-DF: IPEA, 2009, 27 p. (Texto de Discussão, n. 1.444).

FENOCHIETTO, R.; PESSINO, C. Understanding Countries' Tax Effort. International Monetary Fund. Boston: IMF, Novembro, 2013. (Working Paper /13/244).

GARG, Sandhya ; GOYAL, Ashima; PAL, Rupayan. **Why Tax Effort Falls Short of Tax Capacity in Indian States: A Stochastic Frontier Approach**. Public Finance Review , vol. 45; Mumbai, India, 2017, 232-259.

GUJARATI, Damodar N. **Econometria Básica**. Tradução 4ª ed, Rio de Janeiro: Elsevier, p.513-521, 2006.

KARNIK , Ajit ; RAJU, Swati. **State Fiscal Capacity and Tax Effort: Evidence for Indian States**. South Asian Journal of Macroeconomics and Public Finance , Mumbai, India, 141–177, 2015.

MARINHO, E. L. L.; MOREIRA, A. F. **Esforço fiscal e carga tributária potencial dos Estados do nordeste**. In: CENER, CAEN-UFC, Estudos Econômicos N° 15, Fortaleza, CE, 2000.

ORAIR, R. A.; ALENCAR, A. A. **Esforço Fiscal dos Municípios: indicadores de condicionalidade para o sistema de transferências intergovernamentais**. Brasília: Esaf, 2010. Monografia premiada com o primeiro lugar no XIII Prêmio Tesouro Nacional. Tópicos Especiais de Finanças Públicas. Brasília-DF.

PAES, Nelson leitão; SIQUEIRA, Marcelo Lettieri. **Desenvolvimento Regional e Federalismo Fiscal no Brasil: Em busca da igualdade na distribuição de receita**. Economia Aplicada, julho-setembro 2007.

PAES, Nelson Leitão. **O Hiato tributário do imposto sobre produtos industrializados: evidências setoriais**. Revista RBEE, p.42-53, jun. 2012.

POSTALI, Fernando Antonio Slaibe. **Tax effort and oil royalties in the Brazilian municipalities**. Economía-Elsevier, São Paulo, 2015, 395-405.

REIS, E. J.; BLANCO, F. A. **Capacidade tributária dos Estados brasileiros, 1970/90**. Rio de Janeiro, RJ: IPEA, fevereiro, 1996. (Texto para Discussão, n° 404).

RIBEIRO, Eduardo Pontual. **Capacidade, Eficácia e Eficiência Tributária do Rio Grande do Sul**. São Leopoldo, 1999.

SIQUEIRA, K. J. S. P. **Esforço fiscal dos municípios pernambucanos: uma análise de fronteira estocástica**. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal de Pernambuco. Recife, p.65, 2014.

_____; LIMA, R. C. A.; PAES, N. L. **Eficiência na administração tributária dos municípios: o caso da arrecadação em Pernambuco**. R. Bras. Eco. de Emp. 2016; 16(2): 97-120. Disponível em: <

<https://portalrevistas.ucb.br/index.php/rbee/article/view/6183/4701>>. Acesso em: 15 de dezembro de 2018.

_____; Produtividade e eficiência dos municípios brasileiros: um olhar para as heterogeneidades regionais. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Federal de Pernambuco. Recife, p.114, 2019.

VASCONCELOS, José Romeu de; PIANCASTELLI, Marcelo; MIRANDA, Rogério Boueri. **Esforço Fiscal dos Estados Brasileiros**. Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, 2006.

VIOL, A. A. Definição e o Cômputo da Arrecadação Potencial. Análise do Potencial Econômico-Tributário e de seus Condicionantes. Santa Catarina: CIAT, 2006. (Estudo apresentado na XL Assembléia Geral do Centro Interamericano de Administrações Tributárias do CIAT – Tema 1, Florianópolis, SC).