

## EDUCAÇÃO COMO PRIORIDADE: ESTIMAÇÃO DA COMPOSIÇÃO ÓTIMA DE GASTOS QUE MAXIMIZE OS INDICADORES EDUCACIONAIS

### Education as a priority: estimating the great composition of expenditure that maximizes educational indicators

#### João Paulo Moura de França

Economista. Mestre em Economia pelo Programa de Pós-Graduação em Economia – PPE/UERN. joãopaulo\_cefetrn@yahoo.com.br

#### Francisco Soares de Lima

Economista. Doutor pelo CAEN/UFC e Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia – PPE/UERN. franciscosoaresh@uern.br

#### Rodolfo Ferreira Ribeiro da Costa

Economista. Doutor pelo CAEN/UFC e Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia – PPE/UERN. rodolfofr@yahoo.com.br

#### Denison Murilo De Oliveira

Economista. Doutor em Administração pela PUC-PR e Professor da Universidade Federal Rural do Semiárido – Ufersa. denison@ufersa.edu.br

---

**Resumo:** Este trabalho tem como objetivo estimar a composição ótima dos gastos, por funções, que maximize os indicadores educacionais. Com a finalidade de atingir esse objetivo foram calculados três indicadores educacionais compostos através de análise fatorial. Posteriormente, estimou-se um modelo, através de regressões com Dados em Painel que relaciona cada indicador de educação composto aos gastos por função como proporção da despesa total. Após estimação do modelo econométrico, foi calculada a composição dos gastos públicos que maximiza os aspectos quantitativos e qualitativos da educação. Neste trabalho, foram feitas maximizações com e sem restrições legais sobre os limites dos gastos por função administrativa. Por fim, verificou-se a distância entre a prática das unidades federativas no ano de 2017 e as proporções ótimas da despesa pública. Os resultados mostraram que a função “Educação” é a que deve ter maiores percentuais de gastos (23,18%%). Também foi observado que GO, DF, PB, BA, PB, SP e AM são as unidades que mais se aproximam da alocação ótima dos recursos.

**Palavras-chave:** Gasto público; despesa ótima; educação.

**Abstract:** This study aims to estimate the optimal composition of expenditures, by function, that maximizes educational indicators. In order to achieve this objective, three educational indicators were calculated through factorial analysis. Subsequently, a model was estimated through Panel Data regressions that relates each composite education indicator to expenditures by function as a proportion of total expenditure. After estimating the econometric model, the composition of public spending was calculated, which maximizes the quantitative and qualitative aspects of education. In this work, maximizations were made with and without legal restrictions on the limits of expenses by administrative function. Finally, we verified the distance between the practice of the federative units in the year 2017 and the optimal proportions of the public expenditure. The results showed that the “Education” function is the one that should have higher percentages of expenses (23.18%). It was also observed that GO, DF, PB, BA, PB, SP and AM are the units that are closest to the optimal allocation of resources.

**Keywords:** Public expenditure; optimal expenditure; education.

## 1 INTRODUÇÃO

A principal forma de impulsionar a economia de um país é o aumento da produtividade. De acordo com Rodrigues e Teixeira (2010), “produtividade e crescimento se relacionam diretamente”. Lins e Arbix (2011) apontam um papel duplo que a educação exerce em uma sociedade: o primeiro em qualificar o trabalhador para sua função, aumentando sua produtividade e, segundo, ao garantir a “economia moral”, relacionada ao bom desempenho do indivíduo no processo da divisão social do trabalho.

Para Solow (1956), a capacidade tecnológica de um país é o que fomenta o crescimento econômico de uma nação, pelo fato de aperfeiçoar seu sistema produtivo. O autor, porém, não evidencia como o processo tecnológico se inicia, ou seja, a tecnologia age de forma exógena ao modelo proposto. Sua contribuição foi, justamente, evidenciar a existência e importância dessa variável e dar início às discussões sobre o assunto.

Romer (1990), partindo das contribuições de Solow, explica o progresso tecnológico como função do estoque de conhecimento que uma sociedade. Por esta definição, o autor conclui que países com baixos índices de crescimento assim estão por não conseguirem transformar seu sistema econômico através do estoque de conhecimento que possui.

O progresso tecnológico, de acordo com Romer (1990, apud LINS; ARBIX, 2011), 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 qualificação da força de trabalho, ou seja, no capital humano, é primordial. Romer (1990) conclui que a força que mantém o crescimento a longo prazo deixaria de depender da trajetória do capital físico por trabalhador e dependeria apenas do progresso tecnológico. Com este pensamento, a taxa de crescimento de um país não estará ligada ao crescimento da taxa de poupança, mas sim ao aumento da taxa do trabalho qualificado direcionado à pesquisa. Jones (1995) realizou uma pesquisa com os países da OCDE que corroborou as ideias defendidas por Romer. O autor verificou que variações permanentes na fração da força de trabalho alocado ao setor de pesquisa e desenvolvimento tem impactos sobre o produto *per capita* do país.

Com base nessa perspectiva, muitos países promoveram políticas públicas que culminaram em maciços investimentos na educação. Alice Amsden (1992) retrata a importância de políticas governamentais de incentivos à qualificação dos trabalhadores sul-coreanos que impulsionaram a industrialização do país. A assimilação e criação de novas tecnologias proporcionaram mudanças estruturais na base econômica da nação, pois o capital humano sul-coreano foi expandido, tornando aquela nação uma referência em pesquisa e desenvolvimento.

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

Em 2014, segundo a OCDE (2017), o governo brasileiro gastou cerca de 16,3%<sup>1</sup> de toda sua despesa na área educacional, um valor relativamente alto se comparado à média dos países-membros da organização citada acima, que foi de 11,3% ou comparado aos EU22,<sup>2</sup> que fora 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 do EU22, que ambos são de 4,4%.<sup>3</sup>

Por outro lado, OCDE (2017) aponta que, mesmo sendo um dos países que proporcionalmente mais gasta com educação, o Brasil tem uma relação despesa/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 com alunos de países ricos ou emergentes.

Quanto à avaliação do conhecimento, a OCDE possui o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes, o *Programme for International Student Assessment - Pisa*. Este avalia, através de provas, os alunos dos países-membros e de países convidados, nas áreas de Ciências, Leitura e Mate-

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

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

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

mática. Em 2015, o Brasil obteve a 65ª colocação entre 72 participantes.<sup>4</sup>

No âmbito nacional, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – Inep, autarquia vinculada ao Ministério da Educação – MEC, elabora o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB, um indicador de resultados bianual que mensura a qualidade da educação básica. O índice é composto pelo produto do fluxo escolar e das notas médias de proficiência dos alunos.<sup>5</sup> O próprio Instituto de pesquisa cria metas para o decorrer dos anos. As pesquisas de 2013 e 2017, para os anos finais do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio, revelam que não houve, no geral, cumprimento das metas.<sup>6</sup>

Como mencionado, no Brasil o valor absoluto destinado à educação é aproximadamente a metade do que é destinado nos países da OCDE. Há uma demanda de mais recursos que é apresentada nas diversas manifestações de representantes do setor.

A Meta nº 20 do Plano Nacional de Educação (PNE), aprovado em 26 de junho de 2014, estabelece investimento público em educação pública no patamar mínimo de 7% do Produto Interno Bruto - PIB nacional até o 5º ano de vigência desta Lei e, de 10% do PIB ao final do decênio. Entretanto, há um debate sobre a adequação dos percentuais do PIB estabelecidos como metas. Os percentuais seriam insuficientes, dados os desafios sociais a serem superados? Seria possível superar os desafios com mudanças na eficiência das despesas em vez de mudanças no volume? Os resultados poderiam melhorar significativamente sem aumento da despesa?

Mediante todas as informações supracitadas, algumas indagações se apresentam, e essas, nortearam a realização deste estudo: O percentual destinado à educação é suficiente para proporcionar melhores índices educacionais? Existem outras funções governamentais que poderiam contribuir para melhorar a qualidade educacional do país? Há uma proporção ótima de despesas que traga me-

lhores 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 os indicadores de educação.

Este trabalho está dividido em cinco seções. A primeira traz uma introdução. Na segunda seção, é apresentada 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 e o tratamento dos dados. A quarta seção apresenta e discute os resultados obtidos. Por fim, a última seção traz as considerações finais.

## 2 EVIDÊNCIAS DA RELAÇÃO ENTRE DESPESA PÚBLICA E DESEMPENHO DA EDUCAÇÃO

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 sobre determinado serviço de interesse público, como o caso da educação.

### 2.1 Estudos Internacionais

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 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 relação citada acima é direta, até certo ponto, e posteriormente, se torna inversa. Seus idealizadores, Barro (1991), Armey (1995), Ram (1986) e Scully (1995, 1996) mostraram, através de testes empíricos, que haveria um ponto ótimo para os gastos governamentais produzirem crescimento econômico.

Grossman (1987) estimou e maximizou uma função de produção Cobb-Douglas para calcular o tamanho ótimo da despesa pública dos Estados Unidos, com dados de 1929 a 1982. Verificou que o governo norte-americano excedeu, em aproximadamente 87%, o nível ótimo. Com metodologia semelhante, Peden (1991) mostra que, para aumentar o crescimento da produtividade nos Es-

4 Essa classificação está baseada na nota média em Ciências, porém não se altera muito se comparada a outras disciplinas.

5 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).

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

tados Unidos, o nível de despesas do governo deveria ser reduzido.

Chobanov e Mladenov (2009) e Hessami (2010) mostram que quase todos os países da OCDE estão do lado negativo da Curva de Armeij, ou seja, a despesa pública é superior ao nível ótimo estimado. Chobanov e Mladenov (2009) estimaram, para um conjunto de 81 países, o tamanho ótimo do consumo 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, com 30,7%. O autor mostra que países como a Dinamarca, Hungria, França e Suécia as despesas do governo ultrapassam 50% do PIB, fazendo com que o rendimento *per capita* nesses países crescessem mais lentamente.

Ao analisar a melhor composição dos gastos e seus efeitos no crescimento econômico, Aschauer (1989) divide as despesas do governo em duas classificações: o consumo governamental e a acumulação de capital governamental. As evidências obtidas revelam que o estoque de capital governamental tem impacto positivo no crescimento da produtividade, ou seja, gastos com obras de infraestrutura não contribuem significativamente para o crescimento.

Barro (1991), com o método proposto por Aschauer (1989), realiza 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) encontra indícios da existência de uma relação quadrática entre investimento e crescimento, o que 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) estimam que aumentos em gastos correntes e diminuição nos gastos de capital aumentaria o crescimento desses países.

Grosh e Glegoriou (2008b), para amostra de países em desenvolvimento e países da OECD, estima que os efeitos de gastos em saúde e educação têm efeito negativo sobre o crescimento econômico do primeiro grupo de países e efeito positivo no caso do último grupo de países.

## 2.2 Estudos Nacionais

A literatura nacional também tem sua contribuição quanto ao estudo do nível 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, Araújo Jr. e Hillbrecht (2017), utilizando a metodologia ARDL (*Autoregressive with Distributed Lags*) com testes de limites (*bounds test*), estimaram a despesa ótima em 28,38% do PIB brasileiro.

Quanto à relação composição das despesas com o crescimento econômico, Rocha e Giuberti (2007), com dados dos estados brasileiros durante os anos de 1986 a 2003, realizaram duas estimativas. Na primeira, estimaram o efeito das despesas correntes e das despesas de capital e, na segunda, estimaram o efeito das despesas classificadas por funções (gastos com transporte e comunicação, educação, saúde e defesa). Em suas conclusões, deduzem que 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. Este trabalho tem como diferencial fazer uma análise para verificar a melhoria educacional no Brasil como finalidade.

## 3 ESTRATÉGIA EMPÍRICA: DESCRIÇÃO DOS DADOS E MÉTODOS DE ESTIMAÇÕES

Nesta seção, serão detalhados os métodos utilizados para responder as perguntas apresentadas no objetivo. Abaixo, encontram-se descritos os dados amostrais utilizados nas estimações, o modelo econométrico a ser estimado e o método de estimação, completando a estratégia empírica que visa calcular a composição ótima das despesas relativas dos governos estaduais que maximizam os indicadores de educação.

### 3.1 Construção das variáveis dependentes dos modelos de regressão

Para a realização desta pesquisa foram necessários indicadores dos diversos aspectos da educação e da despesa dos governos estaduais, conforme encontram-se 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 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 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 docente	INEP-MEC
Nº de técnicos administrativos	INEP-MEC
Nº de cursos	INEP-MEC
Nº de ingressos	INEP-MEC
Nº de matrículas	INEP-MEC
Nº de concluintes	INEP-MEC
<b>Variáveis Gerais</b>	
Taxa de alfabetização	INEP-MEC
Despesas governamentais	
Despesas por funções <sup>4</sup>	FINBRA

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados levantados no Inep (BRASIL, 2018).

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, junto ao 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>7</sup>
- 4) Todos os dados aqui coleados são referentes a despesas liquidadas

<sup>7</sup> A Universidade Estadual do Amapá (UEAP) foi inaugurada em 2006 e instituída pela Lei n. 0996. Porém, de acordo com os dados fornecidos pelo Inep, só é contabilizado números referentes ao Ensino Superior a partir de 2009.

das seguintes funções: legislativo, judiciário, essencial à justiça, administração, segurança pública, assistência social, previdência 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, esporte e lazer e encargos especiais.

As variáveis referentes à educação foram obtidas através do Censo Escolar – exceto os valores do IDEB, realizado e organizado pelo Inep.<sup>8</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, construiu-se fator(es) que pudesse(m) 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.

#### 3.1.1 Análise fatorial

De acordo com Hair et al. (2009), a análise fatorial é “uma abordagem estatística que pode ser usada para analisar inter-relações 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 a matriz de correlação teórica:

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

Onde:

$Z_p$  são as variáveis originais;

<sup>8</sup> Além das 26 variáveis representadas na Tabela 1, outras foram coletadas e participaram do processo de Análise Fatorial, são elas: Taxa alunos reprovados para os Ensinos Fundamental e Médio, relação candidatos inscritos e número de vagas, relação 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 para o Ensino Superior. Essa 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.

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

$F_{1m}$  é um vetor aleatório que contém  $m$  fatores, em que  $l \leq m \leq p$ , 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, se faz necessário estimar a matriz de correlação teórica  $P_{pp}$  através de uma matriz de correlação amostral. Ao extrair os autovalores da matriz amostral  $R_{pp}$ , estima-se e o ordena 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 dá 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 usada neste trabalho foi o ortogonal Varimax. A seguir, a Tabela 2 apresenta os resultados dos fatores.

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: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa

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 docentes no ensino fundamental	0,8055	Aprovação no ensino médio	0,0448
Funções docentes médio	0,9546	Abandono do ensino fundamental	-0,8336
Estabelecimentos de ensino fundamental	0,7846	Abandono do ensino médio	-0,7666

Na amostra utilizada se verifica 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 quantitativos da educação, corresponde a 53,9% e, o segundo, a uma contribuição de aproximadamente 27,8%, no qual ficou compreendido por variáveis qualitativas.

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 3, 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: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa

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

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

Fator 1 – aspectos quantitativos		Fator 2 – aspectos qualitativos	
Variáveis	Pesos	Variáveis	Pesos
Estabelecimentos de ensino médio	0,9524	IDEB anos iniciais do ensino fundamental	0,8592
Turmas do ensino fundamental	0,8791	IDEB anos finais do ensino fundamental	0,8524
Turmas do ensino médio	0,9636	IDEB do ensino médio	0,8524
Nº instituições de ensino superior	0,9166	Distorção idade-série no ensino fundamental	-0,7884
Docentes do ensino superior	0,9474	Distorção idade-série no ensino médio	-0,7884
Técnicos do ensino superior	0,9139		
Nº cursos 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 com base nos dados da pesquisa

Nota: 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 abaixo:

$$F_{\text{geral}} = 0.5390 F_1 + 0.2782 F_2 \quad (2)$$

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.

### 3.2 Variáveis explicativas do modelo

Nos modelos econométricos apresentados a seguir, os indicadores de desempenho do setor de saúde serão explicados pelas despesas governamentais classificadas por funções. Os dados das despesas foram extraídos do Finbra, são compostos por 27 funções.<sup>9</sup> Para melhor análise e compreensão, elas foram reagrupadas em 9 funções organizadas da seguinte forma:

- **Legislativo:** legislativa;
- **Judiciário:** judiciária, essencial à justiça e direito à cidadania;
- **Administração:** administração pública;
- **Assistência:** assistência social e trabalho;
- **Previdência:** previdência social;

<sup>9</sup> 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.

- **Saúde:** saúde, saneamento e gestão ambiental;
- **Educação:** educação, cultura e desporto e lazer;
- **Incentivos:** agricultura, organização agrária, indústria e comércio e serviços;
- **Infraestrutura:** urbanismo, habitação, ciência e tecnologia, comunicação, energia e transporte;
- **Encargos:** encargos especiais.

Os valores dos dispêndios governamentais utilizados nos modelos são as despesas como proporções da despesa total liquidada. As despesas liquidadas foram escolhidas por serem medidas das despesas orçamentárias que realmente foram executadas.

### 3.3 Especificação do modelo

Segundo a literatura internacional especializada (GROSSMAN, 1987; PEDEN, 1991; CHOBANOV; MLADENOV, 2009; HESSAMI, 2010), um dos problemas metodológicos iniciais é o da escolha da forma funcional da relação entre as despesas e os indicadores de educação. Por não haver uma teoria específica para a relação que se pretende estimar, o mais apropriado é iniciar por uma forma funcional mais flexível e, posteriormente, estimar outras formas funcionais mais restritivas. Com as estimativas em mãos, pode-se testar a melhor aderência aos dados. O modelo econométrico utilizado neste trabalho baseia-se na função de produ-

ção translog.<sup>10</sup> Como explanado por Albuquerque (1987), a translog assume uma “forma funcional geral que, *a priori*, não impõe separabilidade e homogeneidade como hipóteses pressupostas”.

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

O teste de Akaike<sup>11</sup> foi utilizada para testar a função translog em relação a outras especificações e, assim, verificar qual modelo melhor se ajusta mediante os dados disponíveis e os métodos de estimação.

### 3.4 Definição do método de regressão

Para estimar os parâmetros da função usou-se um painel com 27 Unidades da Federação no período de 2008 a 2017. Conforme Greene (2003), a utilização de dados em painel requer a adoção de método econométrico específico definido por testes estatísticos de adequação aos dados. Para determinar o estimador adequado, foram procedidos testes entre estimadores de Efeito Fixo, Efeito Aleatório ou de *pooled*. Verificada a presença de heterocedasticidade e autocorreção nos dados, empregou-se o estimador *Feasible Generalized Least Squares* – FGLS. O resultado das estimações para os três fatores, com o modelo FGLS segue na Tabela 5 a seguir.

### 3.5 Determinação dos valores ótimos das despesas por função

Foram realizadas seis maximizações divididas em dois grupos da função estimada. No primeiro grupo, foram calculados os valores ótimos das despesas 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. Neste caso, ocorreu de algumas funções terem despesa ótimas zeradas. Sabendo-se que zerar determinadas despesas é politicamente inviável e buscando aproximar o resultado obtido das melhores práticas, as maximizações foram refeitas com restrições adicionais

Isso permite valores variáveis para a elasticidade de substituição entre qualquer par de insumos. Por uma série de expansão de Taylor de segunda ordem de  $\ln Y$  em potência de  $\ln X_i$  terá:

No segundo grupo, foram aplicadas mais restrições. As proporções ótimas das despesas por funções, além de somarem 1, estão restritas entre seus valores mínimos e máximos observados no ano de 2017. Os intervalos dispostos na maximização do segundo grupo estão demonstrados na tabela abaixo:

Tabela 5 – Valores máximo 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	0.0553

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa

## 4 RESULTADOS

O resultado das estimações está dividido em duas partes: na primeira, o 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 os indicadores de educação estimados 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 efeito comum, efeitos fixos e efeitos aleatórios. Os testes mostraram a adequação do modelo com efeitos fixos, porém verifi-

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

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



cou-se a presença de heterocedasticidade e de autocorrelação. Neste sentido, aplicou-se o método dos

mínimos quadrados generalizados factíveis, conforme resultado apresentado na Tabela 6, abaixo.

Tabela 6 – Regressão FGLS - Resultado dos parâmetros

	Variável dependente						
	Aspectos quantitativos	Aspectos qualitativos	Indicador Geral		Aspectos quantitativos	Aspectos qualitativos	Indicador Geral
leg	-4,95*	-0,32	-2,83	judxass	0,58	-0,01	0,44
jud	3,41	1,43*	2,81	judxsau	-0,08	0,33	0,14
adm	-2,31	1,01*	-1,41	judxedu	1,47	-0,09***	0,78
seg	-13,36***	0,26	-8,32***	judxinc	-0,51	0,06	-0,24
ass	-5,12	-1,08	-3,02	judxinf	0,40	0,01*	0,12
saud	-17,80***	1,19	-13,24***	adm2	-0,57	0,13	-0,40
edu	-11,64**	1,06	-8,39***	adm2	0,42	0,04	0,22
inc	-2,99	-1,64***	-1,87	adm2	-0,09	-0,12	-0,16
infr	-6,36***	1,05***	-4,28***	adm2	-0,56	0,28***	-0,37
leg2	0,76***	0,09	0,63***	adm2	-0,11	-0,05	-0,09
jud2	0,08	0,04*	0,03	adm2	-0,13	0,07*	-0,15
adm2	0,20	0,04	0,16	adm2	-0,03	-0,05	-0,03
seg2	-0,49***	0,07*	-0,29***	adm2	-0,48	-0,02	-0,46
ass2	-0,54**	0,01	-0,29**	adm2	-1,65**	0,16	-0,91**
saud2	-0,73	0,19	-0,74*	adm2	-0,26	-0,02	-0,11
edu2	-1,17*	0,54***	-0,79*	adm2	0,30	-0,05	0,22
inc2	-0,06	-0,06**	-0,05	adm2	-1,91***	-0,07	-1,19***
infr2	-0,28***	0,04*	-0,18***	adm2	-0,28	-0,17	-0,20
legxjud	0,08	0,02	0,04	adm2	0,21	-0,21***	0,05
legxadm	-0,15	0,00	-0,02	adm2	-0,38*	0,04	-0,17
legxseg	-1,58***	-0,16	-1,12***	adm2	-0,76	0,20	-0,65
legxass	-0,37	0,00	-0,19	adm2	-0,40	-0,15	-0,19
legxsau	-1,30**	0,00	-1,04**	adm2	-0,78**	0,15*	-0,42*
legxedu	-0,88	-0,33**	-0,69	adm2	0,30	-0,34***	0,19*
legxinc	0,18	0,06	0,13	adm2	-0,62*	0,11	-0,42*
legxinfr	-0,35	-0,02	-0,17	adm2	-0,31*	0,02	-0,25*
judxadm	0,11	0,03	0,21	adm2	-74,07***	3,30	-48,47***
judxseg	0,12	0,04	0,14	adm2			

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa

Nota: \*\*\* Significantes a 1%, \*\* Significantes a 5% e \* Significantes a 10%

Analisando as colunas referentes ao Indicador Geral (4 e 8), considerando-se os coeficientes com pelo menos 5% de significância, pode-se afirmar que a educação depende muito mais de outras despesas do que da própria despesa em educação. O efeito positivo depende unicamente da despesa no legislativo. Entretanto, deve-se destacar que o Indicador Geral é uma

combinação dos dois fatores identificados pela análise fatorial. Analisando o fator 1, aspectos quantitativos da educação, encontra-se o mesmo quadro. Afinal, o fator 1 tem maior na composição do Indicador Geral.

Ao analisar o fator 2, aspectos qualitativos da educação, a estimação aponta que as despesas em infraestrutura e educação contribuem direta e

positivamente para a melhoria da qualidade educacional. Quanto aos efeitos indiretos, a função administração combinada com a função educação afetam positivamente a qualidade do ensino.

Denominamos de efeito direto os termos lineares e quadráticos. Os efeitos indiretos foram considerados os termos cruzados da educação com as diversas despesas.

### 4.2 Proporções ótimas de despesas pública por função

Após a estimação dos modelos econométricos, procedeu-se o processo de otimização. Formalmente, as proporções das despesas por função foram escolhidas para resolver os seguintes problemas:

$$\text{Max}_{X_1, X_2} \theta_0 + \theta_i \sum \ln(X_i) + \gamma_{ij} \sum \sum \ln(X_i) \ln(X_j) \quad (4)$$

sujeito a  $X_1 + \dots + X_k = 1$

e

$$\text{Max}_{X_1, X_2} \theta_0 + \theta_i \sum \ln(X_i) + \gamma_{ij} \sum \sum \ln(X_i) \ln(X_j) \quad (5)$$

sujeito a  $X_1 + \dots + X_k = 1$

$$X_{1, \min} \leq X_1 \leq X_{1, \max}$$

⋮

$$X_{k, \min} \leq X_k \leq X_{k, \max}$$

Na Tabela 7 estão os resultados do problema (4) para os modelos estimados para as diferentes variáveis dependentes.

Tabela 7 – Despesas ótimas por função, sem restrições de despesas.

Funções	Aspectos quantitativos	Aspectos qualitativos	Indicador Geral
Legislativo	0.0069	0.0000	0.0045
Judiciário	0.0000	0.0346	0.0117
Administração	0.0000	0.2402	0.0811
Segurança	0.0283	0,0000	0.0185
Assistência/Previdência	0.0000	0.0000	0.0000
Saúde	0.2187	0.0000	0.1431
Educação	0.3985	0.3086	0.3651
Incentivos	0.1287	0.1896	0.1483
Infraestrutura	0.2257	0.2367	0.2277

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa

Iniciando pela distribuição de recursos para maximizar os aspectos quantitativos da educação, quando não se restringe às despesas por função, o resultado mostra que a composição ótima das despesas públicas que maximiza os aspectos quantitativos é 0% (zero por cento) de recursos para o judiciário, administração e assistência e previdência social. O poder legislativo deveria ser dotado com 0,69% da despesa total, a segurança com 2,83%, a saúde com 21,87%, a educação com 39,85%, os incentivos com 12,87% e a infraestrutura com 22,57%.

Comparando-se aos resultados médios, têm-se que judiciário, administração e assistência e previdência social seriam 100% reduzidos. O legislativo deveria diminuir 2,19%, a segurança 5,35%, a saúde aumentaria 7,97%, a educação aumentaria 24,49%, os incentivos aumentariam em 11,02% e a infraestrutura aumentaria 17,04%.

Quando se trata da alocação de recursos para maximizar os aspectos qualitativos da educação, a alocação ótima seria composta por 0% (zero por cento) de recursos destinados ao legislativo, à segurança, à assistência e previdência e à saúde. O poder judiciário deveria ser dotado com 3,46% da despesa total, a administração com 24,02%, a educação com 30,86, os incentivos com 18,96% e a infraestrutura com 23,67%.

Comparando-se à média do período, a despesa com o judiciário diminuiria 4,16%, a administração aumentaria em 17,27%, a educação aumentaria 115,50%, os incentivos aumentariam em 17,11% e a infraestrutura aumentaria em 18,14%.

Sabe-se que as condições legais e políticas da distribuição dos gastos conforme calculada acima são inexistentes. Sabe-se também que os governos têm outros objetivos distintos dos assumidos no presente estudo. Assim, para tornar a análise restrita ao que a lei determina e às práticas factíveis, resolveu-se o problema (5) e obteve-se os resultados expostos na Tabela 8.

Resolvendo-se o problema de maximização dos indicadores educacionais por meio da alocação dos recursos públicos, condicionando as despesas entre os valores máximos e mínimos praticados no ano de 2017, obteve-se os seguintes resultados.

Relativos aos aspectos quantitativos da educação, a alocação ótima da despesa pública estimada foi: legislativo com 0,74%, judiciário com 3,42%, administração com 1,78%, segurança com 18,71%, assistência e previdência com 16,46%,

saúde com 20,29%, educação com 23,18%, incentivos com 0,3% e infraestrutura com 15,12%.

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

Funções	Aspectos quantitativos	Aspectos qualitativos	Indicador Geral
Legislativo	0.0074	0.0074	0,0074
Judiciário	0.0342	0.0342	0,0342
Administração	0.0178	0.0178	0,0178
Segurança	0.1871	0.0953	0,1558
Assistência	0.1646	0.3028	0,2116
Saúde	0.2029	0.1111	0,1716
Educação	0.2318	0.2318	0,2318
Incentivos	0.0030	0.0484	0,0185
Infraestrutura	0.1512	0.1512	0,1512

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa

Analisando os aspectos qualitativos da educação, a alocação ótima estimada foi: legislativo com 0,74%, judiciário com 3,42%, administração com 1,78%, segurança com 30,28%, assistência e previdência com 30,28%, saúde com 11,11%, educação com 23,18%, incentivos com 4,84% e infraestrutura com 15,12%.

Os resultados relativos ao indicador geral apontam para uma despesa ótima distribuída da seguinte forma: legislativo com 0,74%, judiciário com 3,42%, administração com 1,78%, segurança com 15,58%, assistência e previdência com 21,16%, saúde com 17,16%, educação com 23,18%, incentivos com 1,85% e infraestrutura com 15,12%.

Com os valores ótimos, por funções, que maximize os indicadores educacionais calculados, pode-se verificar quão distante 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 os estados estão mais próximos de atingir o nível ótimo. A expressão utilizada para o cálculo da Distância Euclidiana é:

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

onde  $p$  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 a outra que serão as médias do período de 2008 a 2015. A Tabela 9 a seguir traz os resultados das distâncias.

Tabela 9 – Distância Euclidiana entre despesa ótima e a despesa realizada em 2017, considerando os três fatores: indicador geral, aspectos quantitativos e aspectos qualitativos

Estado	Indicador geral	Ranking	Aspectos quantitativos	Ranking
GO	14,81	1	14,52	1
DF	15,72	2	17,95	4
PB	16,24	3	17,59	2
BA	16,43	4	17,72	3
SP	16,44	5	19,05	9
PA	16,67	6	19,51	10
MT	17,07	7	20,08	11
CE	17,23	8	18,31	7
MA	17,32	9	18,99	8
PR	17,56	10	22,19	15
AM	18,47	11	18,01	5
AC	19,06	12	18,29	6
MS	19,09	13	23,02	20
PE	19,63	14	21,20	12
MG	19,97	15	21,81	13
AL	20,35	16	22,20	16
SC	20,57	17	24,27	21
ES	21,18	18	22,79	18
SE	21,19	19	24,37	22
PI	21,91	20	22,99	19
RN	23,44	21	27,64	25
RR	24,11	22	21,85	14
RS	24,17	23	28,17	26
AP	24,62	24	22,69	17
RO	26,14	25	25,32	23
TO	27,21	26	26,91	24
RJ	27,52	27	31,89	27
<b>Média</b>	<b>20,15</b>		<b>21,83</b>	

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa

Os dados contidos na Tabela 9 revelam que, na média, os estados estão mais próximos de atender os aspectos quantitativos que os aspectos qualitativos.

Em relação à maximização dos aspectos quantitativos da educação, os estados melhores ranqueados são: Goiás, Distrito Federal, Paraíba, Bahia e Amazonas. Os piores ranqueados são: Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Rondônia, Tocantins e Rio de Janeiro.

Considerando-se os aspectos qualitativos, os melhores ranqueados são: Paraná, Mato Grosso do Sul, Pará, Mato Grosso e São Paulo. Os piores ranqueados são: Amapá, Roraima, Tocantins, Rondônia e Acre.

De forma geral, os governos estão mais empenhados em resolver os desafios quantitativos de educação tais como universalização do ensino fundamental e médio, oferta suficiente de pessoal e infraestrutura. Os estados melhores ranqueados nos aspectos quantitativos não são bem ranqueados nos aspectos qualitativos e vice-versa. Talvez por uma questão de prioridade estabelecidas pela conjuntura educacional de cada unidade da federação.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou, de forma empírica, avaliar como poderiam se comportar os gastos públicos estaduais nas suas respectivas funções tendo a prioridade de melhorar os índices educacionais, no período de 2008 a 2017.

Após a construção de três indicadores compostos de educação – aspectos quantitativos, aspectos qualitativos e indicador geral –, foi estimada uma função que relaciona cada um dos indicadores citados às despesas públicas estaduais por função. Daí, foi possível calcular a composição de despesas que maximizaria os indicadores da educação. Na estimação livre de restrições, o percentual de despesa ótima em educação que maximizaria os aspectos quantitativos seria 39,85% dos recursos totais. Para maximizar os aspectos qualitativos seriam necessários 30,86% de despesas governamentais. O menor percentual destinado à otimização dos aspectos qualitativos da educação podem refletir no diferencial de eficiência das despesas, ou seja, a despesa nos aspectos quantitativos seriam mais eficientes e, portanto, tendo em vista que ainda há carência de estrutura física e de capital humano na educação, existe um maior espaço para aumento da despesa com estas finalidades. Entretanto, nos

aspectos qualitativos estudos mostram que há possibilidade de melhoria sem necessariamente aumentar a despesa. Ações voltadas às famílias, mudanças de práticas docentes e de modelo de gestão escolar poderiam promover melhoria na qualidade educacional sem uma contrapartida de despesa.

Com base nas práticas observadas em 2017, calculou-se a distância entre as práticas e os valores ótimos estimados das despesas. Os estados mais próximos da distribuição ótima que maximiza os aspectos quantitativos são: Goiás, Distrito Federal, Paraíba, Bahia e São Paulo. Quanto aos aspectos qualitativos, tem-se: Goiás, Paraíba, Bahia, Distrito Federal e Amazonas. Os piores classificados nos rankings de alocação de recursos estão: Rondônia, Tocantins, Amapá, Rio Grande do Sul, Rio Grande do Norte e Rio de Janeiro.

Em linhas gerais, o trabalho aponta para a necessidade de se rever a alocação de recurso em várias unidades da federação, tendo em vista o princípio constitucional da eficiência na aplicação dos recursos público. Seria possível, desde que informações mais detalhadas fossem disponibilizadas, fazer um mapeamento da eficiência de cada despesa governamental em mitigar os desafios sociais que são abundantes.

Os resultados obtidos revelam a existência de despesas que se complementam ou que competem entre si para obtenção de determinado objetivo de gestão. É necessário que estudos futuros se aprofundem nessas correlações das despesas e que se possa tornar a administração financeira das unidades da federação mais objetivas.

## 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. **Pesquisa e planejamento econômico**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 1, p.191-220, abr. 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 Coreia 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.; MOURA LEITE, A. S.; 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. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.
- BRASIL. Ministério da Educação. **INEP. IDEB - Resultados e metas**. Disponível em: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultadoBrasil.seam?cid=199588>. Acesso em: 13 fev. 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. Plano Nacional de Educação. **Lei nº 13.005/2014**. Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/543-plano-nacional-de-educacao-lei-n-13-005-2014>. Acesso em: 14 jun. 2019.
- CHOBANOV, D.; MLADENOVA, A. **What is the optimum size of government**. Institute for Market Economics, Bulgaria, 2009.
- CHRISTENSEN, L. R.; JORGENSON, D. W.; LAU, L. J. Transcendental logarithmic production frontiers. **The review of economics and statistics**, v. 55, p. 28-45, 1973.
- EL HUSSEINY, I. A. The optimal size of government in Egypt: an empirical investigation. **The Journal of North African Studies**, p. 1-29, 2018.
- FERREIRA, P. C. **Infraestrutura pública, produtividade e crescimento**. Instituto Brasileiro de Economia, IBRE, Escola de Pós-Graduação em Economia, EPGE. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 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.
- \_\_\_\_\_. The Composition of Government Spending and Growth: The Role of Corruption. In: ANNUAL CONFERENCE ON ECONOMIC GROWTH AND DEVELOPMENT, 4., **Anais...**, New Delhi, 2008b.
- GREENE, W. H. **Econometric Analysis**. 5th ed. Prentice-hall. 2003.
- 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**. Porto Alegre: 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. I CÍRCULO DE DEBATES ACADÊMICOS, 2011. **Anais...**, 2011.
- MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 3. ed. Porto Alegre: Ed. Bookman, 2001.
- 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.
- MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.
- OECD (forthcoming). **PISA 2015 Results** (Volume I): Excellence and equity in education, PISA, OECD Publishing, Paris, 2016.
- \_\_\_\_\_. 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**, 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**. São Paulo: 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.