

# COMPOSIÇÃO ÓTIMA DE GASTOS PÚBLICOS E MAXIMIZAÇÃO DOS INDICADORES EDUCACIONAIS

*Optimal composition of public expenditure and maximization of educational indicators*

## **João Paulo Moura de França**

Economista. Mestre em Economia Aplicada pela Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN). joaopaulo\_cefetrn@yahoo.com.br

## **Francisco Soares de Lima**

Economista. Doutor em Economia pela Universidade Federal do Ceará (CAEN/UFC). Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia (PPE/UERN). Faculdade de Ciências Econômicas. BR 110, Km 48, R. Prof. Antônio Campos, S/N, Costa e Silva. 59600-900, Mossoró (RN), Brasil. Caixa-postal 70. fsoaresdelima@yahoo.com

## **Rodolfo Ferreira Ribeiro da Costa**

Economista. Doutor em Economia (CAEN/UFC). Professor do PPE/UERN. rodolfofrc@yahoo.com.br

## **Denison Murilo de Oliveira**

Economista. Doutor em Administração Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC/PR). Professor da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). denison@ufersa.edu.br

---

**Resumo:** Este trabalho tem como objetivo estimar a composição ótima dos gastos, por funções, que maximize a variação dos indicadores educacionais. Com a finalidade de atingir esse objetivo, seguindo abordagem proposta por França et al. (2019), foram calculados três indicadores educacionais compostos através de Análise fatorial. Posteriormente, estimou-se um modelo através de regressões com dados em painel usando uma função de produção Translog. Finalmente, foi calculada a composição dos gastos públicos que otimiza a função estimada. Neste trabalho, foram feitas maximizações com e sem restrições legais sobre os limites dos gastos por função administrativa. Encontrada a referência ótima, verificou-se a distância entre a prática das unidades federativas e o ótimo. Os resultados mostraram que a função “educação” é extremamente necessária, quando se trata de elevar os aspectos qualitativos da educação. Para maximizar a variação dos aspectos quantitativos, no entanto, a despesa em educação deve ser menor que a despesa em administração, judiciário, segurança, saúde e encargos especiais.

**Palavras-chave:** Gasto público; indicadores educacionais; composição ótima.

**Abstract:** This work aims to estimate the optimal composition of spending, by function, that maximizes the variation of educational indicators. In order to achieve this objective, following the approach proposed by França et al. (2019), three educational indicators composed through Factor Analysis were calculated. Later, a model was estimated through regressions with Panel Data using a Translog production function. and, finally, the composition of public expenditures that optimizes the estimated function was calculated. In this work, maximizations were made with and without legal restrictions on spending limits by administrative function. Once the optimal reference was found, the distance between the practice of the federative units and the optimal was verified. The results showed that the “Education” function is extremely necessary when it comes to raising the qualitative aspects of education. To maximize the variation in the quantitative aspects, however, the expenditure on education must be less than the expenditure on Administration, Judiciary, Security, Health and Special Charges.

**Keywords:** Public expenditure; educational indicators; optimal composition.

## 1 INTRODUÇÃO

No artigo 205 da Constituição Federal de 1988, a educação é definida como “direito de todos e dever do Estado”, visando alcançar o “pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”. Por definição, a educação obteve relevância superior a diversos serviços públicos ou privados. (BRASIL, 1988).

Como destacado pela Carta Magna, a educação, por ter a capacidade de desenvolver preparo para cidadania e qualificação para o trabalho, passa a ser um dever do Estado. Assim sendo, passaria a demandar o emprego de recursos materiais, humanos e financeiros na busca de tal objetivo.

Além de proporcionar a qualificação individual, a educação teria efeitos mais abrangentes que, segundo a teoria econômica, proporcionariam ganhos coletivos fundamentais ao enriquecimento das nações.

A relação positiva entre educação e crescimento econômico está presente em trabalhos variados com abordagens teóricas ou empíricas. Para Solow (1956), a capacidade tecnológica de um país é o que fomenta o crescimento econômico de longo prazo de uma nação, pelo fato de aperfeiçoar seu sistema produtivo.

Romer (1990) afirma que o progresso tecnológico é proporcional ao aumento de pessoas qualificadas e escolarizadas de um país. Sendo assim, para que uma economia possa ter altos índices de crescimento econômico, o investimento na educação e na qualificação da força de trabalho, ou seja, no capital humano, é primordial. Romer (1990) ratifica que a força que mantém o crescimento em longo prazo, dado seu modelo, é a velocidade com que os laboratórios de pesquisa descobrem novas formas de produzir. Com este pensamento, a taxa de crescimento de um país não estará ligada ao crescimento da taxa de poupança, como inicialmente afirmou Solow, mas, sim, ao aumento da taxa do trabalho qualificado direcionado à pesquisa. Jones (1995) realizou uma pesquisa empírica, com os países da OCDE, que culminou no favorecimento das ideias descritas por Romer. O autor verificou que variações permanentes na fração da força de trabalho alocado ao setor de pesquisa e desenvolvimento têm impactos sobre o produto do país.

Amsden (1992) retrata a importância da qualificação dos trabalhadores sul-coreanos, por meio de políticas governamentais de incentivos, que impulsionaram a industrialização do país. A assimilação e a criação de novas tecnologias proporcionaram mudanças estruturais na base econômica da nação, pois o seu capital intelectual foi expandido, tornando-a uma grande referência em pesquisa e desenvolvimento.

Mediante a condição de aperfeiçoar o capital humano de um país, entidades governamentais são as maiores fomentadoras desse processo. O governo de uma nação tem, em sua pauta de execuções, a necessidade de despender uma quantia monetária que vislumbre a promoção do conhecimento, diante de sua população.

No Brasil, a Constituição Federal (Brasil, 1988) outorga, no artigo 212, que a União deve aplicar nunca menos que 18% de suas receitas resultantes de impostos na manutenção e no desenvolvimento do ensino. Para estados, Distrito Federal e municípios, esse percentual aumenta para 25% de sua receita tributária.

No ano de 2014, como mostra a OCDE,<sup>1</sup> o governo brasileiro gastou cerca de 16,3%<sup>2</sup> de toda a sua despesa na área educacional, um valor relativamente alto, se comparado à média dos países membros da organização supracitada, que foi de 11,3% ou à média dos EU22,<sup>3</sup> que foi de 9,9%. Esse mesmo estudo mostra que cerca de 4,9% do PIB brasileiro é redirecionado como dispêndio educacional, um valor acima da média da OCDE, assim como também dos EU22. Ambos são de 4,4%.<sup>4</sup>

1 Os dados apresentados são dos trabalhos de indicadores elaborados pela OCDE, cujo estudo é disponibilizado como documento: *Education at a Glance 2017*.

2 Esse valor é a proporção do que foi gasto diretamente em instituições educacionais, sendo que 1,4% são transferências como subsídios às famílias e a instituições privadas.

3 O EU22 é uma abreviação para tratar dos 22 países europeus que pertencem à União Europeia e OCDE.

4 Vale salientar que o valor de 4,4% leva em consideração o percentual público, desconsiderando o privado, pois a soma desses corresponde a 5,2% para a OCDE e 4,9% para o EU22.

Outra informação relevante, apresentada pelo estudo, é que, mesmo sendo um dos países que proporcionalmente mais gastam com educação, o Brasil tem uma proporção gasto/aluno muito baixa. Esse valor, para o país, é de US\$ 5.610,00/ano, enquanto a média da OCDE é de US\$ 10.759,00/ano. Esse dado mostra que a educação de um aluno brasileiro é realizada com um valor bem menor, se comparado a alunos de países ricos ou emergentes.

Em se tratando de avaliação e conhecimento, a OCDE possui o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes, o PISA. Este avalia, através de provas de conhecimento, os alunos dos países membros, nas áreas de Ciências, Leitura e Matemática. Em 2015, o Brasil obteve a 65ª colocação entre 72 participantes.<sup>5</sup>

Trazendo a discussão para o âmbito nacional, o INEP – autarquia vinculada ao MEC – promove o IDEB, um indicador de resultados bianuais que abrange dois elementos referentes à qualidade da educação: composto pelo produto do fluxo escolar e as médias de desempenho nas avaliações.<sup>6</sup> O próprio Instituto de pesquisa cria metas para serem buscadas no decorrer dos anos. Foi observado que, nas pesquisas de 2013 e 2015, para os anos finais do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio, não houve sucesso quanto ao cumprimento das metas.<sup>7</sup>

Como mencionado anteriormente, no Brasil, o valor absoluto destinado à educação é, aproximadamente, a metade do que é destinado nos países da OECD. Há uma demanda de mais recursos, que é apresentada nas diversas manifestações de representantes do setor. Mediante todas as informações supracitadas, algumas indagações se apresentam, e estas nortearam a realização deste estudo: o percentual destinado à educação é suficiente para proporcionar melhores índices educacionais? Existem outras funções governamentais que poderiam trazer melhoria à qualidade educacional do país, caso aumentassem/diminuíssem seus gastos? Há uma proporção ótima de despesas que traga melhores índices educacionais para o país? Se existir, quão distante se está de alcançar essa proporção?

Este estudo tem como objetivo estimar a composição ótima dos gastos governamentais, por função, que maximize a variação dos indicadores de educação.

Este trabalho está dividido em cinco seções. A primeira traz uma introdução. A segunda seção apresenta a literatura que trata da definição da proporção ótima dos gastos governamentais. A terceira seção traz a metodologia empregada para se atingir o objetivo, descrevendo a base de dados utilizada, a escolha das variáveis, o tratamento utilizado nos dados. A quarta seção apresenta e discute os resultados obtidos. Por fim, a última seção traz as considerações finais.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

No que se refere à estimação da composição ótima das despesas governamentais, a literatura está mais voltada, em geral, para a relação entre o total de gastos governamentais e o crescimento e não diretamente para determinado serviço de interesse público, como o caso da educação.

### 2.1 Literatura Internacional

O desenvolvimento de uma teoria que analise empiricamente a relação entre gastos do governo e crescimento econômico foi alavancada no final da década de 1980 e no início da década de 1990. O modelo de “U” invertido, também chamado de modelo de BARS ou Curva de Armey, ganhou robustez por teorizar que a referida relação é direta, até certo ponto, e, posteriormente, se torna inversa. Seus idealizadores, Barro (1991), Armey (1995), Ram (1986) e Scully (1995, 1996), mos-

5 Essa classificação está baseada na nota média em Ciências; porém, não se altera muito, se comparado a outras disciplinas.

6 O IDEB é a combinação de indicadores de fluxo (promoção, repetência e evasão) e das notas nos exames realizados por estudantes, no final de cada etapa do sistema de ensino (5º e 9º ano do Ensino Fundamental e 3º ano do Ensino Médio).

7 Esses valores podem ser observados através do sítio eletrônico do INEP, mais especificamente pelo link: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultadoBrasil.seam?cid=199588>. Os resultados também estão presentes em anexo deste trabalho.

traram, através de testes empíricos, que haveria um ponto ótimo para os gastos governamentais produzirem crescimento econômico.

Grossman (1987) foi um dos pioneiros a usar a técnica de maximizar uma função de produção Cobb-Douglas para estimar o tamanho ótimo da despesa pública para os Estados Unidos, nos anos de 1929 a 1982. Verificou que o governo norte-americano excedeu, em, aproximadamente, 87% o nível que ótimo. Com estudo semelhante em metodologia, Peden (1991) mostra que, para aumentar o crescimento da produtividade nos Estados Unidos, o nível de despesas do governo deve ser reduzido.

Para os países da OCDE, Chobanov e Mladenov (2009) e Hessami (2010) mostram que quase todos os países estão do lado negativo da Curva de Armey. Chobanov e Mladenov (2009) estimaram, para um conjunto de 81 países, um tamanho ótimo de consumos do governo em torno de 10,4% do PIB. Para Hessami (2010), o gasto público ótimo calculado é 25% do PIB. Seus estudos apontam que a Coreia do Sul é o país que mais se aproxima desse valor, com 30,7%. O autor mostra que em países como Dinamarca, Hungria, França e Suécia as despesas do governo ultrapassam 50% do PIB, fazendo com que o rendimento per capita nesses países crescesse mais lentamente.

Quando a problemática se faz na esfera da arrecadação, a taxa de imposto se torna a variável a ser estudada. Scully (1995), em estudo para os Estados Unidos, estima uma taxa de imposto ótima que está entre 21,5% e 22,9%. Esse intervalo de valor é o que maximiza o crescimento para o período estudado, 1949 a 1989.

No que se refere à composição dos gastos e seus efeitos no crescimento econômico, Aschauer (1989) divide as despesas do governo em duas vertentes: o consumo governamental e a acumulação de capital governamental. Para ele, o estoque de capital governamental tem impacto positivo no crescimento da produtividade, ou seja, em gastos com obras de infraestrutura.

Barro (1991), incorporando a ideia de Aschauer (1989), faz um estudo de corte seccional para países desenvolvidos e em desenvolvimento. Os resultados evidenciam que gastos em educação e investimentos privados em bens de capital são as variáveis que melhor explicam o crescimento dos países entre 1960 a 1985. Usando a mesma base utilizada por Barro (1991), Ferreira (1994) diferencia nações desenvolvidas de nações em desenvolvimento, para obter diferentes coeficientes estimados, e sugere a existência de uma relação quadrática entre investimento e crescimento. O autor confirma a hipótese de que gastos produtivos do governo podem afetar a produtividade pelo lado da oferta.

Analisando 15 países em desenvolvimento, durante 28 anos, Grosh e Glegoriou (2008a) analisam que, marginalmente, aumentos em gastos correntes e diminuição nos gastos de capital aumentariam o crescimento desses países. Para amostra de países em desenvolvimento e países da OECD, eles estimam que os efeitos de gastos em saúde e educação têm efeito negativo sobre o crescimento econômicos do primeiro grupo de países e efeito positivo no caso do último grupo de países.

## 2.2 Literatura Nacional

A literatura nacional também tem suas contribuições quanto ao tamanho ótimo das despesas governamentais. Mendonça e Cacicedo (2015) estimaram a proporção ótima de gastos em 22% do PIB, no caso do Brasil, com dados de janeiro de 2000 a março de 2013.

Shikida, Araujo Jr. e Hillbrecht (2017), utilizando a metodologia ARDL (*Autoregressive with Distributed Lags*) com testes de limites (*bounds test*), estimaram um valor ótimo de 28,38% dos gastos governamentais em relação ao PIB brasileiro. Os autores ainda evidenciam que a Lei de Responsabilidade Fiscal teve impactos positivos para o crescimento econômico.

No que se refere à composição das despesas e ao crescimento econômico, Rocha e Giuberti (2007), para os estados brasileiros, durante os anos de 1986 a 2003, realizaram duas estimativas. Na primeira, analisaram os gastos por característica econômica (correntes, excetuando-se os juros da dívida e de capital); na segunda, por funções (gastos com transporte e comunicação, educação, saúde e defesa). Em suas conclusões, os gastos de capital aumentam a produtividade; já os gastos

correntes são produtivos até 61% das despesas orçamentárias. Todas as variáveis de despesas, por funções, aumentam o crescimento, exceto gastos com saúde.

É perceptível que as literaturas internacional e nacional tratam da composição ótima das despesas governamentais no âmbito do crescimento econômico. França et al (2019) estimam a composição ótima da despesa que maximiza o nível dos indicadores educacionais. Entretanto, o nível dos indicadores é resultado das aplicações presentes e passadas de recursos, além das condições iniciais de cada unidade da Federação. Desta forma, este trabalho tem como diferencial estimar o efeito das despesas presentes sobre a variação dos indicadores.

### 3 METODOLOGIA

Nesta seção, serão detalhados os métodos utilizados para responder às perguntas apresentadas nos tópicos anteriores. Em geral, segue-se a estratégia empírica empregada por França et al (2019), conforme descrição detalhada abaixo.

#### 3.1 Base de dados

Para a realização desta pesquisa, foram requeridos diversos dados que, resumidamente, se encontram na tabela abaixo.

**Tabela 1 – Descrição das variáveis utilizadas**

Variável	Fonte
<b>Para a criação do indicador de educação.</b>	
<b>Variáveis de Ensino Fundamental<sup>1</sup></b>	
Nº de matrículas	INEP-MEC
Nº de funções de docente	INEP-MEC
Nº de estabelecimentos	INEP-MEC
Nº de turmas	INEP-MEC
Taxa de aprovados	INEP-MEC
Taxa de abandono	INEP-MEC
IDEB (fundamental I)	INEP-MEC
IDEB (fundamental II)	INEP-MEC
Distorção idade-série	INEP-MEC
<b>Variáveis de Ensino Médio</b>	
Nº de matrículas	INEP-MEC
Nº de funções de docente	INEP-MEC
Nº de estabelecimentos	INEP-MEC
Nº de turmas	INEP-MEC
Taxa de aprovados	INEP-MEC
Taxa de abandono	INEP-MEC
IDEB (Ensino Médio) <sup>2</sup>	INEP-MEC
Distorção idade-série	INEP-MEC
<b>Variáveis de Ensino Superior<sup>3</sup></b>	
Nº de instituições	INEP-MEC
Nº de funções de docente	INEP-MEC
Nº de técnicos administrativos	INEP-MEC
Nº de cursos	INEP-MEC

Variável	Fonte
<b>Para a criação do indicador de educação.</b>	
Nº de ingressos	INEP-MEC
Nº de matrículas	INEP-MEC
Nº de concluintes	INEP-MEC
<b>Variáveis Gerais</b>	
Taxa de alfabetização	INEP-MEC
<b>Despesas governamentais</b>	
Despesas por funções <sup>4</sup>	FINBRA

Fonte: Elaborada pelo autor.

Notas: 1) Consideramos para este trabalho apenas os ensinos fundamental, médio e superior, pois estes apresentam avaliações de desempenho. A Educação Infantil não foi contabilizada. 2) A coleta dos dados aqui realizada, no sítio eletrônico do INEP, não contemplou toda a rede pública de ensino, apenas a rede estadual. 3) Os dados coletados são referentes a Instituições estaduais de Ensino Superior. Sendo assim, é importante frisar que três estados não possuem Ensino Superior na Rede Estadual, que são: Acre, Rondônia e Sergipe. Portanto, as variáveis de Ensino Superior para esses estados estão zeradas. Uma ressalva é o estado do Amapá, que possui dados referentes ao Ensino Superior só a partir de 2009.<sup>8</sup> 4) Todos os dados aqui coleados são referentes a despesas liquidadas das seguintes funções: legislativo, judiciário, essencial à justiça, administração, segurança pública, assistência social, saúde, trabalho, educação, cultura, direitos da cidadania, urbanismo, habitação, saneamento, gestão ambiental, ciência e tecnologia, agricultura, organização agrária, indústria, comércio e serviços, comunicação, energia, transporte, desporto e lazer e encargos especiais.

<sup>8</sup> A Universidade Estadual do Amapá (UEAP) foi inaugurada em 2006 e instituída pela Lei nº 0996. Porém, de acordo com os dados fornecidos pelo INEP, só são contabilizados números referentes ao Ensino Superior, a partir de 2009.

As variáveis referentes à educação foram obtidas através do Censo Escolar – exceto os valores do IDEB, realizado e organizado pelo INEP.<sup>9</sup> Com o intuito de criar um indicador único que mensure o nível educacional para cada unidade da Federação, as variáveis de educação foram submetidas à Análise Fatorial. A partir desse procedimento, construíram-se fatores que possam representar a “qualidade educacional” estadual em todos os estados brasileiros. Esses fatores serão utilizados como variável dependente do modelo estimado, sendo explicados pelas proporções das despesas das funções governamentais.

## Análise fatorial

De acordo com *Hair et al.* (2009), a análise fatorial é “uma abordagem estatística que pode ser usada para analisar interrelações entre um grande número de variáveis e explicar essas variáveis em termos de suas dimensões inerentes comuns (fatores)”. *Mingoti* (2005) afirma que a Análise Fatorial sumariza as informações principais das variáveis originais diagnosticando os fatores. Este mesmo autor representa o seguinte modelo referente à matriz de correlação teórica:

$$\begin{aligned} Z_1 &= l_{11}F_1 + l_{12}F_2 + \dots + l_{1m}F_m + \varepsilon_1 \\ Z_2 &= l_{21}F_1 + l_{22}F_2 + \dots + l_{2m}F_m + \varepsilon_2 \\ &\vdots \\ Z_p &= l_{p1}F_1 + l_{p2}F_2 + \dots + l_{pm}F_m + \varepsilon_p \end{aligned} \quad (1)$$

Em que:

$Z_p$  são as variáveis originais;

$l_{ij}$  é um coeficiente chamado *loading*, que corresponde ao grau de relacionamento linear entre  $Z_i$  e  $F_j$ ;

$F_m$  é um vetor aleatório que contém  $m$  fatores, em que  $1 \leq m \leq p$ , assumindo que as variáveis estão relacionadas de forma linear, com novas variáveis aleatórias  $F_j$ , sendo  $j = 1, 2, \dots, m$  e;

$\varepsilon_p$  é um vetor que representa os erros aleatórios de medida.

Em continuidade à Análise Fatorial, faz-se necessário estimar a matriz de correlação teórica  $P_{p \times p}$  através de uma matriz de correlação amostral  $R_{p \times p}$ . Ao extrair os autovalores da matriz amostral  $R_{p \times p}$ , estima-se  $m$  e ordena-se este de forma decrescente, com a finalidade de selecionar o número de fatores, utilizando o critério de escolha cujo autovalor seja superior a 1.

O resultado obtido é uma matriz de componentes que indica a relação dos fatores com as variáveis individuais, o que não é o objetivo principal. Esse processo se torna útil quando se é capaz de produzir os fatores, que se dão através da rotação da matriz (MALHOTRA, 2001). Segundo *Hair et al.* (2009), ao rotacionar a matriz, há uma redistribuição da variância dos primeiros fatores para os últimos, o que faz atingir um padrão fatorial mais simples e mais significativo. De acordo com os autores, a rotação ortogonal é a mais frequente, pois concentra na máxima simplificação das colunas da matriz fatorial, por meio de maximizações da soma de variâncias de cargas exigidas da matriz fatorial. O método de rotação usado neste trabalho foi o ortogonal VARIMAX. A seguir, a tabela apresenta os resultados dos fatores.

9 Além das 26 variáveis representadas na tabela 1, outras foram coletadas e participaram do processo de Análise Fatorial. São elas: Taxa de alunos reprovados para os Ensinos Fundamental e Médio, relação de candidatos inscritos e número de vagas, relação de ingressos por vagas, ambos para o Ensino Superior, média de alunos por turma para os ensinos Fundamental e Médio e taxa de conclusão para o Ensino Superior. Esta última foi uma proxy para tentar mensurar a efetividade de conclusões no terceiro grau. Levando em consideração um tempo médio de 5 anos para a conclusão de um curso de nível superior. Esta variável foi formulada a partir da divisão do número de matrículas em cursos de Ensino Superior, no ano e o número de concluintes em cursos de graduação no ano.

**Tabela 2** – Valores das proporções dos Fatores

Fatores	Variância	Diferença	Proporção	Acumulativo
Fator 1	13.19982	6.38755	0.5390	0.5390
Fator 2	6.81226		0.2782	0.8172

Fonte: Elaboração própria.

tivos da educação, corresponde a 53,9% e o segundo, formado a partir de variáveis qualitativas, contribuíram com aproximadamente, 27,8%.

Para verificar a adequação da amostra para a Análise Fatorial, foram aplicados dois testes: o de esfericidade de Bartlett, que tem como objetivo examinar a hipótese de que as variáveis não sejam correlacionadas na população, e a Medida de adequação de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), um índice utilizado para avaliar a adequação da análise fatorial. Na tabela a seguir, os resultados dos testes estão expostos.

**Tabela 3** – Teste de esfericidade de Bartlett e Medida de adequação KMO

Teste de esfericidade de Bartlett - $H_0$ : variáveis não são correlacionadas.	
Qui-quadrado	19470.161
Graus de liberdade	325
P-valor	0.000
Medida de adequação de Kaiser-Meyer-Olkin	
KMO	0.868

Fonte: Elaboração própria.

Na amostra utilizada, verifica-se que dois fatores juntos possuem o poder de explicação de 81,72% do conjunto de indicadores parciais de educação. O primeiro, que traz em si as variáveis que captam os aspectos quantita-

Ao verificar o teste de Bartlett, por possuir o P-Valor bem próximo de zero, rejeita-se a hipótese nula de que as variáveis não sejam correlacionadas. Portanto, elas estão aptas a serem usadas na Análise Fatorial. A medida KMO (0.868) mostra que o modelo possui um bom grau de ajuste para se aplicar à análise fatorial.

A composição dos fatores identificados e os respectivos pesos das variáveis estão disponíveis na Tabela 4, a seguir.

**Tabela 4** – Composição dos fatores estimados

Fator 1 – aspectos quantitativos		Fator 2 – aspectos qualitativos	
Variáveis	Pesos	Variáveis	Pesos
Matrículas no ensino fundamental	0,9053	Alfabetização	0,7502
Matrículas no ensino médio	0,9664	Aprovação no ensino fundamental	0,7390
Funções de docentes no ensino fundamental	0,8055	Aprovação no ensino Médio	0,0448
Funções de docentes no ensino médio	0,9546	Abandono do ensino fundamental	-0,8336
Estabelecimentos de ensino fundamental	0,7846	Abandono do ensino médio	-0,7666
Estabelecimentos de ensino médio	0,9524	IDEB anos iniciais	0,8592
Turmas de ensino fundamental	0,8791	IDEB anos finais	0,8524
Turmas de ensino médio	0,9636	IDEB no ensino médio	0,8524
Nº instituições de ensino superior	0,9166	Distorção idade-série no ensino fundamental	-0,7884
Docentes de ensino superior	0,9474	Distorção idade-série no ensino médio	-0,7884
Técnicos no ensino superior	0,9139		
Nº cursos de ensino superior	0,8418		
Ingressantes no ensino superior	0,9489		
Matrículas no ensino superior	0,9486		
Concluintes do ensino superior	0,9292		

Fonte: Elaborada pelos autores.

Obs.: As variáveis se referem aos níveis fundamental, médio e superior de educação. O ensino fundamental está, em alguns casos, classificado em anos iniciais e anos finais.

A construção de um fator único se procedeu pela combinação dos fatores 1 e 2 obtidos pelo método de análise fatorial. Os fatores foram ponderados pelos seus respectivos poderes de explicação do conjunto dos dados, conforme especificação a seguir:

$$F_{geral} = 0.5390F_1 + 0.2782F_2 \quad (02)$$

Por meio deste processo de Análise Fatorial, foram calculadas as variáveis dependentes que serão utilizadas na seção posterior. Essas serão uma *proxy* do nível educacional de cada Estado brasileiro, no período em estudo.

### 3.3 Tratamento dos dados

Os dados das despesas que foram extraídos do FINBRA são compostos de 27 funções.<sup>10</sup> Para melhor análise e compreensão, foram reagrupados em 9 funções organizadas da seguinte forma:

- **Legislativo(Leg):** legislativa;
- **Judiciário(Jud):** judiciária, essencial à justiça e direito à cidadania;
- **Administração(Adm):** administração pública;
- **Segurança(seg):** segurança pública.
- **Assistência/Previdência(Ass):** assistência social e trabalho e previdência e assistência social;
- **Saúde(Sau):** saúde, saneamento e gestão ambiental;
- **Educação(Edu):** educação, cultura e desporto e lazer;
- **Incentivos(Inc):** agricultura, organização agrária, indústria e comércio e serviços;
- **Infraestrutura(Inf):** urbanismo, habitação, ciência e tecnologia, comunicação, energia e transporte.

Os valores dos dispêndios governamentais utilizados como variáveis explicativas, para o modelo a ser estimado, são as proporções das despesas pela despesa total.

### Especificação do modelo

O modelo utilizado neste trabalho baseia-se na função de produção Translog.<sup>11</sup> Como explanado por Albuquerque (1987), ela assume uma “forma funcional geral que, *a priori*, não impõe separabilidade e homogeneidade como hipóteses pressupostas”. Isso permite valores variáveis para a elasticidade de substituição entre qualquer par de insumos. Uma série de expansão de Taylor de segunda ordem para  $\ln Y$ , como função de  $\ln X_i$  pode ser representada como segue:

$$\ln Y_i = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_{1i} \ln X_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \alpha_{2ij} \ln X_i \ln X_j + \sum \alpha_{3i} (\ln X_i)^2 \quad (3)$$

Diante dessa função generalista, foi aplicado o teste de Akaike<sup>12</sup> para verificar qual modelo melhor se ajusta à quantidade de variáveis. A função que captou todas as variáveis apresentou o menor valor mediante o teste,<sup>13</sup> formalizando o uso dela para a estimação dos parâmetros, através do Modelo de Prais-Winsten.

10 Duas funções não foram contabilizadas: Defesa Nacional e Relações Exteriores. Ambas não apresentam valores em toda a amostra, salve três momentos a despesa de relações exteriores na Bahia.

11 Para mais detalhes ler Christensen (1973), o precursor da função Translog.

12 Este teste é o Akaike information criterion (AIC). Para maiores detalhes, ler Akaike (1974).

13 Verificaram-se seis modelos distintos da função de produção, no que tange às variáveis explicativas: 1- as onze funções do governo em proporção do gasto total, 2 – as variáveis descritas no 1 mais elas ao quadrado, 3 – todas as variáveis do item 1 e a função “educação” cruzada com as demais, 4 – as variáveis do item 3 acrescido das 11 funções ao quadrado, 5 - todas as funções ao quadrado e o cruzamento entre a função “educação” e as demais, 6 – a Translog completa, abrangendo às onze funções, elas ao quadrado e o cruzamento entre a função “educação” e as demais. A última função explanada apresentou o menor número pelo teste Akaike, que foi de -789,94.



## Otimização da função estimada

Neste trabalho, foram realizadas seis maximizações da função estimada, que foram divididas em dois grupos. No primeiro, foram calculados os valores ótimos dos gastos por função com uma única restrição – a soma de todas as funções ser igual a um. Esse comando faria com que a soma das proporções ótimas das despesas não ultrapassasse 100%, ou seja, 1.

No segundo grupo, foram aplicadas mais restrições. As proporções ótimas das despesas por funções estão restritas a seus valores mínimos e máximos observados no ano de 2017. Os intervalos dispostos na maximização do segundo grupo estão demonstrados na tabela a seguir:

**Tabela 5** – Valores máximos e mínimos das proporções das despesas, por funções - 2017 e média do período 2008 – 2017

Função	Mínimo	Máximo	Média
Legislativo	0.0074	0.0811	0.0288
Judiciário	0.0342	0.1692	0.0762
Administração	0.0178	0.1893	0.0675
Segurança	0.0392	0.1871	0.0818
Assistência/Previdência	0.0359	0.3946	0.1299
Saúde	0.0831	0.2029	0.1390
Educação	0.0812	0.2318	0.1536
Incentivos	0.0030	0.0484	0.0185
Infraestrutura	0.0144	0.1512	0.055
Encargos especiais	0.0433	0.3044	0.050

Fonte: Elaboração Própria.

também com a presença de heterocedasticidade e autocorrelação. Após os testes, verificou-se presença de autocorrelação que motivou o emprego do Modelo Prais-Winsten com painel corrigido por erro padrão, conforme resultado apresentado na Tabela 6, a seguir.

**Tabela 6** – Estimação dos modelos econométricos – Variável dependente: Variação dos indicadores de educação

	Aspectos quantitativos	Aspectos qualitativos	Geral		Aspectos quantitativos	Aspectos qualitativos	Geral
leg	-0,01	0,03	-8,29 <sup>1</sup>	Adm*enc	-0,98 <sup>1</sup>	0,16	11,64 <sup>2</sup>
jud	-0,12	0,02	4,76 <sup>2</sup>	seg*ass	0,22	-0,04	-23,50 <sup>1</sup>
Adm	-0,22 <sup>2</sup>	0,10 <sup>1</sup>	2,95	Seg*sal	-1,29 <sup>1</sup>	0,11	-5,23
Seg	0,01	0,05	-4,73	Seg*edu	-0,2	-0,17	-48,44 <sup>1</sup>
Ass	-0,14	0,15 <sup>1</sup>	2,49	Seg*inc	0,17	-0,07	-2,31
Sal	-0,17	0,23 <sup>1</sup>	0,63	Seg*inf	0,14	-0,05	-9,79 <sup>2</sup>
edu	-0,28	0,06	6,75	Seg*enc	-0,02	0,02	-13,48 <sup>2</sup>
inc	-0,03	-0,01	-0,25	Ass*sal	-0,32	0,23	-14,18 <sup>2</sup>
inf	0,01	0,03	-1,30	Ass*edu	-0,72	0,05	-4,84
Enc	-0,27 <sup>2</sup>	0,18 <sup>1</sup>	6,18 <sup>3</sup>	Ass*inc	0,24	-0,11 <sup>2</sup>	0,89

## RESULTADOS

O resultado das estimações está dividido em duas partes: a primeira consiste no relato das estimações da função que modela a relação entre os indicadores de educação e as despesas governamentais por função; a segunda parte, consiste na obtenção das proporções ótimas das despesas por função que maximizam as funções estimadas no primeiro momento.

### 4.1 Estimação do modelo econométrico

A versão aleatória da equação (3) foi estimada a partir de um painel de dados. Foram testados os métodos de estimações com efeitos comum, efeitos fixos e efeitos aleatórios;

	Aspectos quantitativos	Aspectos qualitativos	Geral		Aspectos quantitativos	Aspectos qualitativos	Geral
Leg*jud	-1,24 <sup>1</sup>	-0,17 <sup>2</sup>	-33,75 <sup>1</sup>	Ass*inf	-0,17	-0,02	-12,00 <sup>1</sup>
Leg*adm	-0,35	0,08	-6,81	Ass*enc	-0,56	0,17	-3,70
Leg*seg	-0,05	0,12 <sup>3</sup>	-10,30	Sau*edu	-1,22	-0,08	30,54 <sup>2</sup>
Leg*ass	-0,08	0,02	-23,12 <sup>1</sup>	Sau*inc	0,33	0,01	7,60 <sup>3</sup>
Leg*sau	-0,33	-0,08 <sup>3</sup>	-38,63 <sup>1</sup>	Sau*inf	-0,01	-0,11	-15,02 <sup>2</sup>
Leg*edu	-0,68 <sup>3</sup>	-0,24 <sup>2</sup>	-52,69 <sup>1</sup>	Sau*enc	-0,56	0,3 <sup>2</sup>	-2,57
Leg*inc	0,47 <sup>2</sup>	0,05	11,79 <sup>1</sup>	Edu*inc	0,43 <sup>1</sup>	-0,22 <sup>2</sup>	-11,03 <sup>1</sup>
Leg*inf	-0,22	0,03	-23,45 <sup>1</sup>	Edu*inf	-0,03	-0,07	4,29
Leg*enc	-0,21	0,05	-32,90 <sup>1</sup>	Edu*enc	-0,5	-0,1	10,61
Jud*adm	0,01	-0,01	24,24 <sup>1</sup>	Inc*inf	0,11	-0,02	-2,48
Jud*seg	0,22	-0,08	2,35	Inc*enc	-0,02	-0,03	2,92
Jud*ass	-0,74 <sup>2</sup>	-0,01	18,78 <sup>1</sup>	Inf*enc	0,06	-0,05	-10,16 <sup>1</sup>
Jud*sal	0,59	-0,06	-9,53	Leg <sup>2</sup>	0,06	-0,03	6,72 <sup>1</sup>
Jud*edu	0,36	-0,05	63,98 <sup>1</sup>	Jud <sup>2</sup>	0,3 <sup>1</sup>	-0,01	1,59
Jud*inc	-0,47 <sup>1</sup>	-0,07	1,91	Adm <sup>2</sup>	-0,14	0,02	6,56 <sup>1</sup>
Jud*inf	-0,22	-0,07	-2,88	Seg <sup>2</sup>	-0,05	0,02	-2,92 <sup>3</sup>
Jud*enc	-0,4	-0,12	7,54	Ass <sup>2</sup>	-0,08	0,08 <sup>2</sup>	-2,06
Adm*seg	0,32	-0,04	-12,55 <sup>2</sup>	sau <sup>2</sup>	-0,05	0,12 <sup>2</sup>	-9,34 <sup>1</sup>
Adm*ass	-0,5	0,18 <sup>2</sup>	0,28	Edu <sup>2</sup>	-0,24	0,13	-2,16
Adm*sau	-0,43	0,41 <sup>1</sup>	-6,20	Inc <sup>2</sup>	-0,05	-0,02	-0,22
Adm*edu	-0,45	0,13	10,47	Inf <sup>2</sup>	-0,02	0,01	-1,84 <sup>1</sup>
Adm*inc	-0,35 <sup>2</sup>	-0,02	4,25	Enc <sup>2</sup>	-0,25 <sup>1</sup>	0,11 <sup>1</sup>	2,56 <sup>3</sup>
Adm*inf	0,16	-0,01	-4,21 <sup>1</sup>	_cons	-0,02	0,07 <sup>1</sup>	2,94 <sup>1</sup>
				$\chi^2(18)$	99,58 <sup>1</sup>	387,16 <sup>1</sup>	117,5 <sup>1</sup>

Fonte: Elaboração própria.

Obs.: <sup>1</sup>Significantes a 1%, <sup>2</sup> Significantes a 5% e <sup>3</sup> Significantes a 10%.

Os efeitos de cada variável explicativa sobre os regressos, tendo em vista que se trata de modelo Translog, em que existem termos lineares, quadrados e cruzados, variam com os sinais dos coeficientes e com os valores das próprias variáveis. Portanto, o efeito de uma dada variável muda de acordo com a unidade da Federação analisada e o ano.

Destaque-se que o objetivo do estudo não é mensurar o efeito de cada despesa sobre a variação nos indicadores de educação. Trata-se de estimar a composição ótima da despesa dos governos estaduais. Neste sentido, as equações estimadas e apresentadas na Tabela 6 serão maximizadas, tendo as proporções das despesas por função como as variáveis de escolhas.

## 4.2 Proporções ótimas de despesas públicas por função

Após a estimação dos modelos econométricos para cada uma das variáveis dependentes, procedeu-se ao processo de otimização. Formalmente, as proporções das despesas foram alocadas nas funções para resolver os seguintes problemas:

$$\begin{aligned} \text{Max}_{X_1, X_2} & \theta_0 + \theta_i \sum \ln(X_i) + \gamma_{ij} \sum \sum \ln(X_i) \ln(X_j) \\ & \text{sujeito } X_1 + \dots + X_k = 1 \end{aligned} \quad (4)$$

e

$$\begin{aligned} & \text{Max}_{X_1, X_2} \theta_0 + \theta_i \sum \ln(X_i) + \gamma_{ij} \sum \sum \ln(X_i) \ln(X_j) \\ & \text{sujeito } X_1 + \dots + X_k = 1 \\ & X_{1,\min} \leq X_1 \leq X_{1,\max} \\ & \quad \vdots \\ & X_{k,\min} \leq X_k \leq X_{k,\max} \end{aligned} \quad (5)$$

Na Tabela 7, estão os resultados do problema (4) para os modelos estimados para as diferentes variáveis dependentes, sem imposição de restrições.

**Tabela 7** – Valores ótimos, por funções, sem restrições de despesas.

Funções	Aspectos quantitativos	Aspectos qualitativos	Indicador Geral
Legislativo	0,0078	0,0074	-
Judiciário	0,0095	0,0072	-
Administração	0,0134	0,0000	-
Segurança	0,0073	0,0068	-
Assistência	0,0051	0,0067	-
Saúde	0,0073	0,0059	-
Educação	0,0026	0,0075	-
Incentivos	0,0000	0,0074	-
Infraestrutura	0,9388	0,9444	-
Encargos	0,0134	0,0063	-

Fonte: elaboração Própria.

A maximização da equação estimada sem imposição de restrições sobre as proporções dos gastos resulta em uma distribuição de recursos improvável, concentrada, quase que totalmente, em uma única rubrica. Quando os aspectos quantitativos e qualitativos são analisados individualmente, há indicação da concentração das despesas apenas em infraestrutura, em torno de 94% do gasto total. Porém, quando se maximiza o modelo cuja dependente é variação no indicador geral de educação, não há uma solução ótima.

Sabendo-se que as condições legais e políticas para a implantação da distribuição dos

gastos podem ser diferentes dos objetivos que os governos possuem, este trabalho segue uma estratégia condizente com a lei estabelecida em detrimento ao que pode ou não um governo realizar. Assim, para tornar a análise mais consoante ao que a lei determina e às práticas governamentais, resolveu-se o problema (5) e obtiveram-se os resultados expostos na Tabela 8. Foram impostas restrições de valores mínimos e máximos para todas as despesas, com exceção da despesa em educação, que tem apenas limite mínimo.

**Tabela 8** – Valores ótimos, por funções, com restrições de despesas, baseado nas proporções de 2017

Funções	Aspectos quantitativos	Aspectos qualitativos	Indicador Geral
Legislativo	0,0655	0,0811	0,0811
Judiciário	0,1692	0,1692	0,0342
Administração	0,1893	0,0178	0,0178
Segurança	0,1405	0,0392	0,1871
Assistência	0,0729	0,0359	0,1672
Saúde	0,1405	0,0831	0,1325
Educação	0,0812	0,505	0,0812
Incentivos	0,0030	0,0484	0,0030
Infraestrutura	0,0059	0,0059	0,1512
Encargos	0,1318	0,0144	0,1445

Fonte: Elaboração própria.

Incluídas as restrições, verifica-se que as maiores despesas para impulsionar os aspectos quantitativos são administração (18,93%), judiciário (16,92%), segurança e saúde, todas com participação de 14,05%. As despesas com educação deveriam corresponder a 8,12% das despesas totais.

Quando se considera a variação nos aspectos qualitativos da educação, as principais despesas seriam educação (50,5%), judiciário (16,92%) e saúde (8,31%). Comparando-se os dois modelos,

tem-se uma grande diferença na despesa com educação, indicando que há uma necessidade muito maior de investimento, quando o objetivo é aumentar os aspectos qualitativos da educação.

O modelo cuja variável dependente é a variação do indicador geral da educação apresenta um resultado mais próximo do modelo dos aspectos quantitativos.

Com os valores ótimos, por funções, que maximizam os indicadores educacionais calculados, pode-se verificar quão distantes as unidades da Federação estão. Para isso, será medida a Distância Euclidiana entre os pontos da alocação ótima e a alocação observada de cada unidade. Esse trabalho possibilitará verificar quais estados estão mais próximos de atingir o nível ótimo. A expressão utilizada para o cálculo da Distância Euclidiana é:

$$\sqrt{(p_1-q_1)^2+(p_2-q_2)^2+\dots+(p_n-q_n)^2} \quad (6)$$

em que  $p$  são as funções dos estados e  $q$  são os valores ótimos calculados para cada função.

Serão calculadas duas Distâncias Euclidianas para cada unidade. Uma em que os valores de  $p$  serão os percentuais de gastos de 2017 e outra em que  $p$  serão as médias do período de 2008 a 2017. A tabela a seguir traz os resultados das distâncias.

**Tabela 8** – Valores calculados da Distância Euclidiana, por estado, para 2017 e para a média do período 2008 - 2017

2017		Média no período 2008-2017	
Estado	Distância	Estado	Distância
AL	0,162232	PR	0,174185
BA	0,165551	PB	0,174528
CE	0,175124	SC	0,177826
MA	0,184946	PA	0,183084
PA	0,185352	MS	0,184574
MT	0,187581	SP	0,185531
GO	0,189253	MT	0,185872
PE	0,189282	PE	0,190761
MG	0,191049	MG	0,194011
ES	0,211282	RO	0,196162
AM	0,216117	AM	0,196344
MS	0,218185	ES	0,200575
SP	0,22625	TO	0,202013
PB	0,227613	CE	0,203735
SE	0,227635	AL	0,204625
SC	0,228051	PI	0,210419
AC	0,23512	SE	0,211889
DF	0,245711	BA	0,227234
PR	0,246655	RS	0,234048
PI	0,256246	RN	0,236291
RR	0,25888	RR	0,23686
RS	0,265602	AC	0,257894

2017		Média no período 2008-2017	
Estado	Distância	Estado	Distância
AP	0,272184	DF	0,263393
TO	0,275419	AP	0,263548
RO	0,278885	GO	0,27625
RN	0,282607	MA	0,284127
RJ	0,287573	RJ	0,299014

Fonte: Elaboração própria.

Ao calcular a Distância Euclidiana, houve doze estados que, em 2017, tiveram uma composição da despesa mais próxima da composição ótima. Em ordem de proximidade, estes foram: AL, BA, CE, MA, PA, MT, GO, PE, MG, ES, AM e MS, cinco do Nordeste (três do Centro-Oeste e dois do Sudeste). Os cinco mais distantes foram: AP, TO, RO, RN e RJ.

Quando a referência é a despesa média do período 2008 – 2017, observa-se que 17 estados são mais próximos do ótimo que a média: PR, PB, SC, PA, MS, SP, MT, PE, MG, RO, AM, ES, TO, CE, AL, PI e SE (seis do Nordeste, dois do Sul, quatro do Norte, dois do Centro-Oeste e três do Sudeste). Entre os cinco piores resultados, estão os estados do DF, AP, GO, MA e RJ.

Em ambas as simulações, nota-se que os estados do Nordeste e do Norte estão bem representados. Entre os piores resultados, destacam-se o AP e o RJ.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou, de forma empírica, avaliar como poderiam se comportar os gastos públicos estaduais nas suas respectivas funções, tendo como prioridade a maior variação de curto prazo nos índices educacionais.

A partir de um painel de dados estaduais no período de 2008 a 2017, foi estimada uma função em que a variação dos indicadores educacionais é explicada pelas proporções das despesas por funções administrativas. Dada a presença de autocorrelação nos dados, foi empregado o método de Prais-Winsten com correção pelo erro-padrão.

Foram estimados três modelos: o primeiro considerou a variação dos indicadores dos aspectos quantitativos como variável de pendente; o segundo, a variação dos indicadores dos aspectos qualitativos, e o terceiro, a variação do indicador geral. Cada modelo tenta estimar a influência das despesas sobre as variações de curto prazo nos respectivos aspectos da educação.

Estimadas as equações, procedeu-se ao cálculo das proporções de despesas que maximizam cada variação dos indicadores. A composição de gastos ótima para a variação dos aspectos quantitativos é similar àquela que maximiza a variação do indicador geral. Nos dois casos, a despesa ótima em educação é estimada em cerca de 8% da despesa total. No caso das variações nos aspectos qualitativos, estima-se uma despesa ótima em educação de cerca de 50% da despesa total. Tal diferença evidencia maior dificuldade em promover maiores avanços na qualidade da educação nas unidades da Federação.

Ao calcular as distâncias entre as práticas dos governos e as despesas ótimas estimadas, percebe-se que o Norte e o Nordeste se destacam, apesar de estas regiões apresentarem os piores desempenhos em testes educacionais. Em termos proporcionais, é possível que os estados estejam realizando uma distribuição da despesa favorável à educação; no entanto, por serem estados de menor renda média, a despesa realizada se torna menor em relação ao que é gasto nos estados mais ricos da Federação.

## REFERÊNCIAS

- AKAIKE, H. A new look at the statistical model identification. **IEEE transactions on automatic control**, v. 19, n. 6, p. 716-723, 1974.
- ALBUQUERQUE, M. C. C. de. **Uma Análise Translog sobre Mudança Tecnológica e Efeitos de Escala: um caso de modernização ineficiente**. 1987.
- ALTUNC, O. F.; AYDIN, C. The relationship between optimal size of government and economic growth: Empirical evidence from Turkey, Romania and Bulgaria. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 92, p. 66-75, 2013.
- AMSDEN, A. H. **O próximo gigante da Ásia: a Coréia do Sul e a industrialização tardia**. Oxford University Press on Demand, 1992.
- ARMEY, D. **The freedom revolution**. Washington: Regnery, 1995.
- ASCHAUER, D. A. Is public expenditure productive? **Journal of monetary economics**, v. 23, n. 2, p. 177-200, 1989.
- BAKKE, H. A.; DE MOURA L. A. S.; DA SILVA, L. B. Estatística multivariada: aplicação da análise fatorial na engenharia de produção. **Revista Gestão Industrial**, v. 4, n. 4, 2008.
- BARRO, R. J. **A cross-country study of growth, saving, and government**. In: **National saving and economic performance**. University of Chicago Press, 1991. p. 271-304.

- BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.
- CHOBANOV, D.; MLADENOVA, A. **What is the optimum size of government**. Institute for Market Economics, Bulgaria, p. 1-47, 2009.
- CHRISTENSEN, L. R.; JORGENSEN, D. W.; LAU, L. J. Transcendental logarithmic production frontiers. **The review of economics and statistics**, p. 28-45, 1973.
- DE MENDONÇA, H. F.; CACICEDO, T. Size of government and economic growth in the largest Latin American country. **Applied Economics Letters**, v. 22, n. 11, p. 904-910, 2015.
- EL HUSSEINY, I. A. The optimal size of government in Egypt: an empirical investigation. **The Journal of North African Studies**, p. 1-29, 2018.
- FERNANDES, Reynaldo. Índice de desenvolvimento da educação básica (IDEB).
- FRANÇA, J. P. de M., LIMA, F. S. de, COSTA, R. F. R. da e OLIVEIRA, D. M. de. Educação como Prioridade: Estimação da Composição Ótima de Gastos que Maximize os Indicadores Educacionais. **Revista Econômica do Nordeste NE**, Fortaleza, v. 50, n. 3, p. 161-174, jul./set., 2019.
- MEC - MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**, 2007.
- FERREIRA, P. C. **Infraestrutura pública, produtividade e crescimento**. 1994.
- GHOSH, S.; GREGORIOU, A. The composition of government spending and growth: is current or capital spending better? **Oxford Economic Papers**, v. 60, n. 3, p. 484-516, 2008a.
- GHOSH, S.; GREGORIOU, A. **The Composition of Government Spending and Growth: The Role of Corruption**. 4th Annual Conference on Economic Growth and Development, New Delhi, 2008b.
- GREENE, W. H. **Econometric Analysis**. 5th ed. Prentice-hall. 2003.
- INEP. IDEB - Resultados e metas. Disponível em: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultadoBrasil.seam?cid=199588> . Acesso em: 13 fev. 2018.
- GROSSMAN, P. J. The optimal size of government. **Public choice**, v. 53, n. 2, p. 131-147, 1987.
- HAIR, J. F. et al. **Análise multivariada de dados**. Bookman Editora, 2009.
- HESSAMI, Z. O tamanho e a composição dos gastos do governo na Europa e seu impacto no bem-estar. **Kyklos**, v. 63, n. 3, p. 346-382, 2010.
- JONES, C. I. Time series tests of endogenous growth models. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 110, n. 2, p. 495-525, 1995.
- LINS, L. M.; ARBIX, G. **Educação, qualificação, produtividade e crescimento econômico: a harmonia colocada em questão**. IPEA: Anais do I Círculo de Debates Acadêmicos, 2011.
- MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 3 ed. Porto Alegre: Ed. Bookman, 2001.
- MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.

OECD (2016), **PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education**, PISA, OECD Publishing, Paris, 2016.

\_\_\_\_\_ (2017), **Education at a Glance 2017: OECD Indicators**, OECD Publishing, Paris, 2017.

PEDEN, E. A. Productivity in the United States and its relationship to government activity: An analysis of 57 years, 1929–1986. **Public Choice**, v. 69, n. 2, p. 153-173, 1991.

RAM, R. Government size and economic growth: A new framework and some evidence from cross-section and time-series data. **The American Economic Review**, v. 76, n. 1, p. 191-203, 1986.

ROCHA, F.; GIUBERTI, A. C. Composição do gasto público e crescimento econômico: uma avaliação macroeconômica da qualidade dos gastos dos Estados brasileiros. **Economia Aplicada**, v. 11, n. 4, p. 463-485, 2007.

RODRIGUES, R. V.; TEIXEIRA, E. C. Gasto público e crescimento econômico no Brasil: uma análise comparativa dos gastos das esferas de governo. **Revista Brasileira de Economia**. Rio de Janeiro, v. 64, n. 4, p. 423-438, 2010.

ROMER, P. M. Mudança tecnológica endógena. **Journal of Political Economy**, v. 98, n. 5, Parte 2, p. S71-S102, 1990.

SCULLY, G. W. The “growth tax” in the United States. **Public Choice**, v. 85, n. 1-2, p. 71-80, 1995.

\_\_\_\_\_. Taxation and economic growth in New Zealand. **Pacific Economic Review**, v. 1, n. 2, p. 169-177, 1996.

SHIKIDA, C. et al. A carga tributária brasileira está além de seu nível ótimo? Medindo o Excesso de governo no Brasil. **Economic Analysis of Law Review**, v. 8, n. 2, p. 1-21, 2017.

SMITH, A. **A riqueza das nações**. Nova Fronteira, 2017.

SOLOW, R. M. A contribution to the theory of economic growth. **The quarterly journal of economics**, v. 70, n. 1, p. 65-94, 1956.

TURAN, T. Optimal size of government in Turkey. **International Journal of Economics and Financial Issues**, v. 4, n. 2, p. 286, 2014.