

# **TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 1488**

## **EFICIÊNCIA DAS CÂMARAS LEGISLATIVAS MUNICIPAIS**

**Roberta da Silva Vieira  
Alexandre Manoel Angelo da Silva  
Angelo José Mont'alverne Duarte**

Brasília, maio de 2010



# **TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 1488**

## **EFICIÊNCIA DAS CÂMARAS LEGISLATIVAS MUNICIPAIS\***

**Roberta da Silva Vieira \*\***

**Alexandre Manoel Angelo da Silva\*\***

**Angelo José Mont'alverne Duarte\*\*\***

Brasília, maio de 2010

---

\* Os autores agradecem sinceramente os valiosos comentários dos participantes dos seminários que ocorreram sobre este texto nas sedes do Ipea em Brasília e no Rio de Janeiro e na Universidade Católica de Brasília. Em particular, gostariam de agradecer a Acir Almeida, Alexandre Marinho, Danilo Coelho, Leonardo Monastério e Rogério Boueri. Agradecem também as valiosas sugestões do parecerista deste texto de discussão: Marcelo Caetano. Erros remanescentes são de inteira responsabilidade dos autores. Mencione-se também que as opiniões expressas neste artigo não refletem, necessariamente, as opiniões dos órgãos em que os autores trabalham.

\*\* Técnico em Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea.

\*\*\* Analista do Banco Central do Brasil cedido ao Ministério da Fazenda.

## **Governo Federal**

### **Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República**

**Ministro** Samuel Pinheiro Guimarães Neto

## **ipea** Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada à Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

#### **Presidente**

Marcio Pochmann

#### **Diretor de Desenvolvimento Institucional**

Fernando Ferreira

#### **Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais**

Mário Lisboa Theodoro

#### **Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia**

José Celso Pereira Cardoso Júnior

#### **Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas**

João Sicsú

#### **Diretora de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais**

Liana Maria da Frota Carleial

#### **Diretor de Estudos e Políticas Setoriais, de Inovação, Regulação e Infraestrutura**

Márcio Wohlers de Almeida

#### **Diretor de Estudos e Políticas Sociais**

Jorge Abrahão de Castro

#### **Chefe de Gabinete**

Persio Marco Antonio Davison

#### **Assessor-chefe de Imprensa e Comunicação**

Daniel Castro

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

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

ISSN 1415-4765

JEL C10, C14, H70

## **TEXTO PARA DISCUSSÃO**

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

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e de inteira responsabilidade do(s) autor(es), não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República.

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

# SUMÁRIO

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO	7
2 METODOLOGIA	9
3 DESCRIÇÃO DOS DADOS	18
4 RESULTADOS	28
5 CONCLUSÕES	34
REFERÊNCIAS	36



## **SINOPSE**

Neste artigo, analisa-se pioneiramente a eficiência das câmaras legislativas municipais brasileiras, a partir do estimador não paramétrico FDH (*free disposal hull*), com a respectiva correção de seu viés. Em termos regionais, os resultados obtidos mostram grande concentração de câmaras eficientes na região Sul. Por sua vez, entre as câmaras ineficientes, destacam-se as das regiões Nordeste e Sudeste, por apresentarem maior quantitativo de câmaras. De fato, nestas duas regiões, a maioria das câmaras poderia ao menos duplicar a produção mantendo o mesmo nível de insumos. Do ponto de vista populacional, nas cidades com até 500 mil habitantes o percentual de câmaras municipais que podem pelo menos quadruplicar seu produto é maior do que 60%. Em relação à explicação das ineficiências por meio de variáveis não discricionárias (variáveis ambientais), indica-se que quanto maior for o grau de escolaridade média dos vereadores, maior é a eficiência da câmara legislativa onde atuam.

## **ABSTRACT<sup>i</sup>**

In this article, we analyze the efficiency of Brazilian local legislative branches using the nonparametric estimator FDH (Free Disposal Hull). At the regional level, the results show high concentration of local legislative branches in the south. In addition, among the inefficient local legislative branches, the majority are located in the northeast and in the southeast. In fact, in these two regions, most of the cameras could at least double the output for the same level of inputs. In terms of population, in municipalities with fewer than 500,000 people, the percentage of cities that can at least quadruplicate their product is higher than 60%. Regarding the explanation of inefficiencies through non-discretionary variables (environmental variables), the higher the average schooling level of the local legislative branch's member, the higher the efficiency of the legislative branch.

---

i. *The versions in English of the abstracts of this series have not been edited by Ipea's editorial department.*  
As versões em língua inglesa das sinopses (*abstracts*) desta coleção não são objeto de revisão pelo Editorial do Ipea.



# 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, no período anterior à implementação do Plano Real, período marcado por taxas de inflação elevadas, a literatura econômica aplicada era substancialmente preocupada com estudos relativos à inflação. Com o advento da estabilidade dos preços e da conseqüente perda de receita com senhoriagem, a preocupação com a expansão do gasto público cresceu significativamente.

Após o início do regime de câmbio flutuante, que elevou a dívida pública brasileira em torno de 18 pontos percentuais do produto interno bruto (PIB), o governo brasileiro, ainda que forçosamente, iniciou seu ajuste fiscal, com metas anuais de superávit primário de 3,75% do PIB, entre 1999 e 2002, de 4,25% do PIB, de 2003 até 2007, e de 3,8 % do PIB, em 2008. Durante este ajuste, intensificou-se o debate entre especialistas brasileiros em finanças públicas a respeito da expansão do gasto público.

À medida que se elevava a carga tributária, como forma de cumprir a meta de superávit primário e de suprir a expansão de gasto público, costumava-se afirmar que a elevação do recolhimento de tributos não poderia ser indefinida, porquanto os danos ao crescimento econômico seriam prementes. Conseqüentemente, a fim de não mais se elevar e de até mesmo se diminuir a carga tributária, apontava-se como solução a diminuição do gasto público.

No Brasil, há grande dificuldade para alterar a alocação das despesas públicas, em virtude de a proporção de gasto público para livre alocação ser extremamente baixa.<sup>1</sup> Por isso, sugeria-se a melhoria da qualidade do gasto público, o que, em termos microeconômicos, pode ser traduzido da seguinte forma: ofertar mais serviços públicos (produtos) com a mesma quantidade disponível de insumos (mão de obra, equipamentos, assim por diante).

Diante desse cenário, a literatura econômica aplicada brasileira intensificou a consecução de estudos empíricos de mensuração da eficiência do gasto público, com vistas a indicar pistas de como melhorar a eficiência do setor público, melhorando a qualidade do gasto público. De fato, neste contexto, o interesse em avaliar a eficiência de vários segmentos do setor público brasileiro está presente em uma gama de trabalhos empíricos.<sup>2</sup>

A maioria desses estudos, ou mesmo todos esses estudos,<sup>3</sup> contempla análises de eficiência para organizações públicas ligadas ao poder executivo, tais como hospitais.<sup>4</sup> Contudo, é preciso não apenas avaliar a eficiência do poder executivo, mas também

---

1. A título de ilustração, em 2003, segundo estudo técnico da Secretaria de Orçamento Federal do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (Brasil, 2003), somente aproximadamente 11% das despesas da União eram de livre alocação (discricionárias).

2. Gasparini e Melo (2004); Souza Júnior e Gasparini (2006); Santos, Cribari-Neto e Sousa (2007); Ribeiro (2008); Arvate, Mattos, Orellano e Rocha (2008).

3. Na pesquisa bibliográfica sobre o tema, não foram encontrados artigos que estimem fronteira de eficiência para organizações públicas integradas ao poder legislativo brasileiro.

4. Por exemplo, Marinho (2003).

avaliar a eficiência do poder legislativo, assim como a eficiência do poder judiciário.<sup>5</sup> Existe uma carência de estudos desta natureza para os demais poderes.

De fato, em nível municipal, por exemplo, já existe uma gama de estudos que avaliam o poder executivo local,<sup>6</sup> porém são inexistentes estudos que avaliem a eficiência da produção legislativa municipal, embora se saiba que é por meio das câmaras legislativas municipais que as políticas públicas locais são viabilizadas, permitindo que boas (ou más) políticas internas e incentivos corretos (ou inadequados) sejam implementados.

Com vistas a iniciar o suprimento dessa carência de estudos no âmbito do poder legislativo, este estudo analisa a eficiência da produção legislativa municipal por meio do censo das câmaras municipais elaborado pelo Interlegis, em 2005. Com base neste censo, constroem-se vetores de produtos e insumos, de modo a estabelecer planos de produção para essas câmaras, conforme a teoria microeconômica.

Uma vez estabelecidos os planos de produção das câmaras municipais, obtêm-se os escores de eficiência destas câmaras por meio de técnicas econométricas. Em seguida, investiga-se se supostas ineficiências obtidas nessas câmaras são explicadas por variáveis não discricionárias, construídas a partir do censo do Interlegis, do relatório Finanças do Brasil (Finbra – produzido pela Secretaria do Tesouro Nacional, relativo às despesas e receitas dos municípios brasileiros) e do Ipeadata.

Por conseguinte, este trabalho possui dois objetivos específicos. O primeiro, de maneira relativa, por região e por faixa populacional, é apontar as câmaras que são mais eficientes na alocação de recursos públicos. A partir de determinado plano de produção, ora proposto, será possível localizar em quais regiões estão as câmaras legislativas municipais relativamente mais eficientes, e em quais estão as mais ineficientes, considerando-se, inclusive, grau de eficiência por faixa populacional.

O segundo intuito, de posse dos escores de eficiência das câmaras municipais, é, por meio de análise de regressão, entender o que determina as ineficiências das câmaras legislativas municipais. De fato, nesta regressão, as variáveis explicativas são não discricionárias, também conhecidas como variáveis ambientais,<sup>7</sup> e a variável explicada é um vetor contendo apenas os escores das câmaras ineficientes.

A título de ilustração, nessa parte da explicação das ineficiências, um dos objetivos é investigar se a ineficiência dessas câmaras é explicada pela escolaridade dos vereadores. Em Ferraz e Finan (2008), encontra-se que políticos mais educados têm melhor desempenho legislativo. Assim, espera-se que quanto maior for a escolaridade dos vereadores, maior seja o número de deliberações legislativas (aprovação e proposição de lei), diminuindo, portanto, a ineficiência.

---

5. Na pesquisa bibliográfica, foram encontrados apenas três estudos que estimam fronteira de eficiência para organizações integrantes do poder judiciário brasileiro: Sousa e Schwengber (2005); Sousa e Schwengber (2007) e Yeung e Azevedo (2009).

6. Entende-se que, quando se avalia a eficiência dos gastos do Fundo de Participação do Município (FPM), por exemplo, avalia-se a eficiência do poder executivo municipal em gastar os recursos do FPM.

7. Variáveis ambientais são aquelas que estão fora do conjunto de escolhas dos participantes do processo de produção, durante o período em análise.

Além desta introdução, este texto está estruturado em quatro seções. Na próxima seção, apresentam-se e justificam-se os conceitos de eficiência e de fronteira de produção utilizados, assim como os estimadores empregados na obtenção dos escores de eficiência e na estimação dos coeficientes das variáveis ambientais. Na seção 3, descrevem-se características gerais do censo do Interlegis, o plano de produção e as variáveis ambientais utilizadas na análise de eficiência. Na seção 4, discutem-se os resultados. Finalmente, na seção 5, apresentam-se as principais conclusões e indicações de trabalhos futuros.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 ALGUNS ASPECTOS DA TEORIA DA FIRMA

Na análise microeconômica, a teoria da produção objetiva estudar o processo pelo qual os bens e serviços são produzidos, ou melhor, como os insumos são transformados em produtos. As unidades produtivas são conhecidas nesta literatura como firmas. Muitos aspectos estão relacionados na descrição completa de uma firma, por exemplo: quem é o dono? Quem gerencia? Como é gerenciada? Como é organizada? O que produz? Como produz? E assim por diante (MAS-COLELL, WHINSTON e GREEN, 1995).

Neste estudo, o interesse é investigar como produzem as firmas, doravante representadas pelas câmaras legislativas municipais, de modo a analisá-las conforme seus resultados, comparativamente, considerando-se determinado processo de produção. Existem diversos métodos que poderiam ser aplicados para comparar estas câmaras legislativas municipais, de acordo com os resultados de seus processos de produção.

Esses métodos diferem, geralmente, conforme o tipo de medida que produzem, com os dados requeridos e com o comportamento econômico dos “tomadores de decisões”. Dessa forma, alguns métodos apenas necessitam de dados como quantidades de insumos e de produtos. Outros requerem dados dos preços dos insumos ou dos produtos, ou até mesmo hipóteses sobre o comportamento econômico da unidade de produção, tal como maximização de lucro ou minimização de custos.

A fim de formalizar essa discussão e justificar, posteriormente, a escolha pela fronteira de produção para estimar os escores de eficiência das câmaras legislativas municipais, apresentam-se alguns conceitos.

#### 2.1.1 FRONTEIRA DE PRODUÇÃO

Seja  $x \in \mathfrak{R}_+^n$  o vetor de insumos no processo produtivo, com  $x \neq 0$ , em que zero é o vetor nulo. O vetor de produto é representado por  $y \in \mathfrak{R}_+^m$ . A tecnologia ( $T$ ) é o conjunto de pares  $(x, y) \in \mathfrak{R}_+^n \times \mathfrak{R}_+^m$ , tal que o uso de  $x$  pode produzir  $y$ .

A tecnologia pode ser descrita matematicamente por:

$$T = \{(x, y) \in \mathfrak{R}_+^n \times \mathfrak{R}_+^m : x \text{ pode produzir } y\} \quad (1)$$

Na análise de eficiência, o interesse principal é na “borda” ou na fronteira do conjunto  $T$ . O conjunto de pontos que perfazem a “borda” de  $T$  é conhecido como fronteira de produção. Pode-se definir matematicamente a fronteira de produção da seguinte forma:

$$\partial T = \{(x, y) \in T : (\theta x, y) \notin T, \forall \theta \in (0,1) \text{ ou } (x, \lambda y) \notin T, \forall \lambda > 1\} \quad (2)$$

Na análise de eficiência, deve-se ter particular interesse no conjunto dos pontos supremos da tecnologia ( $T$ ), denominada tão somente como fronteira de produção. Ademais, note-se que, de acordo com esta metodologia, para se obterem os escores de eficiência relativos à fronteira de produção, necessita-se apenas de dois vetores: um de insumos e outro de produtos.

### 2.1.2 FUNÇÃO CUSTO

Seja  $x$  o vetor de insumos,  $w$  o vetor de preços dos insumos e considere-se que a firma tome  $w$  como dado. O problema da firma é dado por:

$$c^*(w, y) = \min_x w'x \quad (3)$$

sujeito a :  $x \in L(y)$

Em (3), fixa-se um determinado  $\bar{y}$ , de modo que  $L(y) = \{x : (x, y) \in T\}$  é o conjunto de insumos que pode produzir  $\bar{y}$ . Destaque-se que a minimização de custo é condição necessária para a maximização de lucro. Em outras palavras, a maximização de lucros de um plano de produção  $(x, y)$  somente é possível quando a produção de determinada quantidade de produtos se dá ao menor custo dos insumos.

Por conseguinte, para obter os escores de eficiência por meio de uma função custo associada a determinada amostra de planos de produção, além de se supor que as unidades produtivas estão minimizando custos, o que é um tanto quanto irreal quando se discorre sobre câmaras legislativas municipais, necessita-se de três vetores: produtos, preços dos insumos e total de custos para cada unidade produtiva.

### 2.1.3 FUNÇÃO LUCRO

O lucro de uma firma é definido como as receitas menos os custos. Seja  $R(y)$  a receita associada à venda de  $y$ , em que  $y$  é um vetor que contém todos os produtos produzidos pela unidade produtiva. Formalmente, define-se o lucro da seguinte maneira:

$$\pi(y, p, w) = \max_{y,x} \{R(y) - c^*(w, y) = p'y - c^*(w, y)\} \quad (4)$$

Conforme exposto, toda firma que maximiza lucro minimiza custo. Assim, para obter os escores de eficiência por meio de uma função lucro associada a determinada amostra de planos de produção, além de se supor que as unidades produtivas estão escolhendo planos de produção  $(x, y)$  que maximizam lucros, o que é bastante irreal quando se discorre sobre câmaras legislativas municipais, necessita-se de três vetores: preços dos produtos, preços dos insumos e total de lucro para cada unidade produtiva.

## 2.2 ESCOLHA DA FRONTEIRA DE PRODUÇÃO

Apesar de ser usual, na economia do setor público, aplicar conceitos microeconômicos (mimetizados para aplicação em firmas) em organizações públicas, é salutar ser cuidadoso com a aplicação destes conceitos ao setor público. Contudo, ainda que não seja completamente adequado aplicar estes conceitos microeconômicos para organizações públicas, entende-se que esta aplicação fornece uma boa ideia do comportamento relativo destas organizações.

Para que se tenha confiança nos resultados, é necessário que essa aplicação seja feita da melhor forma possível, de maneira a considerar as idiosincrasias das organizações públicas em análise, considerando-se que as três metodologias analisadas fornecem objetivos distintos para comparar as unidades produtivas. Consequentemente, na aplicação da análise de eficiência às câmaras legislativas municipais, por exemplo, devem-se considerar as especificidades na aplicação destas metodologias.

No caso do setor público, em geral, lucro não é a função objetivo das políticas públicas, de modo que não seria adequado averiguar escores de eficiência por meio de função lucro. Também não parece adequado supor, no caso específico das câmaras legislativas municipais brasileiras, que a função objetivo seja minimizar custo, embora esta minimização possa ser desejável do ponto de vista do bem-estar social.

Descartando-se as metodologias da função lucro e da função custo para obtenção dos escores de eficiência das câmaras legislativas municipais, opta-se pela construção da fronteira de produção. Há, basicamente, duas vantagens nesta escolha: *i*) necessita-se apenas do conhecimento dos insumos utilizados e dos produtos gerados pelo processo de produção; e *ii*) não é necessário impor comportamento econômico (seja de maximização seja de minimização) às câmaras legislativas municipais.

## 2.3 OBTENÇÃO DOS ESCORES DE EFICIÊNCIA

Uma vez feita a opção pela fronteira de produção, torna-se necessário estabelecer como se calcula o escore de eficiência das câmaras legislativas municipais, a fim de compará-las. A eficiência associada a um plano de produção<sup>8</sup>  $(x, y)$  pode ser definida por:

$$\lambda(x, y) = \sup \{ \lambda : (x, \lambda y) \in T \} \quad (5)$$

Dessa forma, o plano de produção  $(x, y)$  é dito eficiente se  $\lambda(x, y) = 1$ . Neste caso, esta eficiência foi definida com respeito ao produto, com  $x$  fixo. Também é possível definir a eficiência do plano de produção  $(x, y)$  pela ótica do insumo:

$$\theta(x, y) = \inf \{ \theta : (\theta x, y) \in T \} \quad (6)$$

Em (6), pela ótica do insumo, o plano de produção é dito eficiente se  $\theta(x, y) = 1$ . A partir das definições apresentadas, pode-se concluir que qualquer análise sobre eficiência exige que se conheça a tecnologia  $T$  ou a fronteira de produção  $\partial T$ .

---

8. Na aplicação dessa metodologia ao estudo das câmaras municipais, foram considerados os seguintes insumos: número de vereadores, servidores, telefones, aparelhos de fax; existência de internet; e número de sistemas legislativos informatizados. No caso dos produtos, foram apenas dois: número de projetos de lei apresentados pelos parlamentares e número de projetos aprovados.

## 2.4 ESTIMAÇÃO DOS ESCORES DE EFICIÊNCIA

Justificada a escolha da fronteira de produção e estabelecida uma forma de se calcular o escore de eficiência das câmaras legislativas municipais,<sup>9</sup> a pergunta principal a ser feita é: qual método deve ser utilizado para estimar os escores de eficiência destas câmaras? Com vistas a responder a esta pergunta de forma balizada, há ao menos duas vertentes teóricas na literatura de estimação de fronteiras de eficiência: a paramétrica e a não paramétrica.

Na vertente paramétrica, define-se *a priori* uma forma funcional para a tecnologia  $T$ , isto é, parte-se do pressuposto de que se conhece a especificação correta da tecnologia. Porém, se a forma funcional adotada não estiver correta, os resultados são inconsistentes do ponto de vista econométrico. Por sua vez, na vertente não paramétrica, não se exige especificação *a priori* de uma forma funcional para a tecnologia.

Tendo em vista que a tecnologia  $T$  usualmente é desconhecida, costuma-se descartar os métodos paramétricos, preferindo-se, de forma um tanto quanto frequente, estimar os escores de eficiência por meio de métodos não paramétricos, tais como: DEA (*data envelopment analysis*) e FDH (*free disposal hull*), que não padecem de problemas de inconsistência, apesar de serem enviesados.<sup>10</sup>

Mencione-se que, embora na literatura empírica brasileira não seja comum utilizar DEA ou FDH considerando-se as respectivas propriedades estatísticas,<sup>11</sup> estes dois métodos já possuem estas propriedades; as do DEA foram desenvolvidas por Gijbels (1999) e as do FDH, por Park, Simar e Weiner (2000). Frise-se que, no caso do DEA, as propriedades estatísticas foram desenvolvidas somente para ambiente bivariado, ou seja, apenas para planos de produção contendo um insumo e um produto.

A principal diferença entre DEA e FDH é que o primeiro impõe a convexidade,<sup>12</sup> enquanto o segundo não faz esta exigência. Silva *et al.* (2007) evidenciaram que tanto o DEA quanto o FDH possuem pontos positivos e negativos na estimação de escores de eficiência, sugerindo, portanto, a utilização simultânea destes dois métodos como forma de dar mais credibilidade aos resultados obtidos. Em outras palavras, tais autores sugerem que estes métodos de estimação devem ser vistos como complementares, e não substitutos.

Entretanto, neste estudo, visto que se deseja utilizar as propriedades estatísticas dos métodos não paramétricos, a fim de se construírem intervalos de confiança para se ter segurança a respeito da significância estatística dos escores de eficiência

---

9. Para fins de aplicação da teoria da firma ao setor público, unidade produtiva, firma e câmaras legislativas municipais são tratadas como termos sinônimos neste texto para discussão.

10. A fim de se obterem maiores detalhes a respeito das propriedades estatísticas dos estimadores DEA e FDH, ver Gijbels (1999) e Park, Simar e Weiner (2000), respectivamente.

11. Uma das exceções a essa regra é o artigo de Silva *et al.* (2007) que utiliza tanto o DEA quanto o FDH, considerando-se suas propriedades estatísticas.

12. A hipótese de convexidade, por sua vez, impede que a fronteira de produção estimada via DEA possua retornos crescentes de escala. De fato, no caso do DEA, apenas são permitidos retornos decrescentes e constantes de escala.

estimados, utiliza-se tão somente o FDH,<sup>13</sup> que permite o usufruto destas propriedades em planos de produção com múltiplos insumos e múltiplos produtos.<sup>14</sup>

#### 2.4.1 FDH – FREE DISPOSAL HULL

A fronteira de produção construída por meio do método FDH não impõe restrição de convexidade, mas apenas a suposição de livre disponibilidade (*free disposal*). Uma possível leitura desta suposição é que sempre é possível ter unidades adicionais de insumos, sem redução no produto. Dito de outra forma, a quantidade extra de insumos pode ser disponibilizada ou eliminada sem qualquer custo. Dessa forma, este método permite construir fronteiras com retornos constantes, crescentes ou decrescentes de escala.

Considere-se, pois, uma amostra aleatória  $X_N = \{(x^i, y^i)\}_{i=1,2,\dots,N}$  como o conjunto de insumos e produtos pertencentes a uma dada tecnologia. Uma vez que o conjunto de produção verdadeiro é desconhecido, a estimativa para a fronteira de produção via FDH é dada por:

$$T_{FDH} = \bigcup_{(x_i, y_i) \in X_N} \{(x, y) \in \mathfrak{R}_+^n \times \mathfrak{R}_+^m : y \leq y_i, x \geq x_i\} \quad (7)$$

Na construção da fronteira a partir de (7), deve-se fazer a seguinte consideração: ora está fixo o insumo, ora o produto. Considere-se  $P(x)$  o conjunto de produtos que podem ser produzidos por  $x$ . Tomando  $x_0$  fixo, tem-se:  $\hat{P}(x_0) = \{y : (x_0, y) \in T_{FDH}\}$ . Agora, considere-se  $y_0$  fixo, então:  $\hat{L}(y_0) = \{x : (x, y_0) \in T_{FDH}\}$ . Feito isto, pode-se estimar o escore de eficiência para uma determinada câmara legislativa municipal  $(x_0, y_0)$  em relação à fronteira  $T_{FDH}$ .

Conforme exposto na subseção 2.3, é possível obterem-se escores de eficiência tanto pela ótica do insumo quanto pela ótica do produto. Neste estudo, todavia, obtêm-se escores de eficiência apenas pela ótica do produto, visto que, na análise das câmaras legislativas municipais, supõe-se flexibilidade tão somente no aumento e diminuição de produtos, e não de insumos, conforme se discute posteriormente na seção de análise de resultados.

Na ótica do produto, é possível adotar o método FDH para se definir um estimador  $\lambda_{FDH}$ , com vistas a obter o escore de eficiência de determinada câmara legislativa municipal  $(x_0, y_0)$  em relação à fronteira  $T_{FDH}$ :

$$\lambda_{FDH}(x_0, y_0) = \sup\{\lambda : (x_0, \lambda y_0) \in T_{FDH}\}, \lambda \geq 1 \quad (8)$$

13. Em verdade, não é estritamente o FDH que se utilizará na análise, mas sim uma versão que corrige o viés do estimador FDH, que será chamada de FDH-C, consoante será visto adiante.

14. O estimador do DEA desenvolvido em Gijbels (1999) não permite sua utilização para planos de produção com múltiplos insumos e múltiplos produtos, que é o caso deste estudo. Sabe-se que, mesmo no caso do DEA, é possível construir intervalos de confiança via bootstrap. Contudo, neste estudo, objetiva-se não apenas construir intervalos de confiança, mas também usufruir das propriedades estatísticas do estimador FDH, o que permite corrigir seu viés, por exemplo.

Intuitivamente, esse estimador encontra o produto máximo entre todas as câmaras legislativas municipais que utilizam insumos menores ou iguais ao da câmara legislativa avaliada. Quando  $\lambda = 1$ , a câmara legislativa em análise está na fronteira de produção. Em consonância com a expressão (7), supondo-se a dimensão do vetor de insumos e produtos, respectivamente,  $n$  e  $m$ , apresenta-se o algoritmo do estimador FDH dos escores de eficiência em relação à fronteira  $T_{FDH}$ :

$$\lambda_{FDH}(x_0, y_0) = \max_{i: x^i \leq x} \min_{1 \leq j \leq m} \frac{Y_i^j}{y_0^j} \quad (9)$$

Esse algoritmo do FDH tem por objetivo encontrar um escore de eficiência  $\lambda_{FDH}$  entre as diversas razões de produtos das câmaras legislativas municipais, comparando a câmara em análise com todas as outras que utilizam igual ou menor quantidade de insumos, estabelecendo-se a medida  $\lambda_{FDH}$  relativamente àquela que produza o máximo de produto. Este algoritmo pode ser visto em duas etapas: inicialmente, em uma ótica de minimização. Depois, em uma ótica de maximização.

A fim de se dirimirem quaisquer dúvidas a respeito do funcionamento desse algoritmo, e de se entender como serão obtidos os escores de eficiência, constrói-se, na tabela 1, um exemplo hipotético para o objeto de estudo deste texto para discussão. Na tabela 1, consideram-se três câmaras legislativas municipais hipotéticas, com um plano de produção contendo dois insumos ( $n = 2$ ) e dois produtos ( $m = 2$ ).

TABELA 1

**Exemplo hipotético com três câmaras legislativas municipais (CLM-1, CLM-2 e CLM-3) que utilizam dois produtos e dois insumos**

	Produto-1	Produto-2	Insumo-1	Insumo-2
CLM-1	2	1	1	2
CLM-2	1	1	1	2
CLM-3	2	2	4	8

Elaboração dos autores.

Tendo em mente o algoritmo para obter escore de eficiência  $\lambda_{FDH}$  exposto em (8), resolve-se este algoritmo para a primeira CLM. Conforme foi afirmado, este problema pode ser resolvido em duas etapas. Primeiramente, escolhe-se a menor das frações  $\frac{Y_i^m}{Y_0^m}$ , em cada um dos dois produtos ( $m = 2$ ), ao se comparar a CLM-1 com as outras duas câmaras legislativas municipais. A tabela 2 apresenta esta comparação.

TABELA 2

**Comparação entre a CLM-2 e a CLM-3 com a CLM-1**

	Produto-1	Produto-2
CLM-2 CLM-1	$\frac{1}{2} = 0,5$	$\frac{1}{1} = 1$
CLM-3 CLM-1	$\frac{2}{2} = 1$	$\frac{2}{1} = 2$

Elaboração dos autores.

As relações escolhidas estão sombreadas. Na segunda etapa, a programação escolhe a maior das relações com a restrição de que as câmaras legislativas municipais comparadas possuam o vetor de insumos menor ou igual ao da câmara legislativa comparada. No exemplo da tabela 1, a CLM-1 poderia, para todos os efeitos, ser comparada apenas com a CLM-2. O resultado é que a CLM-1 está na fronteira de produção, pois 1 é maior do que 0,5, o que gera  $\lambda_{FDH} = 1$ .

## 2.4.1.1 Algumas propriedades do estimador FDH e o estimador FDH corrigido (FDH-C)

Definida a escolha pelo estimador  $\lambda_{FDH}$ , faz-se necessária a investigação de algumas propriedades deste estimador, tendo em vista os objetivos deste estudo. Quando se escolhe o método FDH, presume-se que a fronteira tecnológica construída  $T_{FDH}$  é a verdadeira tecnologia  $T$ . Por conseguinte, ao supor  $T_{FDH} \subseteq T$ , obtém-se  $\lambda_{FDH}(x, y) \leq \lambda(x, y)$ , por construção, de acordo com Park, Simar e Weiner (2000).

Essa construção implica dizer:  $\lambda(x, y) - \lambda_{FDH}(x, y) \geq 0$ , que, em uma estrutura probabilística, pode ser posto da seguinte maneira:

$$P(\lambda(x, y) - \lambda_{FDH}(x, y) \leq z) = 0, \forall z \leq 0.$$

Dito de outra forma,

$$P(\lambda(x, y) - \lambda_{FDH}(x, y) \leq z) \text{ para } z > 0.$$

Diante desta estrutura, pode-se asseverar a seguinte equação:

$$P(\lambda(x, y) - \lambda_{FDH}(x, y) \leq z) = 1 - P(\lambda(x, y) - \lambda_{FDH}(x, y) > z) \quad (10)$$

Ao realizar algumas manipulações a partir de (10), considerando-se, sobretudo, a hipótese de independência das observações, chega-se à seguinte igualdade:

$$P(\lambda(x, y) - \lambda_{FDH}(x, y) \leq z) = 1 - \left[1 - P(x^i \leq x \text{ e } y_j^i \geq \lambda(x, y)y_j - zy_j)\right]^N \quad (11)$$

Diante da equação (11), pode-se observar a consistência do estimador  $\lambda_{FDH}(x, y)$ , ou seja,  $P(\lambda(x, y) - \lambda_{FDH}(x, y) \leq z) \rightarrow 1$  quando  $N \rightarrow \infty, \forall z > 0$ . A partir deste resultado e de outras manipulações teóricas, Park, Simar e Weiner

(2000) demonstraram que a diferença entre o verdadeiro índice de eficiência ( $\lambda$ ) e o estimador  $FDH$  ( $\lambda_{FDH}$ ) possui uma distribuição assintótica de Weibull:

$$\lambda(x, y) - \lambda_{FDH}(x, y) \sim Weibull(N\mu^{n+m}, n + m) \quad (12)$$

Na equação (12),  $\mu$  deve ser estimado por meio dos dados. Após utilizar os momentos da distribuição de Weibull para estimar  $\mu$ , Park, Simar e Weiner (2000) aferiram o viés do estimador  $\lambda_{FDH}$ . Assim, obtiveram o seguinte estimador, corrigindo o aludido viés:

$$\lambda_{FDH-C}(x, y) = \lambda_{FDH}(x, y) - c_1 \hat{\mu}^{-1} n^{\frac{-1}{p+q}} \quad (13)$$

Em consequência disso, por meio do estimador  $\hat{\mu}$ , permite-se sejam obtidos escores de eficiência não viesados e construídos intervalos de confiança para estes escores por meio dos percentis da distribuição de Weibull. Constrói-se o seguinte intervalo de confiança:

$$[\lambda_{FDH}(x, y), \lambda_{FDH}(x, y) + \hat{\mu}^{-1} n^{\frac{-1}{p+q}} z_{1-\alpha}] \quad (14)$$

Em (14),  $z_{\alpha} = (-\log(1 - \alpha))^{\frac{1}{p+q}}$ , em que  $\alpha$  é o nível de significância. Assim, a partir da equação (12), torna-se possível aferir a significância estatística dos escores de eficiência  $FDH$  por meio de uma distribuição de probabilidade conhecida (a de Weibull). Isto é muito diferente do método  $DEA$ , o qual, no caso de plano de produção com múltiplos insumos e múltiplos produtos, somente permite aferir intervalo de confiança via *bootstrap*.

## 2.5 ESTIMAÇÃO DOS COEFICIENTES DAS VARIÁVEIS AMBIENTAIS

Em tese, do ponto de vista econométrico, utiliza-se neste texto para discussão o procedimento de dois estágios. Neste procedimento, a eficiência relativa é medida no primeiro estágio. No segundo, por sua vez, o objetivo é regredir o escore de eficiência contra variáveis<sup>15</sup> diferentes das empregadas no primeiro estágio e que são entendidas como variáveis não discricionárias, ambientais ou exógenas ao processo de produção.

O intuito desse procedimento é capturar explicações para as ineficiências obtidas, ressaltando-se que estas explicações (variáveis ambientais), em tese, não fazem parte do plano de produção, por serem exógenas ao processo de produção, ou, em outras palavras, por não fazerem parte do conjunto de escolhas dos tomadores de decisões, tratando-se de variáveis não discricionárias.

Nas aplicações empíricas do procedimento de dois estágios, já foram utilizados diversos modelos no segundo estágio, a exemplo de modelos censurados (como o de

15. Consideram-se variáveis ambientais: a escolaridade média dos vereadores, PIB per capita do município, gasto total das câmaras municipais por vereador e *dummies* para cada uma das regiões, excluindo-se a região Sul.

Tobit) e modelos log-normal. Segundo Simar e Wilson (2007), o principal problema da aplicação destes modelos ao segundo estágio é que os estimadores não paramétricos (DEA e FDH) são serialmente correlacionados.

De fato, perturbações nas observações que estão na fronteira modificam a eficiência estimada para as outras observações. Por exemplo, se o segundo estágio for estimado por meio de um modelo de Tobit, a inferência convencional é inconsistente. A fim de corrigir esta inconsistência, Simar e Wilson (2007) propuseram dois algoritmos, ambos utilizando o procedimento *bootstrap*.

O primeiro algoritmo corrige a inconsistência da inferência no segundo estágio, porém não corrige o viés do estimador não paramétrico. O segundo algoritmo pode ser considerado mais adequado por corrigir adicionalmente o viés presente no estimador não paramétrico (DEA ou FDH). Tendo em vista que o estimador FDH utilizado neste estudo já corrige o viés, a estimativa dos coeficientes das variáveis ambientais será feita por meio do primeiro algoritmo.

No primeiro algoritmo, a estimativa é feita consoante as etapas a seguir.

1. Ao se usar os dados do conjunto de observações  $(x_i, y_i, c_i)$ , em que  $c$  é uma variável ambiental, computa-se  $\hat{\theta}_i = \hat{\theta}(x_i, y_i / \psi_{FDH}) \forall i = 1, \dots, n$ .
2. Utiliza-se o método da máxima verossimilhança, a fim de se obter uma estimativa  $\hat{\beta}$  de  $\beta$ , assim como uma estimativa de  $\hat{\sigma}_\varepsilon$  de  $\sigma_\varepsilon$  na regressão truncada de  $\hat{\theta}_i$  em  $C_i$ , usando  $m < n$  observações, em que  $\hat{\theta}_i > 1$ .
3. Repete-se  $L$  vezes os passos de *i* a *iii*, a fim de se obter um conjunto *bootstrap* das estimações:  $A = \{(\hat{\beta}^*, \hat{\sigma}_\varepsilon^*)\}_{b=1}^L$ :
  - i.* para cada observação ( $i = 1, \dots, m$ ), retire-se  $\varepsilon_i$  da distribuição normal  $N(0, \hat{\sigma}_\varepsilon^2)$ , truncada à esquerda  $(1 - Z_i \hat{\beta})$ ;
  - ii.* para cada  $i = 1, \dots, m$ , compute-se  $\theta_i^* = Z_i \hat{\beta} + \varepsilon_i$ ; e
  - iii.* use-se o método de máxima verossimilhança para estimar a regressão truncada de  $\theta_i^*$  sobre  $C_i$ , resultando estimativas de  $(\hat{\beta}^*, \hat{\sigma}_\varepsilon^*)$ .
4. Usam-se os valores do *bootstrap* calculados no passo *iii* e as estimativas originais,  $\hat{\beta}$  e  $\hat{\sigma}_\varepsilon$ , para construir intervalos de confiança para cada elemento de  $\beta$  e  $\sigma_\varepsilon$ . Supõe-se que o interesse seja estimar  $\beta_j$ , o  $j$ -ésimo elemento de  $\beta$ , que foi estimado por  $\hat{\beta}_j$ , o  $j$ -ésimo elemento de  $\hat{\beta}$ .

Se a distribuição de  $(\hat{\beta}_j - \beta_j)$  fosse conhecida, seria trivial achar valores de  $a_\alpha, b_\alpha$  tal que a  $\Pr(-b_\alpha \leq (\hat{\beta}_j - \beta_j) \leq a_\alpha) = 1 - \alpha$ , para algum  $\alpha$ ,  $0 < \alpha < 1$ , como

por exemplo  $\alpha = 0,05$ . Uma vez que a distribuição de  $(\hat{\beta}_j - \beta_j)$  é desconhecida, pode-se usar o  $j$ -ésimo elemento de  $\hat{\beta}$  para se acharem os valores de  $a^*_\alpha, b^*_\alpha$ , tal que a  $\Pr(-b_\alpha \leq (\hat{\beta}_j^* - \beta_j^*) \leq -a_\alpha) \approx 1 - \alpha$ , melhorando a aproximação quando  $L \rightarrow \infty$ . Ao substituir-se  $a^*_\alpha, b^*_\alpha$  por  $a_\alpha, b_\alpha$ , gera-se uma estimação do intervalo de confiança dado por  $[\hat{\beta}_j + a^*_\alpha, \hat{\beta}_j + b^*_\alpha]$ .

Na estimação dos coeficientes das variáveis ambientais, o último ponto a mencionar-se é sobre a escolha do número de replicações,  $L$ , que será determinante para a construção do intervalo de confiança. Simar e Wilson (2007) sugerem 2 mil replicações, que foi exatamente o número de replicações utilizado neste estudo.

### 3 DESCRIÇÃO DOS DADOS

Apresentados e justificados os conceitos de eficiência e de fronteira de produção, assim como os estimadores utilizados na obtenção dos escores de eficiência e dos coeficientes das variáveis ambientais das câmaras legislativas municipais, descrevem-se, nesta seção, em um primeiro momento, características gerais do censo do Interlegis e das variáveis ambientais. Em seguida, faz-se a descrição dos dois produtos e dos seis insumos utilizados neste estudo.

#### 3.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO CENSO DO INTERLEGIS E DAS VARIÁVEIS AMBIENTAIS

A base de dados utilizada neste estudo abrange todas as câmaras municipais. Esta base foi obtida por meio do primeiro censo do Legislativo,<sup>16</sup> realizado em 2005, pela Secretaria Especial do Interlegis, órgão vinculado ao Senado Federal. O questionário da pesquisa deste censo é composto de dez blocos, que possuem diversas informações, tais como: a infraestrutura tecnológica e física destas câmaras, o nível educacional dos servidores e dos parlamentares, a produção legislativa e a capacidade financeira destas casas legislativas.

Destaque-se que a maioria das perguntas do censo apresentava, entre as respostas possíveis, as opções “não sabe” ou “não respondeu”. Quando isto ocorreu, estas perguntas foram eliminadas do cálculo dos dados descritivos expostos na tabela 3, e também não foram utilizadas na análise de eficiência dos planos de produção das câmaras legislativas municipais, pois foram tratadas como valores *missings*.

Na tabela 3, apresentam-se estatísticas descritivas desse primeiro censo do legislativo municipal, de modo a familiarizar o leitor com a base de dados desse recenseamento feito pelo Interlegis. Além disso, há, também, na tabela 3, variáveis catalogadas no Finbra e no Ipeadata, que foram úteis na explicação dos escores ineficientes.

---

16. O censo está disponível em: <[http://www.interlegis.gov.br/processo\\_legislativo/censo](http://www.interlegis.gov.br/processo_legislativo/censo)>.

A fim de se apresentarem todos os dados por meio de números, fizeram-se necessárias algumas transformações nas variáveis categóricas do censo do Interlegis. Um exemplo é a variável *idade* dos servidores da casa, apresentada neste censo por faixas de idade, com o quantitativo de pessoas em cada faixa. Neste caso, em vez das faixas de idade, apresenta-se a idade média dos servidores das câmaras legislativas municipais.

Chegou-se à idade média dos servidores de cada câmara legislativa municipal por meio do ponto médio da faixa de idade ponderado pelo número de pessoas (em relação ao total) na respectiva faixa. De igual forma, foram obtidos números para as seguintes variáveis categóricas apresentadas na tabela 3: tempo médio de serviço do respondente<sup>17</sup> e idade média dos vereadores.

Por sua vez, no cálculo da escolaridade média, considerou-se, para cada categoria, a seguinte associação entre grau de escolaridade e anos de estudo:<sup>18</sup> primeiro grau incompleto, quatro anos; primeiro grau completo, oito anos; segundo grau incompleto, dez anos; segundo grau completo, 11 anos; nível superior incompleto, 13 anos; nível superior completo, 15 anos; e pós-graduação *latu sensu* ou *stricto sensu*, 17 anos.

TABELA 3

**Estatísticas descritivas**

Variáveis	Número de observações	Média	Desvio padrão
Tempo médio de serviço do respondente	4.728	8,44	6,66
Percentual de vereadores do sexo feminino	4.920	12,9%	11,7%
Idade média dos vereadores	4.599	42,32	4,54
Número médio de mandatos	4.788	1,90	0,50
Percentual de servidoras do sexo feminino	4.837	50,2%	23,2%
Idade média dos servidores	4.351	35,84	6,21
Escolaridade média dos servidores (anos de estudo)	4.549	11,28	1,88
Percentual do gasto com pessoal em relação ao total recebido pela câmara	3.768	53,46%	27,23%
Percentual do gasto com manutenção da casa em relação ao total recebido pela câmara	3.768	19,69%	15,41%
Escolaridade média dos vereadores (anos de estudo)	4.582	9,75	2,21
PIB <i>per capita</i>	2.162	8.441,18	8.038,33
Gasto por vereador	2.162	68.424,96	103.885

Fonte: I Censo do Legislativo/Senado Federal/Interlegis, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Secretaria do Tesouro Nacional/Finanças do Brasil (STN/Finbra).  
Elaboração dos autores.

Infere-se, a partir da tabela 3, que, em média, 87,1% dos vereadores são do sexo masculino, têm 42 anos de idade e segundo grau incompleto. Estes vereadores possuem, em média, 1,9 mandato na câmara legislativa municipal. No caso dos servidores das câmaras legislativas municipais, a discrepância de sexos é bem menor, sendo, inclusive, as mulheres a maioria; em média, o percentual do sexo feminino é de 50,2%. Estes servidores têm, em média, 35 anos e segundo grau completo.

17. O tempo médio de serviço do respondente refere-se ao tempo de serviço, na câmara, da pessoa que respondeu ao censo do Interlegis. A função ocupada por este respondente era diversificada entre as câmaras legislativas, tais como: vereadores, analistas, telefonistas etc.

18. No caso dos vereadores, a construção da escolaridade média contava com mais uma opção de resposta denominada "saber ler e escrever", que recebeu um valor associado de dois anos de estudo no cômputo da "escolaridade média dos vereadores".

No que diz respeito às despesas das câmaras legislativas municipais, ainda na tabela 3, infere-se um gasto com pessoal (em relação ao total de despesas) em torno de 53,5% em relação ao total de recursos recebidos pela câmara municipal. Por sua vez, o gasto médio com manutenção (em relação ao total de recursos recebido pela câmara municipal) é de aproximadamente 19,7%.

No caso das variáveis ambientais, apenas a escolaridade média dos vereadores foi completamente retirada do censo do Interlegis. O PIB *per capita* foi catalogado no Ipeadata. Por sua vez, a variável *gasto por vereador* foi calculada a partir de duas fontes de informação: número de vereadores, fornecido no próprio censo do Interlegis, e gasto da câmara legislativa municipal, retirado do Finbra (2004) pela ótica da função, utilizando-se a função legislativa.

A escolha da variável *escolaridade média dos vereadores* baseia-se em Ferraz e Finan (2008), que concluem que políticos mais educados têm melhor desempenho em suas atribuições legislativas. Deste modo, espera-se que esta variável exógena ao processo legislativo em si aumente a eficiência das câmaras legislativas municipais.

O PIB *per capita* foi selecionado como variável a fim de se testar se câmaras legislativas municipais são mais ou menos eficientes de acordo com o nível de riqueza dos municípios onde estão localizadas. Por seu turno, o gasto por vereador (total de despesas da câmara dividida pelo número de vereadores) visa verificar se o nível de gasto público alocado em determinada câmara legislativa municipal impacta seu respectivo grau de eficiência.

Além dessas três variáveis ambientais, foram utilizadas *dummies* para cada uma das macrorregiões brasileiras (Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-Oeste) na explicação das ineficiências. Neste caso, para fins de estimativas, foi excluída a *dummy* da região Sul. Assim, por exemplo, o coeficiente da *dummy* do Nordeste capta o quanto, em média, uma câmara legislativa é mais ou menos eficiente, a depender do sinal do coeficiente, por se localizar no Nordeste, e não no Sul. A ideia é observar se existem efeitos idiossincráticos à região Nordeste que a tornam mais ou menos eficiente *vis-à-vis* a região Sul.

Analisam-se, também, os dados da tabela 3 por faixa populacional, mais precisamente em quatro distintas faixas. Na faixa 1, colocam-se as câmaras legislativas municipais de municípios com até 20 mil habitantes. Na faixa 2, as câmaras localizadas em municípios que contêm entre 20 mil e 100 mil habitantes. Na faixa 3, aquelas localizadas em municípios que possuem entre 100 mil e 500 mil habitantes. Na faixa 4, colocam-se as câmaras que estão em municípios com mais de 500 mil habitantes.

Essa descrição por faixa populacional encontra-se na tabela 4. Nesta, encontram-se grandes diferenças, todavia se chama atenção apenas para algumas delas. Por exemplo, enquanto a escolaridade média dos vereadores de municípios com mais de 500 mil habitantes (faixa 4) é de 13,1 anos de educação formal, com desvio padrão de 1,3 ano, nos municípios de até 20 mil habitantes (faixa 1), a escolaridade média é de 9,3 anos de educação formal, com dispersão bem maior (desvio padrão de 2,1 anos).

TABELA 4

**Estatísticas descritivas, segundo faixas populacionais**

Variáveis	Faixa populacional	Média	Desvio padrão
<b>Variáveis do censo do Interlegis não utilizadas na análise de eficiência</b>			
Tempo médio de serviço do respondente	Faixa 1	7,84	6,17
	Faixa 2	9,68	7,24
	Faixa 3	11,41	8,70
	Faixa 4	11,92	10,18
Percentual de vereadores do sexo feminino	Faixa 1	13%	12%
	Faixa 2	12%	11%
	Faixa 3	11%	11%
	Faixa 4	11%	6%
Idade média dos vereadores	Faixa 1	41,92	4,45
	Faixa 2	43,09	4,57
	Faixa 3	45,07	4,40
	Faixa 4	47,42	3,39
Percentual de servidores do sexo feminino	Faixa 1	51%	25%
	Faixa 2	49%	17%
	Faixa 3	45%	17%
	Faixa 4	48%	7%
Idade média dos servidores	Faixa 1	35,40	6,45
	Faixa 2	36,92	5,27
	Faixa 3	38,54	4,46
	Faixa 4	43,29	3,22
Escolaridade média dos servidores (anos de estudo)	Faixa 1	11,34	1,97
	Faixa 2	11,05	1,61
	Faixa 3	11,55	1,30
	Faixa 4	11,81	1,53
<b>Variáveis utilizadas na explicação da eficiência</b>			
Número médio de mandatos	Faixa 1	1,84	0,48
	Faixa 2	2,02	0,53
	Faixa 3	2,11	0,46
	Faixa 4	2,44	0,60
Percentual do gasto com pessoal em relação ao total recebido pela câmara	Faixa 1	54%	27%
	Faixa 2	53%	26%
	Faixa 3	54%	28%
	Faixa 4	44%	34%
Percentual do gasto com manutenção da casa em relação ao total recebido pela câmara	Faixa 1	20%	16%
	Faixa 2	20%	15%
	Faixa 3	18%	13%
	Faixa 4	15%	13%
Escolaridade média dos vereadores (anos de estudo)	Faixa 1	9,31	2,11
	Faixa 2	10,69	2,03
	Faixa 3	12,33	1,33
	Faixa 4	13,10	1,29
PIB <i>per capita</i> (R\$)	Faixa 1	8.015	7.690
	Faixa 2	8.743	8.684
	Faixa 3	12.556	7.973
	Faixa 4	12.881	5.679
Gasto por vereador (R\$)	Faixa 1	31.146	18.370
	Faixa 2	104.001	77.670
	Faixa 3	356.036	205.308
	Faixa 4	883.579	255.949

Fonte: I Censo do Legislativo/Senado/Interlegis, IBGE e STN/Finbra.

Elaboração dos autores.

As faixas populacionais são distribuídas da seguinte forma:

Faixa 1=municípios de até 20 mil habitantes (n=3654);

Faixa 2=municípios entre 20 mil e 100 mil habitantes (n=1241);

Faixa 3=municípios entre 100 mil e 500 mil habitantes (n=203);

Faixa 4= municípios acima de 500 mil habitantes (n=32).

Outra variável que possui diferença notável é o percentual do gasto com pessoal em relação ao total recebido pela câmara. Enquanto nos municípios de até 20 mil habitantes este percentual é de 54% em média, nos municípios com população acima de 500 mil habitantes, este percentual é de 44%. O número médio de mandatos por câmara municipal também parece ser bastante discrepante entre estas faixas populacionais. Enquanto na faixa 1 os vereadores obtêm 1,84 mandato, na faixa 4, obtêm 2,44 mandatos, em média.

Na tabela 5, tabulam-se os dados das tabelas 1 e 2 de acordo com as macrorregiões brasileiras: Nordeste, Norte, Sudeste, Sul e Centro-Oeste. Uma primeira observação a chamar atenção foi o fato de que, na região Sudeste, em média, encontra-se relativamente

o menor percentual de vereadores do sexo feminino. De fato, enquanto este percentual é de 15% nas regiões Norte e Nordeste, 14% na região Centro-Oeste e 12% na região Sul, na região Sudeste tal percentual é de apenas 11%.

TABELA 5

**Estatísticas descritivas, segundo macrorregião**

Variáveis	Região	Média	Desvio-padrão
<b>Variáveis do censo do Interlegis não utilizadas na análise de eficiência</b>			
Tempo médio de serviço do respondente	Nordeste	8,33	6,35
	Norte	7,70	5,84
	Sudeste	9,18	7,02
	Sul	7,85	6,66
	Centro-Oeste	8,38	6,93
Percentual de vereadores do sexo feminino	Nordeste	15%	13%
	Norte	15%	12%
	Sudeste	11%	11%
	Sul	12%	10%
	Centro-Oeste	14%	12%
Idade média dos vereadores	Nordeste	42,07	4,60
	Norte	40,17	4,39
	Sudeste	43,07	4,54
	Sul	43,04	4,18
	Centro-Oeste	40,75	4,16
Percentual de servidores do sexo feminino	Nordeste	52%	21%
	Norte	50%	22%
	Sudeste	49%	23%
	Sul	48%	27%
	Centro-Oeste	52%	20%
Idade média dos servidores	Nordeste	34,88	5,96
	Norte	34,42	4,98
	Sudeste	36,85	6,32
	Sul	36,55	6,78
	Centro-Oeste	34,84	5,18
Escolaridade média dos servidores (anos de estudo)	Nordeste	10,28	1,67
	Norte	9,99	1,65
	Sudeste	12,03	1,64
	Sul	12,33	1,55
	Centro-Oeste	10,78	1,64
Percentual do gasto com pessoal em relação ao total recebido pela câmara	Nordeste	54%	28%
	Norte	53%	25%
	Sudeste	48%	28%
	Sul	62%	25%
	Centro-Oeste	54%	24%
Percentual do gasto com manutenção da casa em relação ao total recebido pela câmara	Nordeste	20%	15%
	Norte	24%	17%
	Sudeste	18%	16%
	Sul	18%	13%
	Centro-Oeste	24%	15%
<b>Variáveis utilizadas na explicação da eficiência</b>			
Número médio de mandatos	Nordeste	2,12	0,54
	Norte	1,69	0,36
	Sudeste	1,89	0,47
	Sul	1,75	0,42
	Centro-Oeste	1,67	0,39
Escolaridade média dos vereadores (anos de estudo)	Nordeste	9,35	2,23
	Norte	9,60	2,05
	Sudeste	9,96	2,29
	Sul	9,84	2,15
	Centro-Oeste	10,48	1,82
PIB <i>per capita</i>	Norte	6.065,60	4.209,94
	Nordeste	3.641,38	3.848,77
	Sudeste	10.001,79	10.119,79
	Sul	10.216,34	5.503,25
	Centro-Oeste	10.797,37	9.585,73
Gasto por vereador	Norte	57.140,68	76.020,45
	Nordeste	60.942,90	82.994,60
	Sudeste	80.028,10	125.160,79
	Sul	61.796,59	101.717,02
	Centro-Oeste	69.429,10	74.625,84

Fonte: I Censo do Legislativo 2005/Senado Federal/Interlegis, IBGE e STN/Finbra.  
Elaboração dos autores.

Outra variável destacada, por apresentar diferenças substanciais entre as regiões, é a escolaridade média dos servidores. Enquanto nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste a escolaridade média é o segundo grau incompleto, nas regiões Sul e Sudeste, a escolaridade média é o segundo grau completo.

Na variável *gasto com pessoal em relação ao total recebido pela câmara*, percebe-se que a região Sul é a que mais difere das outras, com média de 62%, enquanto nas demais regiões tal média é abaixo de 55%. O percentual de gasto com manutenção (em relação ao total), em termos de média, varia de 18% (Sul e Sudeste) a 24% (Norte e Centro-Oeste), aparecendo o Nordeste com 20%.

O número médio de mandatos da região Nordeste, em torno de 2,12 mandatos por vereador, é bem superior à média de todas as outras regiões. De fato, na região Sudeste, os vereadores obtêm um número médio de mandatos de 1,89; na região Sul, 1,75; na região Norte, 1,69; na região Centro-Oeste, 1,67, em média. Observe-se, ainda, nesta variável, que o maior (máximo) número de mandatos obtidos no Nordeste (6,0) também é bem superior aos encontrados nas demais regiões.

Na média, anualmente, a variável *gasto por vereador* varia entre R\$ 57.140, na região Norte, e R\$ 80.028, na região Sudeste. Mencione-se que, na média, os gastos por vereador das regiões Sul, Nordeste e Norte são muito próximos.

### 3.2 PLANOS DE PRODUÇÃO: PRODUTOS E INSUMOS

Neste estudo, conforme as justificativas expostas na seção 2, o censo do Interlegis foi utilizado com a perspectiva de que os produtos das câmaras legislativas municipais sejam resultado da utilização dos insumos destas câmaras. Por conseguinte, foram selecionadas variáveis numéricas que pudessem retratar os planos de produção das câmaras legislativas municipais, *i.e.*, o conjunto de produtos e insumos destas câmaras.

Antes de se descreverem os produtos e insumos empregados, mencione-se que, no Brasil, vários estudos empíricos que comparam organizações públicas, tais como o de Ribeiro e Rodrigues (2007), estimam escores de eficiência utilizando o dinheiro como insumo e os serviços públicos como produtos. Neste caso, em termos de teoria da firma, não se consegue entender qual é a serventia de utilizar dinheiro como insumo, uma vez que, nesta teoria, consideram-se apenas as unidades físicas, tanto em termos de insumo quanto em termos de produto.

Veja-se um exemplo simples para entender por que não se deve considerar o dinheiro um insumo. Suponham-se dois hospitais: *A* e *B*. O hospital *A* possui dez médicos e atende 20 pacientes mensalmente. Por sua vez, o hospital *B* possui 20 médicos e atende também 20 pacientes mensalmente. Suponha-se, ainda, que todos os outros insumos e produtos destes hospitais sejam idênticos, *coeteris paribus*. Por conseguinte, em termos de eficiência, a conclusão óbvia é que o hospital *A* é mais eficiente que o hospital *B*.

Contudo, ao se utilizar dinheiro como insumo, com o hospital *A* recebendo 20 unidades monetárias (*u.m*) e o *B*, 10 *u.m*, chegar-se-ia à conclusão de que o hospital *B* é mais eficiente que o hospital *A*. Qual destes conjuntos de produção diz algo a respeito da tecnologia: o que utiliza insumos e produtos em termos de unidade física

ou o que utiliza dinheiro como insumo e produtos em termos de unidades físicas? Em termos de indicativo de política pública, qual destes conjuntos traz informações úteis?

Note-se que, quando se utiliza dinheiro como insumo e serviços públicos como produtos, nada se infere sobre a tecnologia. Nada se infere sobre a eficiência de como os insumos estão sendo transformados em produtos, ou seja, nada se infere a respeito de como a política pública está sendo executada, a partir dos insumos disponibilizados pela organização pública em análise.

Ademais, caso o objetivo seja avaliar se os recursos destinados à organização pública interferem na eficiência desta organização, é possível adotar um procedimento de dois estágios: *i*) estimam-se os escores de eficiência; e *ii*) determinam-se estes escores com variáveis ambientais (em que uma delas pode ser o montante de recursos públicos recebidos pela organização pública em análise), conforme se procede neste texto.

É possível, no entanto, aceitar a utilização de gasto público como insumo e serviços públicos como produto, quando o intuito for avaliar a eficiência deste gasto. Neste caso, deve-se mencionar que nada se infere sobre a tecnologia, quer dizer, nada se infere a respeito de como os insumos estão sendo transformados em produtos. De fato, nada se conclui sobre uma suposta eficiência ou ineficiência na transformação dos insumos em produtos.

Então, o que se pode inferir a respeito de uma estimação de determinada função de produção que utiliza gasto público como insumo e serviços públicos como produtos? Uma possível resposta é a seguinte: se a organização pública gasta de maneira eficiente ou ineficiente significa, por exemplo, menor ou maior corrupção, respectivamente. Contudo, mesmo diante de suposta inferência sobre corrupção, afirma-se mais uma vez: nada se deduz a respeito da tecnologia.

Com isso em mente, os seguintes seis insumos foram utilizados: número de vereadores, servidores, telefones e aparelhos de fax, existência de internet e informatização do sistema legislativo. No caso da produção legislativa, foram considerados dois produtos: o número de projetos apresentados pelos parlamentares e o número total de projetos aprovados pelas câmaras, sejam tais projetos de iniciativa parlamentar, de iniciativa do Poder Executivo ou de iniciativa popular.<sup>19</sup>

É necessário esclarecer o porquê de algumas perguntas do censo não terem sido aproveitadas para compor os respectivos planos de produção das câmaras legislativas municipais. Uma das perguntas não aproveitadas diz respeito ao número de computadores de cada câmara municipal, não utilizada por ser apresentada em faixas.

Apesar de se saber que a estrutura tecnológica à disposição dos funcionários, para a qual o número de computadores é uma boa *proxy*, é uma variável de extrema importância para a análise do processo de produção legislativa, avaliou-se que a decisão a respeito da transformação desta informação (faixa de número de computadores) em números influenciaria bastante o resultado. Por exemplo, a

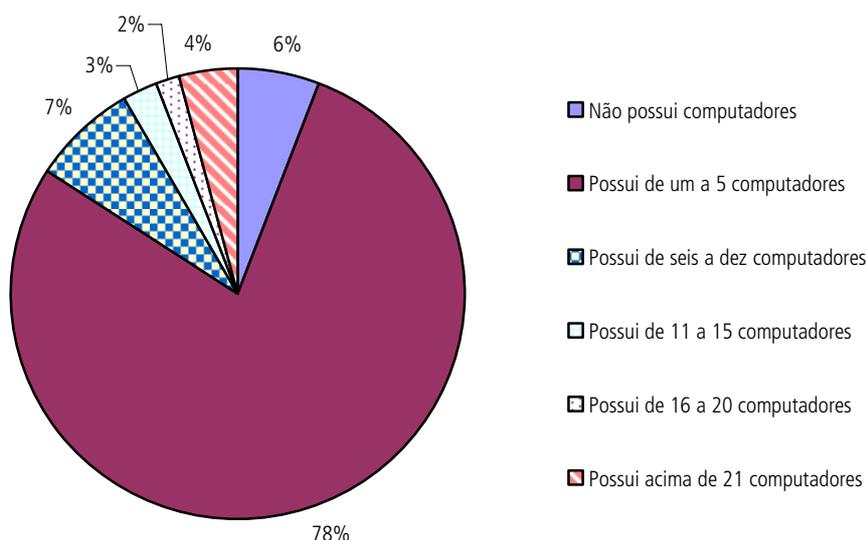
---

19. No Brasil, as duas principais atribuições de uma casa legislativa são legislar e fiscalizar. Apenas foi possível construir produto para a função legislativa. No caso da função fiscalizadora, não há variável no censo do Interlegis que possa representá-la.

arbitrariedade de imputar o ponto médio de cada faixa (como insumo) seria uma decisão que alteraria de modo significativo os escores de eficiência.<sup>20</sup>

No gráfico 1, mostra-se a variável número de computadores, de acordo com as faixas apresentadas no censo. Observe-se que 78% dos municípios situam-se na primeira faixa (câmaras legislativas municipais que possuem de um a cinco computadores).

GRÁFICO 1  
Número de computadores nas câmaras legislativas



Fonte: I Censo do Legislativo/Senado Federal/Interlegis.  
Elaboração dos autores.

Outra potencial variável a ser utilizada como insumo das câmaras, que também poderia servir como *proxy* da estrutura tecnológica à disposição dos funcionários, é a informação a respeito do número de computadores ligados à internet. Entretanto, ao se verificarem as respostas obtidas nesta variável, identifica-se ausência de resposta em mais de 50% das câmaras legislativas municipais, impossibilitando o seu uso.

Em virtude dessas impossibilidades, mas no intuito de captar a estrutura tecnológica à disposição dos funcionários das câmaras legislativas municipais, utilizam-se duas variáveis: existência de internet e informatização do sistema legislativo. Em relação à existência de internet, trata-se de variável binária, ou seja, somente há duas possibilidades: existe internet ou não existe.

No caso da informatização do sistema legislativo, a pergunta objetiva identificar se o processo legislativo, administrativo ou a atividade parlamentar têm procedimentos (sistemas) informatizados. Assim, fez-se a construção deste insumo por meio da conjunção de três informações dentro desta pergunta, de maneira a atribuir peso 1 para

20. Esclarece-se que a opção por não utilizar essa variável apresentada em faixas foi que, diferentemente do caso da escolaridade, não existe uma padronização, ou seja, não se pode diferenciar o quão distante é uma câmara legislativa com cinco computadores da que possui 11 computadores. No caso da escolaridade, ter o segundo grau completo representa uma formação acadêmica melhor do que apenas o primeiro grau completo.

cada presença de sistema. A pontuação das câmaras legislativas municipais varia de 0 (nenhum dos sistemas informatizados) a 3 (todos os sistemas informatizados).

No que concerne aos dados de produtos, não foram utilizados projetos de lei de autoria do Executivo nem de iniciativa popular, por não serem originados nos insumos de uma câmara legislativa municipal. Por outro lado, as aprovações de projetos, sejam de iniciativa parlamentar, popular ou do Poder Executivo, dependem diretamente dos insumos das câmaras, constituindo-se o número de projetos aprovados em um produto da câmara.

A tabela 6 apresenta estatísticas descritivas das variáveis empregadas como insumos e produtos, a partir das 3.878 câmaras legislativas municipais utilizadas na obtenção de escores de eficiência.

TABELA 6

**Insumos e produtos utilizados na estimação**

Variáveis	Média	Desvio padrão
<b>Insumos</b>		
Número de vereadores	9,30	1,42
Número de servidores	14,16	40,72
Número de telefones	4,20	10,22
Número de aparelhos de fax	0,95	2,30
Existência de internet (variável binária) <sup>1</sup>	0,83	0,38
Informatização dos sistemas legislativos	1,61	1,21
<b>Produtos</b>		
Número de projetos de lei apresentados pelos parlamentares	11,49	28,48
Número de projetos aprovados <sup>2</sup>	29,26	32,36

Fonte: 1 Censo do Legislativo/Senado Federal/Interlegis.

Elaboração dos autores.

Notas: <sup>1</sup> Zero significa a inexistência de internet e 1 significa existência.

<sup>2</sup> Soma dos projetos aprovados de origem parlamentar, da iniciativa popular e do executivo.

Na tabela 6, o total de 3.878 câmaras legislativas municipais decorre da eliminação de todas as câmaras detentoras de qualquer um dos dois produtos igual a zero e de todas as câmaras em que a variável *número de vereadores* apresenta número menor que nove, que é impossível, conforme o art. 29 da Constituição Federal.

Ao observar essas variáveis de insumo e produto na tabela 7, segundo as mesmas faixas populacionais estabelecidas na descrição das características gerais do censo, nota-se que os valores médios são crescentes em todas as variáveis, exceto para a variável *existência de internet*, em que municípios da faixa 4 apresentam menor valor. Em outras palavras, quanto maior a população municipal maior é a quantidade de insumos e produtos das câmaras legislativas municipais. Esta constatação mostra que a divisão nestas faixas populacionais permitirá analisar os resultados (dos escores de eficiência) de forma mais homogênea.

Diante desse fato, vale ressaltar que o estimador FDH apenas compara unidades detentoras de insumos em igual ou menor quantidade que os utilizados pela unidade de comparação, isto é, os escores de eficiência são obtidos apenas entre unidades “comparáveis”. A título de ilustração, compara-se uma câmara que tenha 20 vereadores apenas com uma câmara que tenha 20 vereadores ou menos.

Sobre a tabela 7, é válido se destacarem alguns números. A internet estava presente, em 2005, em 92% das câmaras legislativas de municípios com população entre 100 mil e 500 mil habitantes, que é um percentual maior do que em municípios com mais de 500 mil habitantes, que tinham presença de internet em 75% de seus municípios. Por sua vez, a informatização dos sistemas legislativos é bem maior na faixa populacional 4, em que estão os municípios com população acima de 500 mil habitantes, *vis-à-vis* as demais faixas.

TABELA 7

**Insumos e produtos utilizados na estimação, segundo faixas populacionais**

Variáveis	Faixa	Média	DP <sup>1</sup>
Número de vereadores	Faixa 1	9,01	0,22
	Faixa 2	9,25	0,47
	Faixa 3	12,69	2,53
	Faixa 4	23,63	8,05
Número de telefones	Faixa 1	2,12	2,67
	Faixa 2	5,58	7,01
	Faixa 3	24,51	31,57
	Faixa 4	40,44	64,48
Número de aparelhos de fax	Faixa 1	0,73	0,48
	Faixa 2	0,92	0,74
	Faixa 3	3,37	6,20
	Faixa 4	12,94	25,09
Existência de internet (variável binária) <sup>1</sup>	Faixa 1	0,79	0,40
	Faixa 2	0,89	0,31
	Faixa 3	0,92	0,27
	Faixa 4	0,75	0,45
Informatização dos sistemas legislativos	Faixa 1	1,52	1,22
	Faixa 2	1,77	1,16
	Faixa 3	2,08	1,03
	Faixa 4	2,44	0,81
Número de servidores	Faixa 1	6,44	5,66
	Faixa 2	18,32	17,92
	Faixa 3	80,52	132,03
	Faixa 4	302,75	233,97
Número de projetos de lei apresentados pelos parlamentares	Faixa 1	6,24	10,11
	Faixa 2	13,96	25,41
	Faixa 3	60,03	63,67
	Faixa 4	196,75	179,31
Número de projetos aprovados <sup>2</sup>	Faixa 1	24,33	21,66
	Faixa 2	34,09	32,83
	Faixa 3	68,43	78,81
	Faixa 4	104,38	114,94

Fonte: I Censo do Legislativo/Senado Federal/Interlegis.

Elaboração dos autores

Notas: <sup>1</sup> Zero significa a inexistência de internet e 1(um) significa existência.

<sup>2</sup> É a soma dos projetos aprovados de origem parlamentar, da iniciativa popular e do Executivo. As faixas populacionais são distribuídas da seguinte forma: Faixa 1= municípios de até 20 mil habitantes (n=3654); Faixa 2=municípios entre 20 mil e 100 mil habitantes (n=1241); Faixa 3=municípios entre 100 mil e 500 mil habitantes (n=203); Faixa 4=municípios acima de 500 mil habitantes (n=32).

Na tabela 8, sob a ótica regional, descrevem-se os insumos e produtos integrantes dos planos de produção das câmaras legislativas municipais. Na ótica regional, exposta na tabela 8, percebe-se que as câmaras municipais da região Sul contam, em média, com um número de servidores em torno de 10,5, quantidade bem menor do que a das regiões Norte, Nordeste e Sudeste. Esta última é a região que emprega mais servidores: 16,55, em média. Outro fato a ser destacado nesta comparação regional é a produção legislativa.

TABELA 8

**Insumos e produtos utilizados na estimação, segundo macrorregiões**

Variáveis	Região	Média	DP <sup>1</sup>
Número de vereadores	Norte	9,22	0,83
	Nordeste	9,28	1,31
	Sudeste	9,41	1,86
	Sul	9,24	1,22
	Centro-Oeste	9,14	0,82
Número de servidores	Norte	15,78	26,31
	Nordeste	14,61	34,84
	Sudeste	16,55	56,24
	Sul	10,50	30,80
	Centro-Oeste	12,44	25,13
Número de telefones	Norte	2,75	4,66
	Nordeste	3,27	7,42
	Sudeste	5,62	14,37
	Sul	4,20	9,38
	Centro-Oeste	3,79	4,90
Número de aparelhos de fax	Norte	0,66	0,96
	Nordeste	0,68	1,43
	Sudeste	1,25	2,49
	Sul	1,05	3,37
	Centro-Oeste	0,82	0,47
Existência de internet (variável binária) <sup>1</sup>	Norte	0,56	0,50
	Nordeste	0,67	0,47
	Sudeste	0,94	0,24
	Sul	0,94	0,24
	Centro-Oeste	0,91	0,29
Informatização dos sistemas legislativos	Norte	1,86	1,22
	Nordeste	1,44	1,31
	Sudeste	1,70	1,13
	Sul	1,61	1,15
	Centro-Oeste	1,68	1,17
Número de projetos de lei apresentados pelos parlamentares	Norte	6,92	10,04
	Nordeste	8,64	16,58
	Sudeste	15,83	37,47
	Sul	11,16	32,41
	Centro-Oeste	11,26	21,99
Número de projetos aprovados <sup>2</sup>	Norte	17,43	28,23
	Nordeste	14,98	17,97
	Sudeste	31,78	31,29
	Sul	47,77	38,42
	Centro-Oeste	31,04	33,14

Fonte : I Censo do Legislativo/Senado Federal/Interlegis.

Elaboração dos autores.

Notas: <sup>1</sup> Zero significa a inexistência de internet e 1(um) significa existência.

<sup>2</sup> É a soma dos projetos aprovados de origem parlamentar, da iniciativa popular e do Executivo.

Em relação à produção legislativa, o número de projetos de lei apresentados pelos parlamentares na região Sudeste é, em média, 83% superior ao da região Nordeste, e 129% superior ao da região Norte. Em relação ao número de projetos aprovados, as câmaras legislativas municipais da região Sul apresentam-se, em média, com produção 174% e 219% superior às regiões Norte e Nordeste, respectivamente.

## 4 RESULTADOS

Antes de iniciar-se a análise dos resultados, mais precisamente a análise dos escores de eficiência obtidos por meio do estimador  $\lambda_{FDH-C}$ , que corrige o estimador FDH, e dos coeficientes (estimados) das variáveis ambientais que explicam supostas ineficiências das câmaras legislativas municipais, fazem-se necessários três esclarecimentos pertinentes a esta análise de resultados.

Primeiro, a análise de eficiência deste texto para discussão está baseada na ótica do produto, porquanto, no caso das câmaras legislativas municipais, tem-se flexibilidade no aumento e diminuição de produtos, e não de insumos. De fato, aumentar a eficiência destas câmaras diminuindo insumos é bastante improvável, em face de mecanismos legais que impedem ou retardam a diminuição no número de servidores estáveis ou de vereadores, por exemplo. Ademais, razões políticas podem ser apontadas para a aludida rigidez destes insumos.

Segundo, de maneira um tanto quanto análoga à descrição dos dados utilizados neste texto para discussão, a análise dos escores de eficiência estimados baseia-se em duas óticas distintas: regional e populacional (divisão nas mesmas quatro faixas descritas na seção anterior).

Terceiro, para fins de melhor intuição, na análise dos escores de eficiência, inverte-se o estimador  $\lambda_{FDH-C}$ . A partir desta inversão, os escores obtidos foram divididos em cinco intervalos, sendo os quatro primeiros definidos em quartis e um último definido como aquele que representa as câmaras mais eficientes (inverso de  $\lambda_{FDH-C}$  maior ou igual a 1). De acordo com a equação (13), o estimador  $\lambda_{FDH}$  subestima a eficiência, que é corrigida via  $\lambda_{FDH-C}$ . Desta subestimação decorre o fato de ser possível encontrar o inverso de  $\lambda_{FDH-C}$  maior do que 1.

De fato, na estimação dos escores de eficiência, a correção do viés do estimador  $\lambda_{FDH}$  levou os valores de 1 até aproximadamente 1,4 para um número menor ou igual a 1, quando se obtém  $\lambda_{FDH-C}$ , o que tornou o inverso de  $\lambda_{FDH-C}$  maior ou igual a 1. Ademais, a correção deste viés conjuntamente com seu intervalo de confiança informa que escores  $\lambda_{FDH}$  de 1 até aproximadamente 1,4 são estatisticamente iguais. Delimitou-se como intervalo de confiança que contém as câmaras mais eficientes aquele com escores (do inverso de  $\lambda_{FDH-C}$ ) maiores ou iguais a 1.

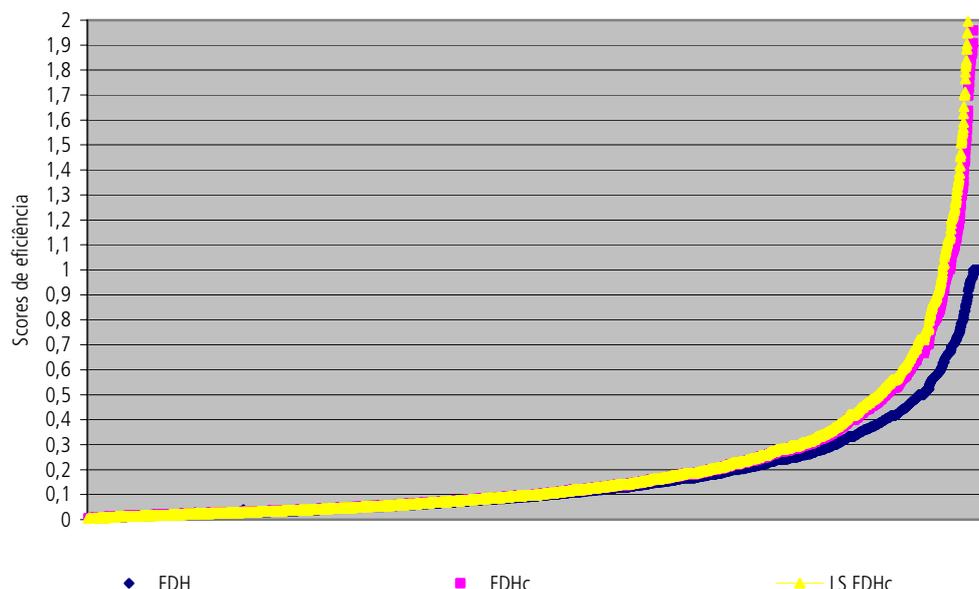
Feitas essas considerações relativas à análise de resultados, no gráfico 2 apresentam-se, de maneira ordenada, os inversos dos escores de eficiência  $\lambda_{FDH-C}$ , com seus respectivos intervalos de confiança, vale dizer, com seus respectivos limites inferior e superior obtidos conforme a equação (14), em um nível de significância de 5% ( $\alpha = 0,05$ ), ou seja, com uma margem de confiança de 95%.

Observa-se, no gráfico 2, que os escores de eficiência (acompanhados de seus respectivos intervalos de confiança) são distribuídos em uma curva monotonicamente crescente. Isto significa ser possível afirmar, do ponto de vista estatístico, com uma margem de 95% de confiança, que escores maiores (ou menores) são realmente maiores (ou menores). A título de ilustração,<sup>21</sup> pode-se afirmar que o escore 0,45 é realmente diferente e significativamente maior que 0,2.

---

21. Isso pode parecer numericamente óbvio, porém, quando se estimam escores de eficiência sem se calcularem intervalos de confiança, não há segurança (estatística) para afirmar que 1 é diferente de 1,4, por exemplo.

GRÁFICO 2

**Escores de eficiência ordenados**<sup>22</sup>

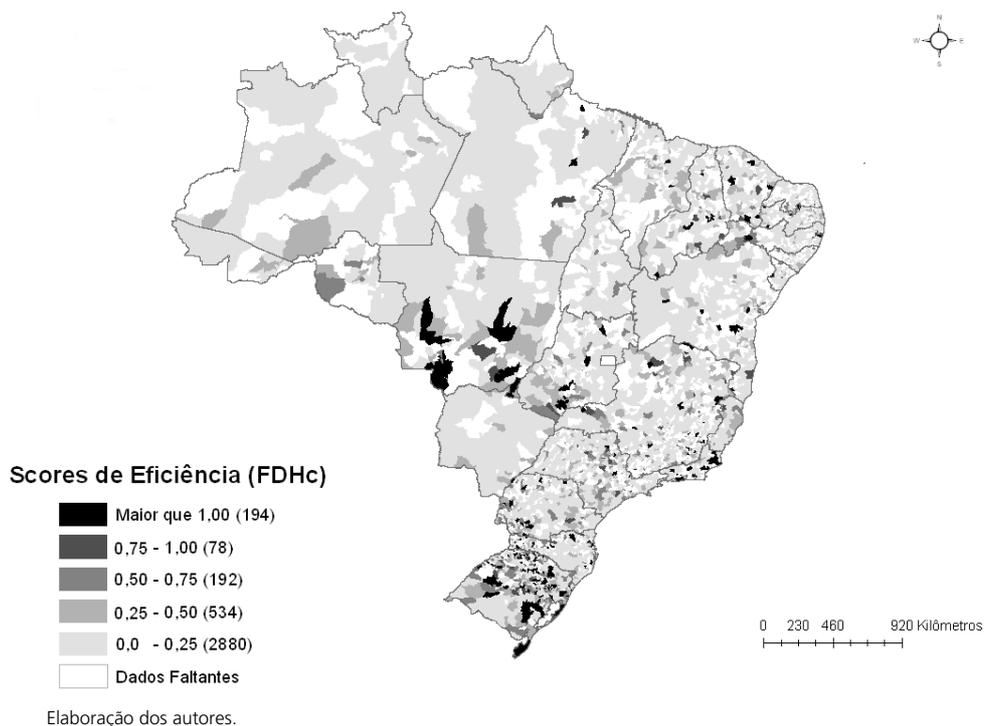
Além da monotonicidade dos escores de eficiência, ressalte-se que a correção do estimador FDH altera inferências a respeito das eficiências relativas obtidas pelo estimador FDH. De fato, muitas câmaras ditas ineficientes pela análise FDH passaram a ser eficientes, após a correção do viés. Isto demonstra que o estimador  $\lambda_{FDH-C}$  apresenta uma forma “mais segura” para se inferir sobre eficiência relativa.

Na figura 1, mostra-se a distribuição espacial dos inversos dos escores de eficiência das câmaras legislativas municipais no mapa do Brasil, onde cada município equivale a uma câmara municipal. Estes escores foram divididos em cinco intervalos, conforme explicado. No mapa, quanto maior o valor destes escores, mais eficientes são estas câmaras, de modo que as mais eficientes são aquelas hachuradas de preto (escores maiores que 1,00). As câmaras não inclusas na amostra, que perfazem um total de 1.684, estão em branco.<sup>23</sup>

22. Apesar de a escala vigente no gráfico 2 não permitir mostrar com clareza, informa-se que os valores do estimador estão todos dentro do intervalo de confiança, consoante se esperaria.

23. Dessas 1.684, 140 estão no Norte (cerca de 31% dos municípios do Norte), 285 no Sul (em torno de 24% dos municípios sulistas), 490 no Sudeste (cerca de 29% dos municípios da região), 139 no Centro-Oeste (cerca de 29% dos municípios no Centro-Oeste) e 630 no Nordeste (em torno de 35% dos municípios nordestinos).

FIGURA 1  
**Distribuição espacial dos escores de eficiência**



Ainda em relação à figura 1, observa-se que a imensa maioria das câmaras (74,3%) está no grupo de até 25% de eficiência, ou seja, considerando-se os seus insumos e produtos, a maioria destas câmaras legislativas municipais poderia produzir pelo menos quatro vezes mais com os mesmos insumos. Outra constatação notável no mapa é que a grande concentração de câmaras eficientes, ou seja, com escores de eficiência maiores ou iguais a 1, localiza-se na região Sul.

A tabela 9 apresenta os resultados verificados no mapa em termos de frequência relativa ao número total de câmaras legislativas municipais em cada faixa do inverso do estimador FDH corrigido, distribuídos segundo as macrorregiões: Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste. Corroborando a análise do mapa, observa-se que, dentre as câmaras mais eficientes, a maior concentração (58%) é na região Sul.<sup>24</sup> Por sua vez, dentre as câmaras menos eficientes, a maior concentração (33%) encontra-se na região Nordeste, aparecendo, logo em seguida, a região Sudeste (31%).

24. Ressalte-se que a noção de eficiência dessa técnica é relativa, isto é, uma câmara é mais ou menos eficiente relativamente às outras câmaras presentes na amostra que utilizam insumos em menor ou igual quantidade.

TABELA 9

**Frequência relativa dos escores de eficiência, segundo intervalos**

Região	Entre 0 e 0,25	Entre 0,25 e 0,50	Entre 0,50 e 0,75	Entre 0,75 e 1	Maior que 1
Norte	10%	3%	4%	3%	1%
Nordeste	33%	26%	16%	19%	15%
Sudeste	31%	34%	24%	26%	17%
Sul	18%	26%	51%	47%	58%
Centro-Oeste	8%	10%	5%	5%	8%
<b>Total</b>	<b>2880</b>	<b>534</b>	<b>192</b>	<b>78</b>	<b>194</b>

Elaboração dos autores.

Na quarta e quinta coluna da tabela 9, observa-se que a região Sul exibe os maiores percentuais. Além de seus municípios serem mais frequentes na fronteira de produção, a região Sul apresenta em relação às demais regiões um número maior de câmaras legislativas municipais (47% do total de câmaras com os inversos dos escores  $\lambda_{FDH-C}$  entre 0,75 e 1) que estão mais próximas desta fronteira.

Ao fixar-se a linha em vez de fixar a coluna, a tabela 10 traz uma informação complementar à tabela 9. Na tabela 10, analisa-se, dentro de cada região, como as câmaras municipais estão distribuídas, segundo seus respectivos escores de eficiência. Observa-se que, em todas as regiões, a maior concentração das câmaras municipais é no intervalo de menor grau de eficiência (0 até 0,25). Mesmo nesta perspectiva, percebe-se que, dentro da região Sul, concentram-se proporcionalmente menos câmaras ineficientes (57%).

TABELA 10

**Frequência relativa dos escores de eficiência segundo macrorregião**

Região	Entre 0 e 0,25	Entre 0,25 e 0,50	Entre 0,50 e 0,75	Entre 0,75 e 1	Maior que 1	Total
Norte	91%	6%	2%	1%	1%	<b>309</b>
Nordeste	82%	12%	3%	1%	3%	<b>1162</b>
Sudeste	76%	16%	4%	2%	3%	<b>1178</b>
Sul	57%	16%	11%	4%	13%	<b>903</b>
Centro-Oeste	74%	17%	3%	1%	5%	<b>326</b>

Elaboração dos autores.

Na tabela 10, observe-se, ainda, que, dentro da região Sul, estão concentradas proporcionalmente mais câmaras eficientes (13%) do que nas outras regiões.

Na tabela 11, apresenta-se a frequência relativa dos escores de eficiência das câmaras legislativas municipais, segundo divisão populacional. Nas três primeiras faixas populacionais, o percentual de câmaras com escores até 0,25 (ou seja, câmaras municipais que podem pelo menos quadruplicar seu produto) é maior do que 60%. Na faixa populacional de mais de 500 mil habitantes, o percentual de câmaras com eficiência entre 0 e 0,25 também é elevado, porém bem abaixo dos 60%: cerca de 44%.

TABELA 11

**Frequência relativa dos escores de eficiência, segundo faixa populacional**

Faixa dos Escores	Até 20 mil habitantes	Entre 20 mil e 100 mil habitantes	Entre 100 mil e 500 mil habitantes	Acima de 500 mil habitantes
Entre 0 e 0,25	74%	77%	63%	44%
Entre 0,25 e 0,50	14%	13%	20%	25%
Entre 0,50 e 0,75	5%	4%	7%	6%
Entre 0,75 e 1	2%	2%	3%	13%
Acima de 1	5%	5%	8%	13%
<b>Total por faixa</b>	<b>2628</b>	<b>1065</b>	<b>169</b>	<b>16</b>

Elaboração dos autores.

Ainda na tabela 11, destaque-se que, nos municípios com mais de 500 mil habitantes, localiza-se relativamente maior proporção de câmaras legislativas municipais eficientes (13%). Ao se observar a linha do intervalo (do inverso de  $\lambda_{FDH-C}$ ) acima de 1, percebe-se que quanto maior o número de habitantes no município, mais eficiente tende a ser a câmara legislativa municipal, em média.

Após identificar em quais regiões localizam-se as câmaras municipais mais eficientes, considerando-se, inclusive, grau de eficiência por faixa populacional, analisam-se os coeficientes estimados das seguintes variáveis ambientais utilizadas para explicar as câmaras ineficientes: escolaridade média dos vereadores, PIB *per capita*, gasto por vereador e *dummies* para as macrorregiões brasileiras.

Inicialmente, deve-se mencionar que, na estimação dos coeficientes dessas variáveis ambientais, o regressando é o vetor com escores de eficiência  $\lambda_{FDH-C}$ , e não seu inverso, considerando-se apenas as câmaras abaixo da fronteira de produção, ou seja, considerando-se apenas as câmaras ineficientes. Neste caso, quanto maior for  $\lambda_{FDH-C}$ , maior é a ineficiência da câmara legislativa municipal.

Na tabela 12, todas as variáveis são estatisticamente significativas, em um nível de confiança de 95%. No caso da escolaridade média dos vereadores, observa-se que o aumento de um ano na média de escolaridade implica diminuição de 0,97 no escore  $\lambda_{FDH-C}$ , *i.e.*, diminui a ineficiência em 0,97, em média. De certa forma, este resultado corrobora Ferraz e Finan (2008),<sup>25</sup> que encontraram vereadores brasileiros mais educados tendo melhor desempenho legislativo.

TABELA 12

**Câmaras ineficientes: explicação via variáveis ambientais**

Variáveis	Coefficiente	Desvio padrão	P-valor
Constante	19,4	5,6	0,00
Escolaridade média dos vereadores (anos de estudo)	-0,97	0,49	0,03
PIB <i>per capita</i>	0,00023	0,00013	0,04
Gasto por vereador	-0,000026	0,000011	0,01
<b>Dummies</b>			
Região Norte	24,3	4,2	0,00
Região Nordeste	22,9	3,1	0,00
Região Sudeste	8,4	2,7	0,00
Região Centro-Oeste	7,8	4,1	0,03

Elaboração dos autores.

25. Nesse artigo, os autores, que também se valeram do censo do Interlegis, encontram salário maior atraindo vereador mais educado que, por sua vez, tem melhor desempenho legislativo.

No caso do gasto por vereador, calculado dividindo-se o total de despesa da câmara pelo número de vereadores, encontra-se que um aumento de R\$ 1 neste gasto diminui a ineficiência da câmara em 0,000026, na média.

No que concerne ao PIB *per capita*, tem-se que um aumento de R\$ 1 neste PIB aumenta a ineficiência em 0,00023. Nesse sentido, na margem, quanto mais rico fica o município, mais ineficiente torna-se sua câmara municipal, conforme o plano de produção proposto; menos tendem os parlamentares a proporem e aprovarem leis. Ainda que o impacto do aumento do PIB *per capita* na ineficiência possa parecer pequeno, este resultado não era esperado.

Além da escolaridade média dos vereadores, do gasto por vereador e do PIB *per capita*, foram adotadas *dummies* para cada uma das macrorregiões brasileiras (Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-Oeste) na explicação das ineficiências. Neste caso, a *dummy* da região Sul foi excluída, a fim de evitar-se multicolinearidade. A título de ilustração, o coeficiente do *dummy* da região Norte capta o quanto, em média, uma câmara é mais ou menos ineficiente por se localizar na região Norte, e não na Sul.

Nota-se que existe algum fator idiossincrático à região Sul que torna as câmaras legislativas municipais da região relativamente mais eficientes que as das demais regiões, já considerando as outras variáveis ambientais e os insumos presentes no plano de produção utilizado na obtenção dos escores de eficiência.

Por meio dos coeficientes obtidos, percebe-se que essas idiossincrasias são bem mais preponderantes em relação às regiões Norte e Nordeste do que em relação às regiões Sudeste e Centro-Oeste. A que se referem estas idiossincrasias? Referem-se possivelmente a fatores de difícil mensuração do ponto de vista quantitativo, tais como fatores institucionais, políticos e legais, haja vista não terem sido captados em nenhum dos dois estágios da metodologia econométrica.

## 5 CONCLUSÕES

O presente texto para discussão, resultante de esforço pioneiro na utilização dos dados do censo do Interlegis para análise de eficiência das câmaras legislativas municipais brasileiras, apontou quais as câmaras legislativas municipais mais eficientes na produção legislativa, identificando quais as câmaras municipais relativamente mais eficientes na alocação de seus insumos e produtos.

De fato, a partir de determinado plano de produção, foram localizadas em quais regiões estão as câmaras mais eficientes, considerando-se, inclusive, grau de eficiência por faixa populacional. Além disso, mediante variáveis ambientais, este estudo sugeriu entendimento a respeito de quais fatores (exógenos ao processo legislativo em si) explicam ineficiências nas câmaras legislativas municipais.

Em termos regionais, a grande concentração de câmaras eficientes encontra-se na região Sul. Por sua vez, nas regiões Nordeste e Sudeste apresenta-se maior quantitativo

de câmaras com eficiência menor. Na região Nordeste, por exemplo, aproximadamente um terço das câmaras poderia ao menos quadruplicar sua produção mantendo o mesmo nível de insumos.

Do ponto de vista populacional, nas faixas até 500 mil habitantes, o percentual de câmaras com escores até 0,25 (ou seja, câmaras municipais que podem pelo menos quadruplicar seu produto) é maior do que 60%.

Na explicação das ineficiências das câmaras legislativas municipais, encontra-se que aumento na escolaridade média dos vereadores ou no gasto por vereador diminui a ineficiência da câmara. Por sua vez, o aumento do PIB *per capita* aumenta a ineficiência.

Na explicação das ineficiências por meio das variáveis ambientais, percebe-se ainda que existe algum fator idiossincrático à região Sul que torna suas câmaras legislativas municipais relativamente mais eficientes que as das demais regiões. Estas idiossincrasias possivelmente se referem a fatores de difícil mensuração, tais como fatores institucionais, políticos e legais, haja vista não terem sido captados em nenhum dos dois estágios da metodologia econométrica.

Destaque-se que este texto para discussão também lança luzes sobre algumas discussões da literatura de ciência política, se a pretensão for aplicar estas discussões ao caso brasileiro. Por exemplo, do ponto de vista regional, os resultados indicam que, na região Sul, encontram-se as câmaras municipais mais eficientes na produção legislativa e que possivelmente existem fatores institucionais, políticos e legais nesta região que as tornam relativamente mais eficientes.

Ora, no clássico estudo de 1993 dos cientistas políticos Putnam, Leonardi e Nanetti, *Making Democracy Work*, faz-se uma pesquisa em que se acompanha o processo de descentralização fiscal da Itália desde o início, tentando responder por que alguns governos locais foram mais eficientes do que outros. Em linhas gerais, a resposta que Putnam dá é que nos locais onde a sociedade civil era mais organizada, as políticas públicas eram aplicadas de maneira mais eficiente.

Em Putnam, Leonardi e Nanetti (1993), essa maior organização estaria ligada a fatores culturais (como religião), políticos (atuação do Partido Comunista da Itália) e institucionais (diferentes estágios de organização de sindicatos). É possível sugerir que os maiores escores de eficiência das câmaras legislativas da região Sul estejam associada a estes fatores; deixa-se o teste desta relação para estudos futuros, ressaltando-se que para este teste faz-se necessário construir variáveis que denotem possíveis diferenças em fatores políticos e institucionais entre as regiões brasileiras, por exemplo.

Por fim, mencione-se que, a fim de se ter mais firmeza sobre as supostas ineficiências das câmaras legislativas municipais, faz-se necessária a construção e estimação de outros planos de produção, considerando-se outras metodologias econométricas, com vistas a obter robustez nos resultados. Aliás, este deve ser o caminho que uma instituição pública deve seguir, caso resolva analisar a eficiência de políticas e organizações públicas.

## REFERÊNCIAS

ARVATE, P. R.; MATTOS, E. ; ORELLANO, V.; ROCHA, F. **Eficiência dos gastos em saúde: uma avaliação dos municípios do Estado de São Paulo**. Centro de Estudos de Política e Economia do Setor Público da Fundação Getúlio Vargas de São Paulo: FGV/EESP e FGV/EAESP, CEPESP, 2008.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Orçamento Federal /SOF. **Vinculações de receitas dos orçamentos fiscal e da seguridade social e o poder discricionário da alocação dos recursos do governo federal**. v. 1, n. 1, 2003.

GASPARINI, C. E.; MELO, C. S. L. Equidade e eficiência municipal: uma avaliação do Fundo de Participação dos Municípios/FPM. *In: VIII Prêmio Monografias/Secretaria do Tesouro Nacional*. (Org.). Finanças Públicas. Brasília: Editora Universidade de Brasília, v. 8, p. 337-401, 2004.

GIBLES, I. *et al.* On estimation of monotone and concave frontier functions. **Journal of the American Statistical Association**, v. 94, n. 445, p. 220-228, 1999.

FERRAZ, C.; FINAN, F. **Motivating politicians: the impacts of monetary incentives on quality and performance**. Rio de Janeiro: PUC-RJ, 2008.

MARINHO, A. avaliação da eficiência técnica nos serviços de saúde nos Municípios do Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Economia**, v. 57, n. 2, p. 515-534, Rio de Janeiro, 2003.

MAS-COLELL, A.; WHINSTON, M. D.; GREEN, J. R. **Microeconomic theory**. Oxford: University Press, 1995.

PARK, B.; SIMAR, L.; WEINER, C. **The FDH estimator for productivity efficiency scores**. Cambridge: Econometric Theory. n.16, p. 855-877, 2000.

PUTNAM, R. D.; LEONARDI, R.; NANETTI, R.Y. **Making democracy work**. Princeton: Princeton University Press, 1993.

RIBEIRO, M. B. Desempenho e eficiência do gasto público: uma análise comparativa do Brasil em relação a um conjunto de países da América Latina. *In: XIII Prêmio Tesouro Nacional – 2008. Qualidade do Gasto Público*. Brasília: ESAF, 2008

RIBEIRO, M. B.; RODRIGUES, W. Eficiência do gasto público na América Latina. *In: BOUERI, R.; SABOYA. M. (Org.). Aspectos do desenvolvimento fiscal*. Brasília: IPEA, v. 1, p. 151-166, 2007.

SANTOS, F.B.C.; CRIBARI-NETO, F.; SOUSA, M. C. S. Uma análise da eficiência do gasto público Municipal no Brasil. *Revista Brasileira de Estatística*, v. 68, p. 7-55, 2007.

SILVA, T. L.; MARTINS-FILHO, C.; PONTUAL, E. R. Análise dos modelos não paramétricos DEA e FDH e de seus procedimentos para inferência. *In: XII Encontro Regional de Economia do Nordeste*. Fortaleza: Anais do XII Encontro Regional de Economia do Nordeste, 2007.

SIMAR, L; WILSON, P. Estimation and inference in two-stage: semi-parametric models of production processes. *Journal of Econometrics*, v. 136, p. 31-64, 2007.

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

SOUSA, M. C. S.; SCHWENGBER, S. B. Nonparametric FDH and the expected order-M efficiency scores for Rio Grande do Sul courts. *In: Encontro da ANPEC*, 2005.

\_\_\_\_\_. Mensurando o custo eficiência na Justiça do Trabalho: ganhos de escala e o Trade-Off entre o primeiro e o segundo grau. *In: XI Prêmio do Tesouro Nacional - 2006*. Ministério da Fazenda-STF. (Org.), Finanças Públicas. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2007, p. 801-829.

YEUNG, L. T.; AZEVEDO, P. F. Beyond conventional wisdom and anecdotal evidence: measuring efficiency of Brazilian Courts. *In: Encontro da ANPEC*, 2009.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

MARTINS-FILHO, C. B. Mini-curso em mediação de eficiência e produtividade da Secretaria de Política Econômica do Ministério da Fazenda-SPE/MF: notas de aula. Brasília: ESAF, 2008. Mimeografado.

## **EDITORIAL**

### **Coordenação**

Iranilde Rego

### **Revisão**

Cláudio Passos de Oliveira

Luciana Dias Jabbour

Marco Aurélio Dias Pires

Reginaldo da Silva Domingos

Leonardo Moreira de Souza (estagiário)

Maria Angela de Jesus Silva (estagiária)

### **Editoração**

Bernar José Vieira

Cláudia Mattosinhos Cordeiro

Everson da Silva Moura

Renato Rodrigues Bueno

Eudes Nascimento Lins (estagiário)

Helenne Schroeder Sanderson (estagiária)

### **Livraria do Ipea**

SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES, Térreo.

70076-900 – Brasília – DF

Fone: (61) 3315-5336

Correio eletrônico: [livraria@ipea.gov.br](mailto:livraria@ipea.gov.br)

Tiragem: 130 exemplares