

**idp**

15.12.2021

**Nº 07**

**REVISTA**

# **DEBATES EM ECONOMIA APLICADA**

**LIMITAÇÃO DE GASTOS E INVESTIMENTOS PÚBLICOS  
MUNICIPAIS: UMA AVALIAÇÃO USANDO FRONTEIRA  
ESTOCÁSTICA**

**JULIANA LANARO RIBEIRO**

**LIMITAÇÃO DE GASTOS E  
INVESTIMENTOS PÚBLICOS MUNICIPAIS:  
UMA AVALIAÇÃO USANDO FRONTEIRA  
ESTOCÁSTICA**

**JULIANA LANARO RIBEIRO<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> Juliana Lanaro Ribeiro é Mestre em Economia pelo Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa (IDP). E-mail: jlanaro@gmail.com.



**IDP**

# DEBATES EM ECONOMIA APLICADA

[www.idp.edu.br](http://www.idp.edu.br)

O IDP é um centro de excelência no ensino, na pesquisa e na extensão nas áreas da Administração Pública, Direito e Economia. O Instituto tem como um de seus objetivos centrais a profusão e difusão do conhecimento de assuntos estratégicos nas áreas em que atua, constituindo-se um *think tank* independente que visa contribuir para as transformações sociais, políticas e econômicas do Brasil.

## DIREÇÃO E COORDENAÇÃO

### Diretor Geral

Francisco Schertel

### Coordenador do Mestrado em Administração Pública

Caio Cordeiro de Resende

### Coordenador do Mestrado em Economia

José Luiz Rossi

## CONSELHO EDITORIAL

### Coordenação

Thiago Costa Monteiro Caldeira

### Supervisão e Revisão

Renan Holtermann, Matheus Gonçalves,  
Mathias Tessmann, Milton Sobrinho e  
Alessandro Freire

### Comunicação e Marketing

Antonio Zaninetti e Daniel Jordão

### Projeto gráfico e diagramação

Juliana Vasconcelos

**Revista Técnica voltada** à divulgação de resultados preliminares de estudos e pesquisas aplicados em desenvolvimento por professores, pesquisadores e estudantes de pós-graduação com o objetivo de estimular a produção e a discussão de conhecimentos técnicos relevantes na área de Economia.

**Convidamos a comunidade** acadêmica e profissional a enviar comentários e críticas aos autores, visando o aprimoramento dos trabalhos para futura publicação. Por seu propósito se concentrar na recepção de comentários e críticas, a Revista Debates em Economia Aplicada não possui ISSN e não fere o ineditismo dos trabalhos divulgados.

**As publicações** da Revista estão disponíveis para acesso e download gratuito no formato PDF. Acesse: [www.idp.edu.br](http://www.idp.edu.br)

**As opiniões emitidas** nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do IDP.

**Qualquer citação** aos trabalhos da Série só é permitida mediante autorização expressa do(s) autor(es).

# SUMÁRIO

1. Introdução	7
2. Metodologia	15
3. Base de Dados	18
4. Resultados	21
5. Conclusão	28
Referências	31

**Resumo:** O artigo tem como objetivo avaliar o impacto da limitação de gastos nos investimentos públicos municipais. É sabido que não existe uma regra fiscal formal de limite de gastos no âmbito dos Municípios. Entretanto, a realidade fiscal dos municípios brasileiros cria um ambiente onde é possível avaliar empiricamente questionamentos importantes relacionados a um regime de limitação de gastos, mesmo sem estarem sujeitos a tal regra fiscal. Em virtude de sua alta dependência de recursos de transferências provenientes da União e dos Estados e de sua insuficiente capacidade arrecadatória, é possível considerar que suas despesas estejam circunscritas a um limite exógeno, estabelecido pelas transferências governamentais, que funcionariam como uma espécie de “teto de gastos municipais”. Por outro lado, por possuírem receitas próprias, mesmo que pouco significativas, torna-se possível analisar o impacto dessa “flexibilização” da restrição de gastos sobre os investimentos. Para atingir o objetivo mencionado, realizou-se uma avaliação de eficiência da capacidade de investimento municipal, utilizando o Modelo Econométrico de Fronteira Estocástica. Conjuntamente ao impacto da baixa capacidade arrecadatória dos Municípios, analisou-se outras variáveis fiscais, econômicas e sociais, visto que também exercem influência nos investimentos. O trabalho permite concluir que a limitação exógena de gastos municipais decorrente das transferências não gera redução da sua capacidade de investir, uma vez que a maior parte dos investimentos realizados responde mais intensamente a essa parcela limitada de recursos e não àquelas derivadas de arrecadação tributária ou de receitas de operações de crédito. O maior obstáculo à capacidade de realizar investimentos públicos encontrado na análise é a rigidez orçamentária das despesas obrigatórias, em sua maior parte concentradas nas despesas com pessoal.

**Palavras-chave:** Limite de gastos. Investimentos públicos municipais. Fronteira Estocástica. Regra Fiscal. Rigidez Orçamentária.

**Abstract:** The article aims to assess the impact of limited spending on municipal public investments. It is known that there is no formal fiscal rule on spending limits within the scope of the municipalities. However, the fiscal reality of Brazilian municipalities creates an environment where it is possible to empirically assess important questions related to a spending limitation regime, even without being subject to such a fiscal rule. Due to its high dependence on transfer funds from the Union and the States and its insufficient collection capacity, it is possible to consider that its expenses are limited to an exogenous boundary established by government transfers, which would act as a kind of “ceiling on municipal expenditures”. On the other hand, as they have their own revenues, even if not very relevant,

it is possible to analyze the impact of this “flexibility” of cost restrictions on investments. To achieve the above objective, an evaluation of the efficiency of the municipal investment capacity was carried out, using the Stochastic Frontier Econometric Model. Along with the impact of the municipalities’ low tax collection capacity, other fiscal, economic, and social variables were analyzed, as they also influence investments. The research suggests that the exogenous limitation of municipal expenditures resulting from transfers does not reduce their ability to invest, since most investments made respond more intensely to this limited portion of resources and not to those derived from tax collection or income from credit operations. The biggest obstacle to the ability to carry out public investments found in the analysis is the budgetary rigidity of mandatory expenditures, mostly concentrated in personnel expenses.

**Key words:** Spending ceiling. Municipal public investments. Stochastic Frontier. Fiscal rule. Budget rigidity.

## 1. INTRODUÇÃO

As regras fiscais são instrumentos importantes para controle das contas públicas, apoiando a credibilidade, a disciplina e a garantia da sustentabilidade fiscal. Ocasionalmente são criticadas por imporem requisitos burocráticos desnecessários, reduzirem o nível de investimentos e de projetos produtivos.

A experiência internacional mostra que países que adotaram regras fiscais, em especial aquelas que fixaram limites para o gasto, tiveram resultados positivos, porém, é necessário acompanhar o nível de investimentos e a composição do gasto, uma vez que o limite das despesas costuma tirar a prioridade de projetos produtivos, se possuírem baixo apelo eleitoral (KUMAR, 2009).

Alesina e Peroti (1996, apud Gobetti 2014), foram os primeiros a sustentar que o êxito da contração fiscal dependeria de como fosse realizada, se por meio de cortes nas despesas correntes ou na redução dos investimentos, sendo primeira alternativa a mais adequada.

Conforme Monastério, Miranda e Veloso (2011), apesar da reconhecida importância teórica e empírica, os investimentos, também conhecidos como Formação Bruta de Capital Fixo (FBKF), nem sempre recebem a prioridade que deveriam.

Segundo Gremaud (2008), os investimentos são instrumentos capazes de aumentar a capacidade produtiva da economia ao longo do tempo. Além de aumentarem a utilização da capacidade produtiva, elevam essa capacidade, ao aumentarem o estoque de capital da economia.

De acordo com Mankiw (2015), os gastos com investimentos desempenham papel fundamental no crescimento econômico de longo prazo. Importante ressaltar que o investimento público em infraestrutura, quando bem realizado, funciona como ferramenta relevante para o desenvolvimento econômico e para estimular a entrada de capital privado no local.

Tendo em vista a importância das regras fiscais para o controle das contas públicas, bem como o fundamental papel do incremento de capital produtivo, não só na economia, mas em toda a sociedade, o presente trabalho terá como objetivo desenvolver uma análise sobre o efeito do limite de gastos nas despesas públicas com investimentos. Conforme já mencionado, um dos pontos negativos geralmente atribuídos ao limite de gastos

é a contração das despesas discricionárias, em especial dos investimentos públicos, em virtude do crescimento das despesas obrigatórias.

Para este trabalho, optou-se por desenvolver a análise do impacto do limite de gastos nos investimentos públicos dos municípios. Importante ressaltar que não existe uma regra formal que limite os gastos dos municípios, assim como existe para o Governo Federal, estabelecida pela Emenda Constitucional 95/2016.

Entretanto, a partir de um diagnóstico da situação fiscal municipal, foi possível verificar que 85% dos municípios possuem somente até 10% do total de receitas provenientes de sua capacidade de arrecadação. O dado corrobora a ideia de que esses entes são sobremaneira dependentes de recursos exógenos e, dessa forma, estariam submetidos a um limite de gastos imposto pelo volume de transferências governamentais, sob o qual não possuem nenhuma gestão.

Ressalvadas as capitais e poucos casos pontuais, a grande maioria dos municípios tem como principal fonte de recursos as transferências governamentais provenientes dos Estados e da União, os quais concentram a maior base tributária da Federação. A receita própria dos Municípios oriunda do Imposto de Transmissão de Bens Imóveis (ITBI), Imposto sobre Serviços (ISS) e Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) não é, em geral, representativa em relação às suas receitas totais.

Nas circunstâncias em que as receitas próprias do município são mais significativas no total de suas receitas e as transferências governamentais não possuem tanta representação, a exemplo do município de São Paulo, que possui até 57,96% de receitas tributárias<sup>2</sup>, é possível supor que exista maior possibilidade de gestão orçamentária de investimentos pelo ente. Essa situação permite avaliar, por seu turno, qual seria o impacto dessas parcelas “extras” ou “flexíveis” de receitas sobre os investimentos municipais.

A partir desse entendimento, o estudo pretende diagnosticar o quanto os municípios poderiam avançar em investimentos econômicos e sociais, dada a situação de possuírem as transferências como limite de gastos, mas também disporem de condições de buscar recursos próprios para investir, já que não existe formalmente impedimento para isso.

---

<sup>2</sup> Fonte: <https://meumunicipio.org.br/perfil-municipio/3550308-Sao-Paulo-SP>. Acesso em: 04/08/2020. Os dados do site foram extraídos em IBGE Cidades/Siconfi/STN 2019, atualizado em 08/09/2020, 15:54.

**Tabela 1 – Análise Descritiva de Variáveis Municipais Selecionadas 2018**

Variáveis	Média	Mediana	Desvio padrão	Máximo	Mínimo
Investimentos	5.224.888,17	1.742.112,07	32.419.771,97	1.831.775,725	31.260,04
Receitas Próprias	23.756.582,91	1.127.288,54	427.641.098,54	27.157.572.882,00	560,00
Receitas com Transferências	80.414.590,95	30.929.114,86	341.161.484,59	17.191.856.012,00	8.235.903,65
Receitas com Operações de Crédito	1.104.192,31	0,00	17.845.562,67	1.018.564.938,00	0,00
Despesas Orçamentárias	111.697.781,88	31.685.996,86	889.850.664,37	51.378.239,48	4.798.744,71
Capacidade de autofinanciamento	5,50%	3,34%	6,00%	54,25%	0,00%
% Despesas com pessoal	59,65%	59,24%	7,01%	94,48%	12,26%
% Despesas com juros	0,13%	0,00%	0,29%	3,69%	0,00%
PIB per capita*	24.002,28	17.975,27	24.377,48	583.171,83	4.788,16
Mortalidade infantil**	19	15	16	286	2
População	38.921	11.769	231.217	12.176.866	786

\*Mil reais, a preços de 2018.

\*\* Número de óbitos de menores de um ano de idade, por mil nascidos vivos. 4.664 municípios foram contemplados nos cálculos da variável mortalidade infantil, por possuírem dados suficientes para a análise.

A tabela 1 apresenta a realidade de 4.831 municípios brasileiros a partir de algumas variáveis representativas, para o ano de 2018. Destaca-se que 87,93% dos municípios investem um percentual relativamente baixo, de até 10% do total do orçamento, quando comparado à parcela de recursos destinada às despesas obrigatórias. O investimento médio municipal corresponde a 6% e a mediana representa 5%. Já as despesas com pessoal consomem em média quase 60% do orçamento disponível.

Além disso, 85% dos municípios possuem até 10% de receitas próprias, o que representa uma capacidade média de autofinanciamento de apenas 5,5%. Assim como as receitas próprias não são representativas no volume total das receitas, tampouco são as receitas com operações de crédito. Apenas 38% dos municípios possuem receitas financeiras e comprometem em média 0,13% do seu orçamento com pagamento de juros.

O volume não expressivo das receitas com operações de créditos e das receitas provenientes da capacidade arrecadatória dos municípios manifesta o grau de dependência dos entes às transferências governamentais, reforçando sua submissão a um limite exógeno de gastos.

No que se refere às variáveis sociais e econômicas, a média de mortalidade infantil é de 19 óbitos e a mediana de 15 óbitos para cada 1.000 pessoas nascidas vivas. O PIB *per capita* médio é de R\$ 24.002,28 e 64,42% dos municípios encontram-se abaixo desse valor.

Como o foco deste trabalho serão os investimentos e as suas formas de financiamento nos municípios, a tabela 2 apresenta algumas estatísticas regionais referentes ao período de 2014 a 2018, a preços de 2018. Buscou-se relacionar o volume de investimentos em percentual das receitas com transferências, das receitas próprias e das receitas com de operações de créditos, além da proporção dos investimentos em relação à soma dessas receitas. Além disso, estão relacionados na tabela os investimentos regionais per capita e os investimentos como percentual do PIB.

**Tabela 2 - Médias estatísticas regionais (2014-2018)**

Região	Inv/Rec. Trans	Inv/Rec. Próp	Inv/Rec.Op Créd	Inv/Total Rec	Invest per cap	Invest/PIB
Norte	9,12%	72,94%	565,17%	8,01%	209,89	0,74%
Sudeste	9,19%	22,06%	331,24%	6,39%	230,62	0,42%
Centro-Oeste	7,29%	36,64%	655,18%	6,03%	204,32	0,48%
Sul	7,50%	33,57%	294,68%	6,03%	211,36	0,42%
Nordeste	5,99%	50,73%	949,44%	5,33%	144,44	0,65%

Elaboração própria, a preços de 2018.

A análise da Tabela 2 permite observar que o padrão regional dos investimentos é bastante diferente do que em geral se observa para outras variáveis socioeconômicas. A região Norte, por exemplo, apresenta os valores mais altos da distribuição dos investimentos em relação ao total de receitas (8,01%), ao PIB (0,74%) e às receitas próprias (72,94%). Ainda aparece na 2ª posição em relação às receitas de operações de crédito (565,17%) e às transferências (9,12%), por fim, aparece em 3º lugar para investimento *per capita* (R\$209,89).

Importante esclarecer que a informação apresentada não era esperada inicialmente na pesquisa, tendo em vista a região norte apresentar indicadores regionais (renda, saúde, educação etc.) em geral menos favoráveis. Entretanto, esse padrão insatisfatório não foi observado para os investimentos.

A partir da constatação de que a grande maioria dos municípios depende quase que exclusivamente dos recursos provenientes das transferências governamentais, a hipótese básica que a presente pesquisa pretende verificar é se esse limite de gastos, decorrente da sua incapacidade de autofinanciamento e dependência de recursos exógenos, compromete a sua capacidade de investir. Se a hipótese for comprovada, uma regra formal de limite de gastos pode introduzir consequências desfavoráveis aos municípios no longo prazo.

Com isso em vista, o trabalho buscará estimar a eficiência municipal em transformar recursos orçamentários em investimentos e analisar possível impacto da capacidade de autofinanciamento municipal na eficiência do município “investir”, considerando ainda outros fatores fiscais, sociais e econômicos que também afetam a decisão.

As equações abaixo pretendem deixar mais claro o entendimento da submissão dos municípios à limitação de gastos decorrente de sua dependência de transferências governamentais.

Considerando que o regime de gastos é caracterizado por uma limitação predefinida ao crescimento das despesas públicas, assim, as despesas primárias do período corrente ( $D_t$ ) são reajustadas por uma taxa predeterminada ( $\delta$ ) aplicada sobre as despesas primárias do exercício precedente ( $D_{t-1}$ ), permitindo ainda algumas exceções ( $F_t$ ), e pode ser sintetizado na seguinte expressão:

$$D_t = D_{t-1}(1 + \delta) + F_t \quad (1)$$

Onde:  $D_t$  = despesa pública no período  $t$ ;

$\delta$  = taxa de reajuste<sup>3</sup>;

$F_t$  = um conjunto de gastos “fora” do teto no período  $t$ .

A restrição orçamentária do governo pode ser caracterizada pela seguinte expressão:

$$\Delta B_t + S_t \Delta B_t^* + \Delta M_t + R_t = D_t + i_t B_{t-1} + i_t^* B_{t-1}^* \quad (2)$$

Onde:  $\Delta$  = variação;

$B_t$  = dívida em moeda doméstica no período  $t$ ;

$B_t^*$  = dívida em moeda estrangeira no período  $t$ ;

$S_t$  = taxa nominal de juros no período  $t$ ;

$M_t$  = valor nominal da base monetária no período  $t$ ;

$R_t$  = receitas primárias no período  $t$ ;

$D_t$  = despesas primárias no período  $t$ ;

$i_t$  = taxa de juros nominal doméstica no período  $t$ ;

$i_t^*$  = taxa de juros nominal externa no período  $t$ .

A expressão (2) pode ser usada para mostrar que a regra do teto, adequadamente calibrada, permite ancorar expectativas para a trajetória da dívida. No caso da União, por exemplo, existem diversas formas para se financiar as despesas públicas, seja pela arrecadação tributária que integra as receitas primárias ( $R_t$ ), seja pelas receitas financeiras obtidas por meio de emissão de títulos públicos federais ou endividamento bancário ( $B$ ), até mesmo pela emissão de moedas, as quais compõem a base monetária ( $M$ ).

Considerando agora a situação de um ente público que não imprima sua própria moeda e não possua acesso a mercados financeiros (internos e externos), assim como ocorre com a grande maioria dos municípios brasileiros, a equação (2) se reduzirá a:

---

<sup>3</sup> Caso se queira, essa taxa pode variar conforme “ $t$ ”. Para facilitar a notação, o subscrito será omitido.

$$R_t = D_t \quad (3)$$

Dado que as receitas municipais basicamente são decompostas em duas parcelas: receitas próprias (RP), em geral pouco representativas, e receitas de transferências (RT), correspondentes à maior parte dos recursos disponíveis, é possível representar o seguinte:

$$R_t = RP_t + T_t \quad (4)$$

Substituindo (4) em (3), temos:

$$D_t = RP_t + T_t \quad (5)$$

Suponhamos que as receitas de transferências cresçam a uma taxa  $\alpha$  qualquer<sup>4</sup>, assim podemos considerar:

$$T_t = T_{t-1}(1 + \alpha) \quad (6)$$

Substituindo (6) em (5) fica

$$D_t = RP_t + T_{t-1}(1 + \alpha) \quad (7)$$

Usando a equação (5) para o período anterior ( $t-1$ ), resolvendo para  $T$  e substituindo em (6), temos que:

$$D_t = D_{t-1}(1 + \alpha) + F'_t \quad (8)$$

---

<sup>4</sup> Essa taxa também poderia variar em “t”.

Onde:  $F'_t = RP_t - RP_{t-1} (1 + \alpha)$

Com base no exposto e comparando-se as equações (8) e (1), é possível observar que os municípios estão sujeitos a uma situação similar à que ocorre em um regime de limite de gastos. Conforme pode ser observado, se as receitas próprias crescerem a uma taxa ( $\Theta$ ) idêntica à das transferências ( $\alpha$ ), temos que  $F' = 0$ , ou seja, estaríamos em um “regime de teto de gastos” que não possibilita “exceções”.

Em uma segunda análise, se a taxa de crescimento das receitas próprias ( $\Theta$ ) for menor do que a taxa de crescimento das transferências ( $\alpha$ ), essa “perda relativa” de arrecadação “consumiria” espaço do teto de gastos “prejudicando” o município. Entretanto, se o município se empenhar e conseguir ampliar suas receitas próprias ( $\Theta$ ) acima do que ocorre com as transferências ( $\alpha$ ), isso equivaleria à possibilidade de “ampliar” seu limite de gastos ou, dito de outra forma, corresponderia à possibilidade de “excluir” algumas despesas do “regime de teto de gastos”. Essas observações permitem considerar que a capacidade de autofinanciamento municipal pode funcionar como *proxy* para o nível de flexibilidade do “regime de teto”.

Além disso, a suposição sobre a falta de acesso aos mercados financeiros pode ser facilmente removida, o que apenas acrescentaria alguns elementos ao termo  $F'$ . Caso o município tenha acesso no período “ $t$ ” a algum financiamento, tal fato ampliaria sua capacidade de gastos no período em questão, podendo ser obtido, por exemplo, pela proporção de receitas de financiamento do total das receitas. Tal proporção funcionaria como *proxy* para o nível de acesso ao mercado de capitais ou para identificar o volume de recursos comprometidos com o serviço da dívida, reduzindo sua capacidade de gastos.

Importante destacar que o termo “ $F$ ” no caso dos municípios brasileiros é pequeno em relação às receitas com transferências, mesmo no caso daqueles que possuem acesso ao mercado financeiro. Essa característica evidencia a situação dos municípios como sujeitos a um “regime exógeno de limitação de gastos”, com o termo  $F'$  atuando como uma possível “flexibilização” dessa restrição.

Voltando à questão dos investimentos, é importante ressaltar que não se pretende avaliar nesse estudo a qualidade dos investimentos que o município realiza, mas a eficiência com que são feitos a partir do orçamento disponível e das variáveis econômicas, fiscais e sociais. O tema é relevante considerando que a preocupação com o controle fiscal, viabilizado pelo mecanismo da limitação de gastos, é um assunto muito discutido pelo

governo, pelas grandes mídias e pelo mercado, que buscam relacionar as vantagens e desvantagens da ferramenta.

Importante ressaltar que apesar de todas as vantagens proporcionadas pela regra fiscal para controle das contas públicas, o limite de gastos pode acabar impactando em despesas de grande valor econômico e social, como os investimentos.

## 2. METOLOGIA

O método de abordagem que será utilizado é o hipotético-dedutivo, visto que foi definido um problema de pesquisa e definidas hipóteses, que poderão ser confirmadas ou refutadas. Para confirmação ou rejeição das hipóteses será utilizado o modelo econométrico de fronteira estocástica.

O modelo de fronteira estocástica é baseado nos princípios da função de produção, que analisa o impacto dos vários recursos utilizados pelas firmas, denominados fatores de produção (matéria-prima, tecnologia, capital humano etc.), na produção de seus bens e serviços.

De acordo com Mankiw (2015, p. 104-105) a função de produção reflete a tecnologia disponível para transformar fatores como capital e mão de obra em produção. Ainda segundo o autor, uma invenção que promova uma maneira mais eficiente de produzir um bem resulta em um maior volume de produção, dadas as mesmas quantidades de capital e mão de obra.

A abordagem de fronteira estocástica, proposta inicialmente por Aigner, Lovell e Schmidt (1977) e Meeusen e van den Broeck (1977), foi construída com o objetivo de identificar a eficiência da produção (outputs) das firmas a partir dos insumos (inputs) empregados no processo produtivo, relativamente à Curva de Possibilidade de Produção (CPP), que representa a capacidade de produção máxima das firmas, se forem eficientes. A proposta incorpora ao modelo de regressão tradicional um termo de erro, com dois componentes: um para contabilizar os efeitos aleatórios e outro para contabilizar a ineficiência técnica.

Dada uma fronteira de produção (máximo de produção que pode ser atingido pela firma), todos os pontos abaixo da curva representam a ineficiência da unidade produtiva. A ineficiência é calculada a partir da distância do ponto de produção observado até a curva de possibilidade de produção (CPP) ou fronteira de produção.

Contudo, em uma avaliação empírica, a fronteira é desconhecida. A partir da massa de dados obtida da relação insumo/produto das unidades produtivas, é possível estimá-la. Para se estimar a fronteira, existem dois grandes grupos de técnicas, são elas: as não paramétricas, em geral associadas à Análise de Envoltória de Dados (DEA), e as paramétricas, que se utilizam da econometria, entre elas a abordagem denominada de Fronteira Estocástica.

A origem do modelo partiu de uma regressão linear, que em geral se utiliza do método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). A partir da regressão linear, é estimada uma reta, que permeia o centro dos dados, permitindo que existam pontos acima e abaixo dela. Entretanto, não seria provável acontecer pontos acima da reta, uma vez que essas observações acima da “fronteira” seriam consideradas unidades “supereficientes”, que não são possíveis no mundo real, pois não são tecnicamente viáveis. Dessa forma, qualquer ponto além da curva está fora de sua capacidade produtiva, já os pontos no interior da curva revelam ineficiência técnica de produção. Dessa maneira, a regressão linear com MQO não satisfaz a condição de fronteira, pois permite a existência de erros bilaterais, incompatível com o conceito.

A fim de corrigir a técnica e estimar uma fronteira de produção, de modo que os pontos não fiquem acima dela, passou-se a admitir que o termo de erro “ $U_i$ ” teria um valor necessariamente negativo. A partir dessa abordagem, o erro “ $U_i$ ” possibilitou estimar a chamada fronteira de produção determinística. Importante ressaltar que “ $U_i$ ” corresponde à ineficiência produtiva e é uma variável sobre a qual a firma tem controle (máquinas, número de funcionários etc.), entretanto não a utiliza de forma eficiente.

Após o conceito de fronteira determinística, Aigner, Lovell e Schmidt (1977) e Meeusen e van den Broeck (1977) incorporaram ao modelo um outro termo de erro “ $V_i$ ”, para contabilizar os efeitos aleatórios, não controláveis pela firma, tais como clima, até mesmo sorte. Dessa forma, permaneceu o conceito de fronteira, entretanto se permitiu sua oscilação em pequenas variações que espelham os fatores não controláveis pela firma.

Importante ressaltar que diversas outras pesquisas foram realizadas após a função de fronteira estocástica proposta independentemente por Aigner, Lovell e Schmidt (1977) e Meeusen e van den Broeck (1977). Os modelos estocásticos sugeridos por esses autores estimavam a ineficiência, porém não explicavam as suas razões. Posteriormente, Pitt e Lee (1981) e Kalijaran (1981) criaram um modelo com o objetivo de analisar a ineficiência técnica, em termos de variáveis explicativas, utilizando-se de uma abordagem dividida em duas fases.

Na primeira etapa, buscou-se estimar a fronteira de produção e calcular a ineficiência técnica, tal qual o modelo anterior sugeria. Na segunda etapa, utilizou-se de um modelo de regressão para *explicar a ineficiência técnica*, complementando o modelo de fronteira estocástica, o qual se limitava apenas em estimar a ineficiência, sem, entretanto, "explicar" suas razões.

Posteriormente, Kumbhakar, Ghosh e McGuckin (1991), Reifschneider e Stevenson (1991) e Huang e Liu (1994) propuseram, para evitar problemas relacionados à análise em dois estágios<sup>5</sup>, um modelo que estimava a fronteira e as ineficiências e, simultaneamente, explicava as razões da ineficiência técnica, de tal forma que as variáveis explicativas passaram a influenciar a "média" (valor esperado) do termo de erro " $U_i$ ".

Considerando os modelos descritos, a estratégia empírica que será utilizada no presente trabalho seguirá a abordagem descrita no parágrafo anterior. Quanto à avaliação de eficiência, será determinada a fronteira de produção e avaliada a eficiência municipal em investir, a partir do uso de seu orçamento.

No tocante à explicação para as ineficiências observadas, as possíveis variáveis explicativas das ineficiências serão estimadas simultaneamente à determinação da fronteira e à ineficiência técnica em investir. São variáveis que influenciam a eficiência ou ineficiência municipal, a exemplo da capacidade arrecadatória própria, que funcionará como *proxy* para a flexibilidade orçamentária do município. Além de aspectos fiscais, também serão incorporadas variáveis de controle de natureza socioeconômica.

Vale ressaltar que o método econométrico permitirá identificar se os coeficientes das variáveis são significativamente diferentes de zero, o seu nível de confiabilidade e se sua relação com a variável explicada é positiva ou negativa.

Considerando os modelos de fronteira estocástica descritos, é possível apresentar a seguinte equação para estimação do problema proposto:

$$Y_{it} = X_{it} \beta + (V_{it} - U_{it}) \quad (9)$$

onde:

$Y_{it}$  = output da firma  $i$  no momento  $t$ ;

$X_{it}$  = vetor de inputs da firma  $i$  no momento  $t$ ;

---

<sup>5</sup> Essa taxa também poderia variar em "t".

$V_{it}$  = choque aleatório *iid*  $\sim N(0; \sigma_v^2)$  independente de  $U_{it}$ ;

$U_{it}$  = choque unilateral com distribuição normal truncada em zero, *iid*  $\sim NT(m_{it}, \sigma_u^2)$ , e

$$m_{it} = Z_{it}\delta \quad (10)$$

onde:  $Z_{it}$  é um vetor de  $P$  variáveis ambientais ( $p = 1, \dots, P$ ), que impactam na eficiência e  $\delta$  é um vetor de parâmetros a ser estimado.

### 3. BASE DE DADOS

Para a estimação da fronteira de produção e obtenção das eficiências municipais em investir foram utilizadas as seguintes variáveis:

- a) Investimentos municipais –  $I$  (*output*);
- b) Receita própria do município –  $RP$  (*input*);
- c) Receita com operações de crédito do município –  $RC$  (*input*);
- d) Receita com transferências –  $RT$  (*input*).

Para que a hipótese seja adequadamente analisada, fatores fiscais, econômicos e sociais devem ser levados em consideração, uma vez que também impactam a capacidade de realização de investimentos. As variáveis de controle do modelo, que correspondem aos fatores que podem conduzir ou não à eficiência dos municípios em investir, foram:

- a) Capacidade de autofinanciamento dos municípios, que deverá ser obtida pela razão entre as receitas tributárias municipais e suas receitas orçamentárias correntes<sup>6</sup>. Importante reforçar que a variável funcionará como uma *proxy* para a flexibilização do limite dos gastos, conforme já explicado anteriormente;

---

<sup>6</sup> Cabe aqui uma observação a respeito das variáveis Receitas Correntes e Despesas Correntes. No caso das variáveis de controle, não foram consideradas nesse estudo as receitas e despesas orçamentárias em sua totalidade, as quais incluem, além das receitas e despesas correntes, as de capital. Visto que essas variáveis de capital nos municípios geralmente são provenientes de efeitos não recorrentes, que poderiam distorcer a análise, optou-se por desconsiderá-las e trabalhar apenas com as receitas e despesas correntes.

b) Percentual de despesa com pessoal relativamente às despesas orçamentárias correntes, que avaliará o nível de rigidez orçamentária, portanto visa captar o impacto das despesas obrigatórias na capacidade de investimento dos municípios;

c) Percentual de despesas com juros relativamente às despesas orçamentárias correntes, que será utilizada como *proxy* para as despesas com o estoque da dívida e informará o grau do comprometimento orçamentário com essas despesas financeiras;

d) Percentual de receitas com operações de crédito relativamente ao total de receitas correntes, que permitirá identificar a capacidade de acesso ao crédito pelo município.

e) PIB *per capita*, que visa captar o impacto da atividade econômica sobre os investimentos públicos municipais;

f) Mortalidade Infantil, que ao incorporar uma série de informações sobre infraestrutura, saúde e escolaridade, visa captar a influência de fatores sociais na eficiência municipal;

g) Variáveis *dummies* para as capitais e para os municípios reserva<sup>7</sup>, com o objetivo de compará-las quanto a eficiência ou ineficiência em fazerem investimentos relativamente aos municípios do interior<sup>8</sup>.

Os dados foram coletados por meio de consulta nos sistemas de informações oficiais do governo. Os dados de formação bruta de capital fixo (investimentos), despesas orçamentárias correntes, arrecadação própria, arrecadação corrente, despesa de pessoal e despesas com juros da dívida foram obtidos no site do SICONFI (Tesouro Nacional).

O PIB per capita e a população foram retirados no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Já os fatores socioeconômicos representados pela mortalidade infantil foram obtidos no site do DATASUS, do Ministério da Saúde.

O Brasil possui um total de 5.570 municípios. Destes, 4.664 compuseram o universo da análise. Foi necessário que 906 municípios fossem retirados da amostra tendo em vista apresentarem dados financeiros insuficientes ou inconsistentes. O período abordado na análise será entre 2014 e 2018<sup>9</sup>.

---

<sup>7</sup> Os municípios “reserva” possuem população igual ou superior a 142.633 habitantes (exceto capitais). Tal categorização é utilizada como critério para distribuição do Fundo de Participação dos Municípios (FPM), sendo que 3,6% do valor total do FPM distribuído pela União é repassado para esses municípios.

<sup>8</sup> Municípios do interior são aqueles cuja população é menor que 142.632 habitantes.

<sup>9</sup> Em virtude da base de dados coletada, somente constam valores do PIB per capita municipal até 2018, no site do IBGE.

Aplicando o modelo para o caso concreto e considerando uma função de produção do tipo Cobb-Douglas<sup>10</sup> para a estimação, teremos:

$$\ln(I_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(RP_{it}) + \beta_2 \ln(RC_{it}) + \beta_3 \ln(RT_{it}) + v_{it} - u_{it} \quad (11)$$

onde:

$\ln$  = logaritmo natural da variável;

$I_{it}$  = investimento do município  $i$  no momento  $t$ ;

$RP_{it}$  = receita própria do município  $i$  no momento  $t$ ;

$RC_{it}$  = receita com operações de crédito do município  $i$  no momento  $t$ ;

$RT_{it}$  = receita com transferências do município  $i$  no momento  $t$ ;

$v_{it}$  = choque aleatório sobre o município  $i$  no momento  $t$ , independente de  $u_{it}$ , e

$u_{it}$  = choque unilateral, que corresponde à ineficiência do município  $i$  no momento  $t$ ,  $iid \sim NT(m_{it}, \sigma_u^2)$  com:

$$\begin{aligned} m_{it} = & \delta_0 + \delta_1(\text{Receita Própria}_{it} / \text{Receitas Correntes Totais}_{it}) + \\ & \delta_2(\text{Despesa de Pessoal}_{it} / \text{Despesas Correntes Totais}_{it}) + \\ & \delta_3(\text{Despesa com Juros e Encargos da Dívida}_{it} / \text{Despesas Correntes Totais}_{it}) + \\ & \delta_4(\text{Receita com Operação de Crédito}_{it} / \text{Receitas Correntes Totais}_{it}) + \\ & \delta_5 \text{ PIB per capita}_{it} + \delta_6 \text{ Mortalidade Infantil}_{it} + \delta_7 \text{ NE} + \delta_8 \text{ CO} + \delta_9 \text{ SE} + \delta_{10} \text{ SUL} \\ & + \delta_{11} \text{ Municípios Reserva} + \delta_{12} \text{ Municípios Capital} \end{aligned} \quad (12)$$

<sup>10</sup> A forma funcional Translog foi estimada inicialmente por se constituir em formulação genérica que engloba outras formas funcionais. Os testes de especificação realizados indicaram, como se verá adiante, ser a formulação Cobb-Douglas a mais adequada. Da mesma forma, também foram inicialmente inseridos parâmetros para avaliar a possibilidade de evolução tecnológica no período abordado, hipótese que também não se mostrou válida.

## 4. RESULTADOS

Nesta seção serão apresentados os resultados obtidos a partir da estimação da função de produção e dos respectivos índices de eficiência técnica.

Para definição da melhor especificação do modelo a ser analisado, foram realizados testes de razão de verossimilhança unicaudal (Teste LR), a fim de verificar se o modelo ajustado a partir da forma funcional Translog acrescida de Evolução Tecnológica se sobressai àquele em que todos os parâmetros específicos desses modelos de ineficiência são nulos.

O primeiro teste rejeitou a alternativa Translog, em favor da hipótese nula. O segundo teste buscou verificar a presença de evolução tecnológica no tempo, hipótese que também foi rejeitada.

Conforme pode ser observado, os valores resultantes dos testes são inferiores aos valores apresentados na Tabela de Kodde e Palm<sup>11</sup> para os respectivos graus de liberdade, de forma que o modelo restrito de Translog e de Evolução Tecnológica sobressaiu-se ao modelo em que todos os parâmetros foram considerados. Os resultados dos testes são apresentados na tabela 3.

**Tabela 3 - Testes de Especificação para Fronteira Estocástica**

Testes	Hipótese Nula (Ho)	Unrestricted log-likelihood function (ULLF)	Restricted log-likelihood function (RLLF)	$\lambda^{(a)}$ ( $\chi^2$ )	g.l. <sup>(b)</sup>	Valores Críticos <sup>(c)</sup>	Resultado
Translog	$\beta_{RPRP} = \beta_{RCRC} = \beta_{RTRT} = \beta_{RPRC} = \beta_{RPRT} = \beta_{RCRT} = 0$	9.715	9.554	342	5	14.325	Aceita-se Ho
Evolução Tecnológica	$\beta_{RPt} = \beta_{RCt} = \beta_{RTt} = \beta_t = \beta_{tt} = 0$	9.715	8.799	1.832	6	16.074	Aceita-se Ho

RP = Receita Própria, RC = Receita com Operação de Crédito, RT = Receita com Transferências; t = tempo;

<sup>11</sup> Os valores críticos para o Teste de Razão de Verossimilhança encontram-se na Tabela 1 de David A. Kodd e Franz C. Palm (1986), já que a estatística apresenta uma distribuição qui-quadrada mista, justificando o uso da tabela.

(a)  $\lambda = 2(\text{ULLF} - \text{RLLF})$ , diferença entre o modelo completo de Translog e Evolução Tecnológica e o modelo restrito, em que essas variáveis não são contempladas, comprovando que os coeficientes extintos da amostra são realmente iguais a zero.

(b) Graus de Liberdade (df)

(c) Valores Críticos constantes da Tabela de Kodde e Palm, para 1% de significância.

A tabela 4 apresenta os resultados obtidos na estimação da função de produção. Observa-se que os coeficientes estimados do modelo são estatisticamente significativos e apresentam os sinais esperados. Vale notar também que, conforme resultado *sigma-squared* significativamente diferente de zero, a aplicação do modelo de fronteira estocástica é adequada e explica a maior parte da ineficiência da capacidade de investimento municipal.

**Tabela 4 – Fronteira de Produção com Efeitos de Ineficiência**

Variável Dependente: Investimento Público Municipal (i)		
	Coeficiente	Erro Padrão
$\beta_0$ (intercepto)	1.80***	0,12
$\beta_1$ (Rec. Própria)	0.10***	0,00
$\beta_2$ (Rec. Op Crédito)	0.03***	0,00
$\beta_3$ (Rec. Transf.)	0.68***	0,01
$\delta_0$ (intercepto)	-33.88***	0,62
$\delta_1$ (rec_propria/rec_corrente)	-15,08***	0,84
$\delta_2$ (desp_pessoal/desp_corrente)	32,86***	0,57
$\delta_3$ (desp_juros/desp_corrente)	7,30	3,52
$\delta_4$ (rec_op_credito/rec_corrente)	-44,33***	4,09
$\delta_5$ (pib_per_capita)	-9,21***	1,16
$\delta_6$ (mortalidade_inf)	9,29***	1,12
$\delta_7$ (dummy_nordeste)	2,01***	0,18
$\delta_8$ (dummy_centro_oeste)	3,70***	0,28

$\delta_9$ (dummy_sudeste)	4,68***	0,16
$\delta_{10}$ (dummy_sul)	0,37	0,21
$\delta_{11}$ (dummy_reserva)	-2,57***	0,22
$\delta_{12}$ (dummy_capital)	-1,74***	0,60
$\sigma^2$ (sigma-squared)	10,38***	0,30
$\gamma$ (gamma)	0,96***	0,00
<hr/>		
(***) não significativo		
(**) significativo a 10%		
(*) significativo a 5%		
( ) significativo a 1%		
<hr/>		
Teste LR unicaudal	8.517	
Número de Iterações	100	
Número de Municípios	4.664	
Número de períodos (anos)	5	
Total de Observações	23.320	
Eficiência Média	0.5790	

É possível verificar que todas as receitas aumentam o investimento do município. O coeficiente das receitas com transferências foi o que apresentou o maior destaque (a cada 1% de aumento das Receitas com Transferências, aumenta-se em 0,68% o investimento). Em segundo lugar aparecem as receitas próprias, com elasticidade de 0,10% e, por fim, as receitas com operações de crédito com elasticidade de 0,03%. Observa-se ainda que, nesse modelo, a elasticidade de escala, embora próxima (0,81) é inferior à unidade, indicando assim a presença de economias decrescentes de escala.

As variáveis explicativas das ineficiências apresentaram os resultados esperados. É possível observar que a capacidade de autofinanciamento influencia positivamente a eficiência em investir do município, demonstrando a importância do aumento de sua capacidade arrecadatória.

Também é possível observar que quanto maiores os gastos obrigatórios, representados pelo percentual de despesa de pessoal, menor a capacidade de investimento público do município. O dado comprova que a falta de flexibilidade orçamentária municipal influencia negativamente a variável explicada.

A variável de acesso ao mercado financeiro, representada pelo delta 4 (% de receitas com operações de crédito), conforme pode ser observado, também aumenta a capacidade de investimento do município. O PIB *per capita* reflete que o nível de atividade econômica local é um importante condicionante dos investimentos públicos, permitindo o incremento de sua capacidade arrecadatória. Já a mortalidade infantil é um fator que influencia negativamente a capacidade de investimento municipal.

Dado que as receitas com transferências, aqui consideradas como “limite” dos gastos municipais, possuem a maior elasticidade dentre as receitas, demonstrando que são as mais usadas pelo município para investir, é possível inferir que, estabelecida uma regra formal de limitação de gastos para esses entes, tal mecanismo fiscal não será o maior empecilho à capacidade dos municípios de realizarem investimentos.

Também é possível verificar que as pequenas elasticidades obtidas para as receitas próprias e as receitas de operações de crédito indicam que receitas “extra-teto” não necessariamente aumentam os investimentos em montantes significativos. Por outro lado, despesas com pessoal (obrigatórias) parecem ser, de fato, o maior limitador da capacidade de investimento municipal.

Quanto às *dummies* regionais, nenhuma das regiões é mais eficiente que a região norte (região de referência). Em segundo lugar encontra-se a região sul, seguida da nordeste, centro-oeste e por último a região sudeste. Por fim, as *dummies* de reserva e de capital (deltas 11 e 12, respectivamente) demonstram que estes grupos de municípios são mais eficientes quanto a sua capacidade de investimento que os municípios do interior (usados como referência).

Os índices de eficiências técnicas dos municípios estão listados na tabela 5 (agrupados por regiões e respectivos Estados) e 6 (segregados por faixas populacionais). Importante acrescentar que os índices devem assumir valores entre 0 e 1, quanto mais próximos de 1 estiverem os valores, mais eficiente será o município em sua capacidade de realizar investimentos.

É possível verificar dos dados da tabela 5<sup>12</sup> que a região Norte apresentou os maiores índices de eficiência técnica em todo o período analisado, obtendo a maior média geral no somatório dos 5 anos. Dentre os estados do Norte, destaque para o Estado de Roraima com a maior média do grupo, com índice de eficiência técnica de 0,7653. O estado da Região Norte que apresentou o menor desempenho foi Rondônia, com um índice de 0,6014.

**Tabela 5 – Índices de Eficiências Técnicas dos Municípios Agrupados por Regiões e Estados**

Áreas	2014	2015	2016	2017	2018	Média Geral
<b>Região Norte</b>	<b>0,7433</b>	<b>0,7213</b>	<b>0,6960</b>	<b>0,6306</b>	<b>0,7173</b>	<b>0,7017</b>
AC	0,7939	0,7867	0,7439	0,6899	0,7256	0,7480
AM	0,7724	0,7352	0,7592	0,6642	0,7535	0,7369
AP	0,7064	0,6715	0,6899	0,6830	0,6648	0,6820
PA	0,7565	0,7245	0,6710	0,6351	0,7253	0,7025
RO	0,6338	0,6659	0,6240	0,4547	0,6287	0,6014
RR	0,7649	0,8161	0,7710	0,7384	0,7359	0,7653
TO	0,7056	0,6816	0,6868	0,6527	0,6914	0,6836
<b>Região Sudeste</b>	<b>0,7384</b>	<b>0,6947</b>	<b>0,6941</b>	<b>0,5906</b>	<b>0,6365</b>	<b>0,6708</b>
ES	0,7312	0,7104	0,7309	0,5862	0,6430	0,6804
MG	0,6867	0,6202	0,6373	0,5354	0,5663	0,6092
RJ	0,7743	0,7400	0,7072	0,5488	0,6058	0,6752
SP	0,7501	0,7118	0,7126	0,6308	0,6788	0,6968

<sup>12</sup> Os resultados não coincidem exatamente aos apresentados pelas *dummies* regionais do modelo. Cabe esclarecer que, com o objetivo de melhor representar a realidade nacional, optou-se por apresentar os valores regionais ponderados pelas respectivas populações. Dessa forma, será dada maior ênfase ao resultado das médias ponderadas do que àquele apresentado pelas *dummies* na tabela 4.

<b>Região Centro-Oeste</b>	<b>0,6753</b>	<b>0,6636</b>	<b>0,6769</b>	<b>0,5822</b>	<b>0,6463</b>	<b>0,6488</b>
GO	0,6584	0,6577	0,6725	0,5619	0,6142	0,6329
MS	0,7127	0,6738	0,6405	0,5513	0,6393	0,6435
MT	0,6792	0,6673	0,7150	0,6480	0,7168	0,6852
<b>Região Sul</b>	<b>0,7027</b>	<b>0,6506</b>	<b>0,6480</b>	<b>0,5926</b>	<b>0,6451</b>	<b>0,6478</b>
PR	0,6774	0,6305	0,6403	0,6141	0,6894	0,6503
RS	0,6921	0,6282	0,6279	0,5439	0,5808	0,6146
SC	0,7649	0,7233	0,6954	0,6375	0,6767	0,6996
<b>Região Nordeste</b>	<b>0,6876</b>	<b>0,6412</b>	<b>0,6226</b>	<b>0,5515</b>	<b>0,6268</b>	<b>0,6259</b>
AL	0,5808	0,5548	0,5943	0,3742	0,5294	0,5267
BA	0,7102	0,6434	0,6455	0,5777	0,6544	0,6462
CE	0,7317	0,7051	0,6628	0,6313	0,6885	0,6838
MA	0,7082	0,6719	0,6356	0,5585	0,5844	0,6317
PB	0,6338	0,6021	0,5628	0,5419	0,6059	0,5893
PE	0,6867	0,6274	0,6065	0,5286	0,6173	0,6133
PI	0,6965	0,6682	0,6751	0,6322	0,6561	0,6656
RN	0,6427	0,5568	0,5358	0,4681	0,5347	0,5476
SE	0,5641	0,5658	0,4718	0,3314	0,5592	0,4985
<b>Média Geral</b>	<b>0,7157</b>	<b>0,6737</b>	<b>0,6668</b>	<b>0,5828</b>	<b>0,6421</b>	<b>0,6562</b>

A Região Sudeste obteve o segundo lugar na média geral do período, com destaque para o Estado de São Paulo (0,6968). O estado da região que apresentou o menor desempenho foi Minas Gerais (0,6092). No período de 2014 a 2016, a Região Sudeste obteve o segundo lugar dos maiores índices de eficiência, entretanto perdeu a posição em 2017 para a Região Sul e em 2018 para a Região Centro-Oeste.

Em terceiro lugar encontra-se a Região Centro-Oeste, com destaque para o Estado do Mato Grosso (0,6852) e com menor desempenho aparece o Estado de Goiás (0,6329).

A Região Sul aparece em quarto lugar, com destaque para Santa Catarina (0,6996) e com o pior desempenho para o Estado do Rio Grande do Sul (0,6146).

Em último lugar está a Região Nordeste, com o pior desempenho entre as regiões. O Estado do Ceará apresentou o melhor desempenho da região (0,6838) e o Estado de Sergipe apresentou a pior eficiência técnica dentre todos os Estados da Federação (0,4985).

Na média geral dos estados, a Região Norte ocupou os quatro primeiros lugares, com destaque para Roraima em primeiro lugar, seguido do Acre, Amazonas e Pará. Santa Catarina aparece em quinto lugar seguido por São Paulo e Tocantins. Os seis últimos lugares ficaram para Minas Gerais, Rondônia, Paraíba, Rio Grande do Norte, Alagoas e Sergipe, nessa ordem. Treze estados da federação apresentaram média de eficiência técnica abaixo da média geral do grupo (0,6562).

A análise da média geral por ano demonstra que a eficiência declina nos quatro primeiros anos da amostra e volta a se elevar no último, sem superar os valores iniciais. Essa dinâmica corrobora o teste de especificação que não identificou evolução tecnológica no período analisado.

**Tabela 6 – Índices de Eficiências Técnicas dos Municípios Agrupados por Faixas Populacionais**

Faixas Populacionais	2014	2015	2016	2017	2018	Média Geral
0 a 9.999	0,6367	0,5496	0,5546	0,4756	0,5697	0,5572
10 a 20 mil	0,6565	0,5900	0,5952	0,5144	0,5964	0,5905
20 a 50 mil	0,6532	0,5871	0,5820	0,4856	0,5772	0,5770
50 a 100 mil	0,6666	0,6145	0,6013	0,4930	0,5715	0,5894
100 a 500 mil	0,7246	0,6903	0,6833	0,5891	0,6403	0,6655
500 mil a 1 milhão	0,7271	0,7450	0,7097	0,6387	0,7079	0,7057

Acima de 1 milhão	0,8151	0,7882	0,7430	0,7273	0,7420	0,7714
<b>Média Geral</b>	<b>0,7157</b>	<b>0,6737</b>	<b>0,6668</b>	<b>0,5828</b>	<b>0,6421</b>	<b>0,6562</b>

Considerando-se a média geral, observa-se basicamente uma relação crescente dos níveis de eficiência com o crescimento da população. Esse padrão se repete, com pequenas alterações, para os diversos anos da amostra. As faixas populacionais com o maior número de habitantes apresentaram os melhores índices médios de eficiência técnica no período analisado. Cabe destacar a faixa de 10 a 20 mil habitantes que se sobressaiu em relação as faixas superiores de 20 a 50 mil habitantes e de 50 a 100 mil habitantes.

Em primeiro lugar ficou a faixa acima de 1 milhão de habitantes, seguida da faixa de 500 mil a 1 milhão de habitantes. Em terceiro lugar, a faixa de 100 a 500 mil habitantes, seguida em 4º lugar pela faixa de 10 a 20 mil habitantes. A faixa populacional de 50 a 100 mil habitantes ficou em 5º e nos dois últimos lugares aparecem as faixas de 20 a 50 mil e 0 a 10 mil habitantes, nessa ordem.

## 5. CONCLUSÃO

O objetivo do trabalho foi verificar se uma limitação de gastos no âmbito municipal exerceria impacto negativo na capacidade dos municípios de realizarem investimentos. Conforme discutido, um dos efeitos da implantação da regra fiscal de teto de gastos seria a contração de despesas de investimentos, em virtude do crescimento das despesas obrigatórias.

Importante ressaltar que, embora não haja uma regra formal de gastos nos Municípios, foi possível perceber, tendo em vista sua grande dependência de recursos provenientes das transferências governamentais e a baixa representatividade de suas receitas próprias e de operações de crédito no total das receitas, que uma parcela importante das despesas municipais se encontram circunscritas basicamente às receitas de transferências, as quais acabam funcionando como um limite de gastos para esses entes. Por outro lado, as receitas próprias servem como forma de flexibilizar essa rigidez, o que permite avaliar o impacto de receitas “extra teto” sobre a capacidade de investimentos municipais.

Para realização da análise do impacto da limitação fiscal nos investimentos públicos municipais foi utilizado o Modelo Econométrico de Fronteira Estocástica. Na primeira fase de análise do modelo econométrico avaliou-se a eficiência do investimento municipal a partir dos recursos disponíveis. Na segunda etapa, foram analisadas as causas que determinam a ineficiência a partir de variáveis fiscais, econômicas e sociais.

Por meio dos resultados foi possível concluir que as receitas com transferências possuem a maior elasticidade dentre as receitas orçamentárias, indicando que os investimentos respondem mais prontamente a esses recursos. Dessa forma, é possível inferir que uma regra fiscal de gastos não seria um limitador dos investimentos municipais, caso contrário os resultados indicariam um coeficiente negativo ou bastante próximo de zero para receitas de transferências.

Por outro lado, embora tenham apresentado um coeficiente positivo, as receitas próprias e as receitas com operações de crédito demonstraram elasticidades muito baixas, reforçando a conclusão de que, em razão dos investimentos responderem mais intensamente às receitas de transferências, não será um limite de gastos que impedirá o município de investir. Dito de outra forma, a obtenção de receitas “extra teto” não parece ter grande poder de alavancar os investimentos.

No que se refere às variáveis explicativas do modelo, em razão do coeficiente negativo das despesas com pessoal, utilizada como *proxy* para as despesas obrigatórias, é possível perceber que quanto maior o dispêndio com esse tipo de despesa, maior o impacto negativo na capacidade de investimento municipal, destacando que a falta de flexibilidade orçamentária influencia negativamente a variável explicada. Esses resultados parecem sugerir que o problema em relação aos investimentos não é a limitação dos gastos em si, mas as escolhas orçamentárias realizadas.

Importante esclarecer que os resultados do trabalho se resumem à esfera municipal. Embora os municípios reflitam em alguma medida a realidade da federação, não se sugere estender os resultados diretamente à União ou aos Estados. O trabalho permite concluir que, de uma forma geral, implantar um regime de gastos para melhorar a situação fiscal dos Municípios não será impeditivo para realização de investimentos. Recomenda-se que em trabalhos futuros essa avaliação seja realizada para os outros entes da federação.

Por outro lado, os resultados regionais não demonstraram o comportamento padrão esperado, com a região norte, por exemplo, apresentando os melhores resultados de eficiência técnica quanto à capacidade de se realizar investimentos. Assim, sugere-se

averiguar, por meio de uma investigação mais aprofundada, as razões por traz dos resultados regionais apontados pelo trabalho.

## REFERÊNCIAS

AIGNER, Dennis; LOVELL, CA Knox; SCHMIDT, Peter. **Formation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models**. Journal of Econometrics, v. 6, n. 1, p. 21-37, 1977.

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

GOBETTI, S. **Regras Fiscais no Brasil e na Europa: Um estudo comparativo e propositivo**.

Texto para Discussão. IPEA. 2014. Disponível em:

[https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=24281:-td-2018-regras-fiscais-no-brasil-e-na-europa-um-estudo-comparativo-epositivo&catid=343:2014&directory=1](https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=24281:-td-2018-regras-fiscais-no-brasil-e-na-europa-um-estudo-comparativo-epositivo&catid=343:2014&directory=1)

GREMAUD, A. **Manual de Macroeconomia**. 3ª Edição. São Paulo, 2008, p. 353-358.

KALIRAJAN, Kali. **An econometric analysis of yield variability in paddy production**. Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroeconomie, v. 29, n. 3, p. 283-294, 1981.

KUMBHAKAR, Subal C.; GHOSH, Soumendra; MCGUCKIN, J. Thomas. **A generalized production frontier approach for estimating determinants of inefficiency in US dairy farms**. Journal of Business and Economic Statistics, v. 9, n. 3, p. 279-286, 1991.

MANKIW, N. Gregory. **Macroeconomia**. 8ª Edição. Rio de Janeiro, 2015, capítulo 17.

MEEUSEN, W.; VAN DEN BROECK, J. **Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error**. International Economic Review, v. 18, n. 2, p. 435-444, Jun. 1977.

ORAIR, Rodrigo Otávio. **Investimento Público no Brasil e suas relações com ciclo econômico e regime fiscal**. Economia e Sociedade, Campinas, v. 27, n. 3 (64), p. 939-969, setembro-

dezembro 2018. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ecos/a/RfVnK5Ssxq77xNNVyfTgvZM/?format=pdf&lang=pt>

PITT, Mark M.; LEE, Lung-Fei. **The measurement and sources of technical inefficiency in the Indonesian weaving industry.** Journal of Development Economics, v. 9, n. 1, p. 43-64, 1981.

REIFSCHNEIDER, David; STEVENSON, Rodney. **Systematic departures from the frontier. A framework for the analysis of firm inefficiency.** International Economic Review, p. 715-723, 1991.

SCHAECHTER, Andrea; et. al. **Fiscal Rules in Response to the Crisis – Toward the “Next-Generation” Rules.** FMI, 2012. Disponível em:

<https://www.imf.org/external/datamapper/fiscalrules/reference.htm>

# conselho editorial

## COORDENAÇÃO

**José Luiz Rossi Junior**

**Thiago Costa Monteiro Caldeira**

## SUPERVISÃO E REVISÃO

**Renan Silveira Holtermann**

**Mathias Schneid Tessmann**

**Milton de Souza Mendonça Sobrinho**

**Alessandro de Oliveira Gouveia Freire**

## COMUNICAÇÃO & A MARKETING

**Antonio Aleixo Zaninetti Silva**

**Daniel Jordão**

## PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

**Juliana Vasconcelos**

---

---



The background features a dark blue color scheme with various data visualization elements. On the left, there is a bar chart with five bars of increasing height, with values 178, 180, 175, 172, and 190. A line graph with two upward-trending lines is overlaid on the bars. At the top center, a circular gauge shows 60%. To the right, another circular gauge shows 75%. A dotted line with a downward-pointing triangle is also visible. The overall aesthetic is modern and technical.

# idp

SGAS Quadra 607 - Módulo 49  
Via L2 Sul, Brasília-DF  
CEP: 70200-670

  /sejaidp  
 (61) 3535-6565  
 idp.edu.br