

REVISANDO O DESENVOLVIMENTO EM EDUCAÇÃO DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS: UMA NOVA PROPOSTA DE MENSURAÇÃO¹

Diogo Brito Sobreira²

Gabriel Alves de Sampaio Morais³

Cícero Silveira Braga⁴

Lorena Vieira Costa⁵

O capital humano é considerado um dos principais fatores para o desenvolvimento humano e econômico. Neste sentido, diversos países buscam, por meio de uma série de indicadores, averiguar continuamente a realidade educacional de seus habitantes. No Brasil, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal-Educação (IDHM-Educação) e o Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal-Educação (IFDM-Educação) são dois dos principais indicadores utilizados para este propósito. Este estudo tem como objetivo propor um novo índice capaz de explicar o desenvolvimento humano em educação para os municípios brasileiros, por meio da técnica de análise fatorial e incluindo importantes dimensões educacionais, as quais não são consideradas nos índices supracitados. Os resultados permitiram realizar análises mais acuradas das especificidades da rede de ensino dos municípios. O desenvolvimento humano em educação dos municípios do Brasil, medido pelo índice aqui proposto, apresenta resultados estatisticamente menores em comparação ao IDHM e IFDM e, portanto, conclui-se que esses dois indicadores podem não estar refletindo toda a realidade e complexidade do sistema educacional brasileiro ao desconsiderar importantes indicadores.

Palavras-chave: IDHM; educação; análise fatorial.

REVIEWING EDUCATION DEVELOPMENT IN BRAZIL: A NEW MEASUREMENT PROPOSAL

Human capital is considered one of the main factors for human and economic development. In this sense, several countries seek, through a series of indicators, to continuously investigate the educational reality of their inhabitants. In Brazil, for example, the Municipal Human Development Index-Education (IDHM-Education) and the Municipal Development Firjan Index-Education (IFDM-Educational) are two of the main indicators used for this purpose. The present study aims to propose a new index to explain human development in education for the Brazilian municipalities through the technique of factor analysis, including important educational dimensions that are not considered in the aforementioned indexes. The results allowed to accurately analyze specificities of municipal

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/ppp62art6>

2. Pós-doutorando na Universidade Federal do Ceará (UFC). *E-mail*: <diogobsobreira@gmail.com>. Lattes: <<http://lattes.cnpq.br/3280720633645199>>. Orcid: <<https://orcid.org/0000-0002-6840-754X>>.

3. Doutor em economia aplicada pela Universidade Federal de Viçosa (DER/UFV). *E-mail*: <gabriel_morais@yahoo.com.br>. Lattes: <<http://lattes.cnpq.br/8039532149537492>>. Orcid: <<https://orcid.org/0000-0002-6436-6314>>.

4. Doutor em economia aplicada pela UFV. *E-mail*: <ciceroaugustosb@gmail.com>. Lattes: <<http://lattes.cnpq.br/6558494584220482>>. Orcid: <<https://orcid.org/0000-0002-7035-4926>>.

5. Professora do Departamento de Economia Rural da UFV. *E-mail*: <lorena.costa@ufv.br>. Lattes: <<http://lattes.cnpq.br/4459571064066337>>. Orcid: <<https://orcid.org/0000-0002-0293-9842>>.

teaching system. Our index presents results relatively lower results compared to IDHM and IFDM. Therefore, we conclude that these indicators may not properly reflect the reality and complexity of Brazilian educational system, when ignore important indicators.

Keywords: IDHM; education; factor analysis.

REVISIÓN DEL DESARROLLO EN EDUCACIÓN DE LOS MUNICIPIOS BRASILEÑOS: UNA NUEVA PROPUESTA DE MEDICIÓN

El capital humano es considerado como uno de los principales factores para el desarrollo humano y económico. En este sentido, diversos países buscan, por medio de una serie de indicadores, continuamente averiguar el estatus educacional de sus habitantes. En Brasil, el índice de Desarrollo Humano Municipal-Educación (IDHM-Educación) y el índice Firjan de Desarrollo Municipal-Educación (IFDM-Educación) son dos de los principales indicadores utilizados para este propósito. Este estudio tiene como objetivo proponer un nuevo índice capaz de explicar el desarrollo humano en educación para los municipios brasileiros por medio de la técnica de análisis factorial e incluyendo importantes dimensiones educacionales, las cuales no son consideradas en los índices comúnmente utilizados. Los resultados permitieron realizar análisis más precisos de las especificidades de la red educativa municipal. El desarrollo humano en educación de los municipios brasileiros, medido por el índice propuesto, presenta resultados generales relativamente menores en comparación al IDHM y IFDM y, por lo tanto, se concluye que esos dos indicadores pueden no estar reflejando toda la realidad y complejidad del sistema educacional de Brasil al desconsiderar importantes indicadores.

Palabras claves: IDHM; educación; análisis factorial.

JEL: I25; J24; O15; C13.

1 INTRODUÇÃO

Especialmente após as contribuições de Schultz (1973), Becker (1964) e Mincer (1958), a importância da educação é debatida na literatura econômica. A hipótese central, nestes estudos, é a de que o investimento em capital humano seria capaz de propiciar benefícios à produtividade dos indivíduos, sendo associada ao crescimento econômico dos países em modelos de crescimento.⁶ Entendendo que o capital humano é representado pelo nível de educação de uma sociedade, que se relaciona direta ou indiretamente ao crescimento econômico de uma região, bem como por dimensionar seus benefícios para a sua população. A educação, portanto, é vista também como um dinamizador de externalidades positivas para a sociedade, por desenvolver mais consciência ao indivíduo, seja de caráter política, ética, moral seja social, minimizando assim fatores de risco à população e proporcionando mais bem-estar coletivo, como destacam Viana e Lima (2010). Esta relação positiva entre educação e desenvolvimento serviria de embasamento para formular e promover políticas voltadas à melhoria dos indicadores educacionais, principalmente nos países em desenvolvimento (Glewwe, 2002).

6. Por meio do modelo de Solow ou modelos de crescimento endógeno. Para mais informações, ver Lucas Junior (1988), Romer (1990) e Mankiw, Romer e Weil (1992).

Imperativo a essa questão, está a forma com que se avalia e mensura o desempenho educacional. Indicadores educacionais, neste sentido, são utilizados como importante dimensão do desenvolvimento dos países. O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), por exemplo, desenvolveu, nos anos 1990, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH-Global) como uma medida multidimensional para mensurar o desenvolvimento dos países. Três importantes dimensões são consideradas no IDH: longevidade, educação e renda. Desse modo, o IDH-Global tem estimulado a discussão sobre o que significa o desenvolvimento humano de uma população, fazendo com que os países busquem a mensuração desse indicador para níveis subnacionais, adequando suas particularidades. Neste sentido, em 1998, o Brasil desenvolveu o IDH Municipal (IDHM), composto por três dimensões semelhantes ao IDH-Global desagregado no nível municipal. Outro indicador de desenvolvimento humano em nível municipal no Brasil é o IFDM,⁷ que propõe metodologia semelhante ao IDHM para classificar os mais de 5 mil municípios brasileiros.

Apesar disso, os indicadores existentes podem estar associados a alguns problemas de natureza qualitativa e quantitativa, no que tange aos índices educacionais. Quanto à primeira natureza, o IDHM-Educação, por exemplo, considera duas dimensões na sua composição: escolaridade da população adulta e fluxo escolar da população jovem. A primeira é mensurada pelo percentual da população de 18 anos ou mais de idade com ensino fundamental completo, desconsiderando a população adulta com outros níveis de escolaridade – a proporção de pessoas de 18 a 20 anos com ensino médio é considerada como fluxo escolar nesse indicador. Assim, um município que possui 50% da população adulta com ensino fundamental e 15% com ensino superior possui o mesmo nível de desenvolvimento humano em educação que outro município com o mesmo percentual para o ensino fundamental e apenas 5% com ensino superior. Ademais, esse índice desconsidera outras dimensões que podem refletir de forma mais adequada o sistema educacional brasileiro (por exemplo, rendimento escolar e qualidade da escolarização). O IFDM-Educação incorpora características municipais de rendimento e qualidade educacional e possui periodicidade anual. Contudo, esse índice considera apenas o ensino fundamental, rejeitando os demais níveis de ensino e a escolaridade da população adulta. Quanto à natureza quantitativa, ambos os índices ponderam de forma arbitrária os dois indicadores,⁸ sem uma justificativa razoável para a escolha do peso dos indicadores utilizados.

7. O IFDM é um estudo do sistema da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (Firjan) que acompanha anualmente o desenvolvimento socioeconômico dos municípios brasileiros em três áreas de atuação: *emprego e renda, educação e saúde*. Criado em 2008, ele é realizado exclusivamente com base em estatísticas públicas oficiais, disponibilizadas pelos ministérios do Trabalho, da Educação e da Saúde.

8. Atribui peso 1 para o indicador escolaridade da população adulta e peso 2 ao indicador fluxo escolar.

Diante dessa problemática, este estudo defende a hipótese de que os principais índices utilizados no Brasil para mensurar o desenvolvimento da educação no país não refletem a realidade do sistema educacional brasileiro de forma adequada e, conseqüentemente, o desenvolvimento humano educacional. O objetivo deste trabalho, neste sentido, é construir um novo índice de desenvolvimento da dimensão *educação* para os municípios brasileiros, permitindo compará-lo com os atuais indicadores de desenvolvimento do sistema educacional de modo factível.

Desse modo, esta pesquisa “revisita” os indicadores existentes, ajustando as variáveis utilizadas e propondo a incorporação de novas dimensões educacionais que permitem captar o desenvolvimento educacional nos municípios brasileiros de forma abrangente. No intuito de minimizar o problema de arbitrariedade no peso dos indicadores, utiliza-se a variabilidade dos próprios dados, cujos pesos são obtidos por meio da técnica de análise fatorial, a qual é amplamente utilizada na literatura para mensuração de índices sintéticos. Apesar das inovações propostas, algumas limitações devem ser reconhecidas, como a impossibilidade de calcular o índice em alguns poucos municípios, em função da ausência de informações dos indicadores incorporados. Essa é uma limitação importante, uma vez que o IDHM fornece o desenvolvimento educacional para todos os municípios. Contudo, é importante ressaltar que o índice proposto neste estudo não invalida o uso do IDHM, mas fornece subsídios para identificar o desenvolvimento educacional dos municípios de forma mais precisa ao considerar outros indicadores educacionais em seu cálculo. Além disso, a periodicidade dos dados, no que se refere à escolaridade da população adulta, permanece sendo um fator limitante se o objetivo for acompanhar de forma continuada o progresso dos municípios em termos de desenvolvimento humano educacional.

Para tal, este artigo está estruturado em quatro seções, além desta introdução. Na seção 2, revisitam-se os cálculos dos índices consolidados, apontando suas limitações. Na seção 3, explicitam-se os procedimentos metodológicos para a realização do novo índice. Na seção 4, discutem-se os resultados encontrados, e, por fim, na seção 5, apresentam-se as considerações finais.

2 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS SOBRE O IDH-GLOBAL, IDHM E IFDM

O IDH-Global, proposto pelo PNUD desde os anos 1990, considera três dimensões em sua construção: i) *longevidade* – toma como base um indicador sintético, o qual captura as condições que uma sociedade dispõe para levar uma vida longa e saudável; ii) *educação* – oportunidade de ter acesso ao conhecimento; e iii) *renda* – medida capaz de capturar o padrão de vida de uma população. Pioneiro no processo de adequação da metodologia do IDH-Global, o Brasil conta com este índice desagregado em níveis municipal e intramunicipal.

Como pontuado anteriormente, a principal diferença entre o IDH-Global e o IDHM consiste na escolha dos indicadores educacionais utilizados. No primeiro, considera-se a média de anos de escolaridade e a expectativa de anos de escolaridade; no IDHM, mensura-se a escolaridade da população adulta (percentual da população de 18 anos ou mais de idade com ensino fundamental completo) e o fluxo escolar da população jovem, composto do percentual de estudantes que frequentam a escola de acordo com a faixa etária e série escolar adequada (PNUD, 2013).

Essa adequação, no entanto, possui algumas limitações. Ao considerar apenas o percentual da população de 18 anos ou mais de idade com ensino fundamental completo como escolaridade da população adulta, negligenciam-se outros estoques educacionais acumulados pela população adulta, como o ensino superior completo. Essa limitação é também reconhecida pelo PNUD, uma vez que o ensino médio está compreendido no ensino básico brasileiro (PNUD, 2013). Em relação ao fluxo escolar de jovens, não se contempla toda a população em idade escolar que frequenta a escola, consideram-se apenas certos momentos da passagem da população jovem pelo sistema educacional. Ademais, as faixas etárias são ampliadas em relação à faixa etária ideal⁹ para medir o fluxo escolar em determinados momentos da escolarização, o que desconsidera o efeito negativo que a distorção idade-série pode ter em relação ao desenvolvimento humano educacional.¹⁰

Além disso, o IDHM-Educação pondera as duas dimensões de forma arbitrária. A dimensão de fluxo escolar, por exemplo, possui peso duplicado no cálculo do índice em relação à educação de adultos. Por fim, o cálculo do IDHM-Educação negligencia as questões de rendimento e de qualidade escolar, como a qualificação do corpo docente, que reflete diretamente as diferenças sobre a qualidade do desenvolvimento humano educacional entre os municípios.

Outro indicador brasileiro de desenvolvimento municipal é o IFDM. Criado em 2008, e como os anteriores, este índice acompanha anualmente indicadores de educação, renda e saúde. Entretanto, ele avança ao considerar mais variáveis nas dimensões, como os níveis de emprego e o óbito infantil. Especificamente em relação à dimensão educacional, o IFDM considera indicadores de rendimento, qualidade da educação, taxa de abandono, distorção idade-série, docentes com ensino superior, entre outras. No entanto, o IFDM desconsidera a importância das diferenças de ensino (baseia-se apenas no ensino fundamental) e da acumulação de capital humano, captado pela escolaridade da população adulta.

9. De acordo com a Lei nº 9.394/1996, que define as diretrizes e bases da educação nacional, as crianças devem ingressar aos 6 anos no 1º ano do ensino fundamental e concluir essa etapa aos 14 anos de idade. Na faixa etária dos 15 aos 17 anos, o jovem deveria estar matriculado no ensino médio.

10. A distorção idade-série possui relação negativa com o desempenho escolar e, portanto, com a qualidade da educação, destacam Soares e Sátiro (2008).

No quadro 1, sintetizam-se as variáveis consideradas em cada um dos índices.

QUADRO 1
Indicadores utilizados na composição dos IDHs

	IDH-Global	IDHM	IFDM
Renda	Renda nacional bruta <i>per capita</i> .	Renda domiciliar <i>per capita</i> .	Taxa de crescimento do emprego formal no ano-base.
			Taxa de crescimento do emprego formal.
			Grau de formalização do mercado de trabalho.
			Taxa de crescimento da renda média no ano-base.
			Taxa de crescimento da renda média no triênio.
			Gini da renda no mercado formal.
Saúde	Expectativa de vida ao nascer em anos.	Expectativa de vida ao nascer em anos.	Percentual de gestantes com sete ou mais consultas de atendimento pré-natal no serviço de saúde do município.
			Proporção de mortes por causas mal definidas.
			Taxa de óbitos infantis por causas evitáveis.
			Percentual de internações sensíveis à atenção básica.
Educação	Expectativa de anos de escolaridade; e média de anos de escolaridade.	Percentual da população de 18 anos ou mais de idade com ensino fundamental completo; percentual da população de 5 a 6 anos frequentando escola; percentual da população de 11 a 13 anos frequentando anos finais do ensino fundamental regular; percentual da população de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo; e percentual da população de 18 a 20 anos com ensino médio completo.	Taxa de distorção idade-série no ensino fundamental.
			Percentual de docentes com curso superior no ensino fundamental.
			Número médio diário de horas aulas.
			Taxa de abandono no ensino fundamental.
			Desempenho médio do ensino fundamental no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb).
			Percentual de crianças de até 5 anos matriculadas em creches e pré-escolas.

Fonte: PNUD (2013).
Elaboração dos autores.

A limitação dos indicadores oficiais é também reconhecida na literatura nacional. Por exemplo, Cunha, Perez e Aidar (2001) propõem um Índice Educacional Sintético que reflete a qualidade e o desenvolvimento do sistema educacional dos municípios brasileiros. Para isso, consideram variáveis de infraestrutura das escolas, frequência escolar, desempenho e qualidade dos docentes. Contudo, o índice sintético, assim como o IFDM, não considera o estoque de capital humano no município. Além disso, Riani e Golgher (2004) dedicaram-se em apresentar diferentes características de bases de dados domiciliares amostrais e populacionais, destacando como distintos indicadores precisam ser considerados

para uma avaliação mais completa do cenário educacional brasileiro. Dessa forma, confirma-se a importância da análise do desenvolvimento humano que considere não só diferentes dimensões, mas também distintas particularidades que os municípios brasileiros possuem.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 IDHM-Educação: uma nova proposta

Diante das limitações expostas anteriormente em relação aos índices-padrão, este estudo propõe algumas inovações para mensurar os níveis de desenvolvimento humano municipais em educação no Brasil. A contribuição metodológica desta pesquisa se dá pelo ajuste das variáveis utilizadas, além de incorporar ao IDHM-Educação as dimensões de rendimento e qualidade da formação docente e de adotar uma abordagem metodológica de mensuração baseada na técnica de análise fatorial dos dados. Esta seção está dividida em três subseções: em um primeiro momento, apresentam-se as modificações em relação aos índices antes citados; posteriormente, expõe-se o método de cálculo do novo índice; e, por fim, evidenciam-se a descrição das variáveis e a fonte dos dados.

A primeira modificação proposta é em relação à escolaridade da população adulta. Aqui, consideram-se os indivíduos com 25 anos ou mais, dado que, até os 25 anos de idade, uma parcela da população ainda não completou sua escolarização (nomeadamente, o ensino superior). Além disso, o índice proposto considera quatro níveis educacionais da população adulta, a saber: i) baixa instrução (sem fundamental completo); ii) ensino fundamental completo; iii) ensino médio completo; e iv) ensino superior completo. Para superar as limitações associadas às variáveis de fluxo escolar presentes no IDHM-Educação e IFDM, propõe-se realizar ajustes nas faixas etárias das pessoas que estão frequentando a escola, além de considerar outras etapas do ensino, de modo a seguir a proposição da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). Neste sentido, consegue-se captar todos os momentos da passagem da população jovem pelo sistema educacional, incluindo o ensino superior. Este ajuste também permite que a distorção idade-série seja analisada separadamente do conjunto de informações.

Ademais, os ajustes mencionados, nos indicadores que compõem o IDHM-Educação, propõem a inclusão de novas variáveis que representem o desempenho dos discentes, do sistema educacional e da qualidade do ensino, as quais não são consideradas pelo atual IDHM. Para tal, foi incorporada a taxa de aprovação discente, que capta a capacidade de os alunos prosseguirem nos módulos para níveis mais avançados do sistema de ensino. Adicionalmente, foram incluídas variáveis com o intuito de captar a evasão escolar, como a taxa de abandono e a distorção

idade-série.¹¹ Estes indicadores, os quais estão associados ao menor desempenho educacional dos municípios, tendem a se agravar em séries mais avançadas em relação ao ensino fundamental. Municípios com mais taxas de distorção idade-série inclinam-se a ser caracterizados por mais taxas de reprovação e repetência. Ambas as dimensões consideram os ensinos fundamental e médio.

Além das variáveis de desempenho, apresenta-se a incorporação de uma medida capaz de refletir a qualidade da educação por meio do ensino. A qualidade dos professores é notadamente considerada um importante insumo na produção educacional e alvo de diversas pesquisas em economia da educação (Zhang *et al.*, 2018). Desse modo, inclui-se uma variável que mede o percentual de docentes com ensino superior no município.

Na subseção 3.3, descrevem-se todas as variáveis consideradas na construção de um novo índice capaz de representar, de forma mais realista, o desenvolvimento humano dos municípios brasileiros em termos de educação (quadro 2). Por fim, propõe-se uma alteração metodológica de cálculo dos pesos de cada uma das variáveis baseadas no seu grau de importância para o índice de educação. Utiliza-se, para tal, o método de análise fatorial, explicitado a seguir.

3.2 Análise fatorial

Neste trabalho, avante-se a realização de uma análise fatorial, que tem como princípio básico a redução do número original de variáveis por meio da extração de fatores independentes, de modo que expliquem, de forma simples e reduzida, as variáveis originais. A análise fatorial é geralmente realizada por meio do método de componentes principais, fazendo com que o primeiro fator contenha o maior percentual de explicação da variância total das variáveis da amostra, o segundo fator contenha o segundo maior percentual, e assim sucessivamente. Esta metodologia é amplamente utilizada na literatura nacional e internacional para tratar do tema (Melo, 2007; Alves *et al.*, 2015; Morais, Sobreira e Lima, 2018).

Hoffman (1992) indica que a análise fatorial pelo método dos componentes principais é um instrumental indicado, pois possibilita inferir um número pequeno de fatores que passarão a ser utilizados como indicadores que mais influenciam no desenvolvimento de uma região ou localidade específica, permitindo, inclusive, análises temporais.¹² Haddad *et al.* (1989) denotam, por exemplo, que, para juntar

11. A taxa distorção idade-série representa o valor da defasagem entre a idade do aluno e a idade recomendada para a série que ele está cursando.

12. As análises temporais pela perspectiva da análise fatorial são realizadas a partir do empilhamento dos dados de múltiplos períodos, semelhante a um painel de dados. Contudo, à medida que se acrescentam novos dados, os fatores resultantes podem ser diferentes em relação a uma estratégia de um único período, dificultando análises continuadas. Essa limitação em relação ao IDHM não invalida a proposta apresentada neste estudo, uma vez que os avanços oferecidos por essa nova abordagem podem ser relevantes em pesquisas educacionais com foco na variabilidade espacial, além de permitir observar fatores não captados pelo IDHM.

regiões ou locais de acordo com a similaridade de seus perfis e agrupar variáveis para delinear padrões de variações nas características, a análise fatorial é um método de análise adequado por permitir extrair um número reduzido de fatores, os quais são combinações lineares das variáveis originais, perdendo o mínimo de informações.

Alguns princípios dão suporte na composição desses fatores: i) as variáveis mais correlacionadas combinam-se em um mesmo fator; ii) as variáveis que compõem um fator são praticamente independentes das que compõem outros fatores; iii) a derivação dos fatores processa-se visando maximizar a porcentagem de variância total relativa a cada fator consecutivo; e iv) os fatores não são correlacionados entre si. Procura-se assim determinar os coeficientes que relacionam as variáveis observadas com os fatores comuns. Esses coeficientes, denominados de cargas fatoriais, desempenham a mesma função dos coeficientes de correlação (Zambrano e Lima, 2004).

Segundo Lemos (2001), em geral, a estrutura inicial das estimativas das cargas fatoriais não é definitiva. Para confirmar ou rejeitar a estrutura, o método propõe a possibilidade de se fazer sua rotação, permitindo que sejam mais facilmente interpretados. O método mais utilizado, adotado neste estudo para a rotação dos fatores, é o Varimax, por permitir soluções mais práticas, como indicado por Mingoti (2007). O modelo de análise fatorial pode ser expresso pela equação (1):

$$X_i = a_{i1}F_1 + a_{i2}F_2 + \dots + a_{im}F_m + e_i, \quad (1)$$

em que X_i representa o i -ésimo escore da variável padronizada, com média 0 e variância unitária ($i = 1, 2, \dots, m$); F_j indica os fatores comuns não correlacionados, com média 0 e variância unitária; a_{ij} representa as cargas fatoriais; e e_i , o termo de erro que capta a variação específica de X_i não explicada pela combinação linear das cargas fatoriais com os fatores comuns e as imprecisões de medição de variáveis em função de erros de observação, mensuração e especificação do modelo. O critério utilizado para definir o número de fatores foi considerar apenas aqueles que possuem raiz característica ou autovalor maior que 1 (Johnson e Wichern, 1992).

Realizados o cálculo das cargas fatoriais e a identificação dos fatores comuns, estima-se o escore fatorial por meio do método semelhante ao de regressão. De acordo com Ferreira Júnior, Baptista e Lima (2004), o escore para cada observação (município) é, portanto, resultado da multiplicação do valor padronizado das variáveis pelo coeficiente do escore fatorial correspondente, sendo a expressão geral para estimação do j -ésimo fator, F_j , dada pela equação (2):

$$F_j = W_{j1}X_1 + W_{j2}X_2 + W_{j3}X_3 + \dots + W_{jp}X_p, \quad (2)$$

em que os W_{ji} são os coeficientes dos escores fatoriais, e p é o número de variáveis.

Para testar a adequabilidade do modelo de análise fatorial, utilizam-se a estatística de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e o teste de esfericidade de Bartlett. O primeiro é um indicador que compara a magnitude do coeficiente de correlação observado com a magnitude do coeficiente de correlação parcial. A medida de adequação da amostra KMO é expressa da seguinte forma:

$$KMO = \frac{\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p r_{ij}^2}{\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p r_{ij}^2 + \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p a_{ij}^2}, \quad (3)$$

em que r_{ij}^2 é a correlação amostral entre as variáveis X_i e X_j , e a_{ij}^2 é a correlação parcial entre X_i e X_j . Assim, a medida KMO é a razão da soma dos quadrados das correlações de todas as variáveis, dividida por essa mesma soma mais o acréscimo da soma ao quadrado das correlações parciais de todas as variáveis, quando todas as outras variáveis são consideradas constantes. Quando as correlações parciais são próximas de 0, o coeficiente de KMO está próximo de 1, o que indica a adequabilidade de ajuste do modelo de análise fatorial. Um coeficiente abaixo de 0,5 exige medidas de correção nos dados amostrais pela exclusão ou inclusão de novas variáveis.

Ademais, o teste de esfericidade de Bartlett serve para testar a hipótese nula de que a matriz de correlação é uma matriz identidade. Se esta hipótese for rejeitada, os dados são adequados e a análise fatorial pode ser realizada (Mingoti, 2007). Adicionalmente, realiza-se outro teste de adequabilidade dos dados, a medida amostral de adequabilidade (MSA). Esse é utilizado para cada variável, e sua interpretação pode ser feita de forma análoga à do KMO: valores baixos de MSA indicam que a variável não se apresenta adequadamente na análise fatorial e pode ser excluída.

Após a obtenção, a identificação dos fatores, as raízes características e a estimação dos escores fatoriais, é possível construir um índice para hierarquizar as observações (municípios) quanto ao desenvolvimento humano municipal em educação por meio da equação (4):

$$IDHM \text{ Revisitado }_i = \sum_{j=1}^p \frac{w_j}{\sum w_j} F_{i,j}^*, \quad (4)$$

em que $IDHM \text{ Revisitado }_i$ é o novo IDHM-Educação proposto neste estudo para o município i ; w_j é a j -ésima raiz característica; p é o número de fatores extraídos; $F_{i,j}^*$ é o j -ésimo escore fatorial do município i ; e $\sum w_j$ é o somatório das raízes características. Desse modo, o índice proposto neste estudo para o município i é dado pela soma dos escores fatoriais, em que cada escore é ponderado pela proporção da variância explicada pelo fator j , $\frac{w_j}{\sum w_j}$. Salienta-se que os escores fatoriais de cada fator possuem distribuição normal, com média 0 e variância unitária e assim po-

dem ser utilizadas para indicar a posição relativa de cada observação relativamente ao conceito expresso pelo fator. No entanto, seguindo Lemos (2001) e Cunha *et al.* (2008), os valores dos escores fatoriais, antes da utilização deles no cálculo do índice, foram transformados de modo que os valores dos escores fatoriais brutos, $F_{i,j}$, se tornassem superiores ou iguais a 0. Esta transformação, realizada para os fatores que apresentam autovalor maior que a unidade, colocando os valores dos escores fatoriais no primeiro quadrante, foi obtida por meio da equação (5):

$$F_{i,j}^* = \frac{F_{i,j} - F_j^{\min}}{F_j^{\max} - F_j^{\min}}, \quad (5)$$

em que $F_{i,j}$ é o valor do escore fatorial do fator j e município i ; F_j^{\min} é o menor valor do escore fatorial do fator j ; e F_j^{\max} é o valor máximo entre os escores fatoriais no fator j .

Com o novo IDHM-Educação disponível, torna-se possível ordenar e classificar os municípios brasileiros segundo o nível de desenvolvimento humano em educação. Neste estudo, o IDHM-Educação Revisitado é comparado com o IDHM-Educação e o IFDM-Educação, tomando como base os critérios de classificação desses índices. No caso do IDHM-Educação, cinco categorias são propostas: i) muito baixo (0-0,49); ii) baixo (0,5-0,59); iii) médio (0,6-0,69); iv) alto (0,7-0,79); ou v) muito alto (0,8-1). O IFDM-Educação considera quatro categorias, a saber: i) baixo (0-0,4); ii) regular (0,401-0,6); iii) moderado (0,601-0,8); e iv) alto (0,801-1).

3.3 Fonte dos dados e descrição das variáveis

Esta subseção destina-se à descrição das variáveis utilizadas na construção de um novo índice capaz de refletir o grau de desenvolvimento humano educacional nos municípios brasileiros. Os dados para a realização desta pesquisa foram extraídos de duas bases principais: Censo Demográfico 2010, cedido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e o Censo Escolar de 2010, disponibilizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Além disso, foram coletados, para critério de comparação, o IDHM – disponível no *Atlas do Desenvolvimento* (PNUD, 2013) – e o IFDM. Os indicadores utilizados para a construção do novo IDH da Educação (IDHM-Educação Revisitado), mencionados e comentados na subseção 3.2, estão sintetizados no quadro 2.

QUADRO 2

Descrição e fontes dos indicadores utilizados na construção do índice

Indicadores (%)	Descrição (%)	Fonte
Adultos sem instrução ou ensino fundamental incompleto	Razão entre o número de pessoas com 25 anos ou mais sem instrução ou ensino fundamental incompleto e a população de pessoas com 25 anos ou mais no município <i>i</i> .	IBGE
Adultos com ensino fundamental completo ou ensino médio incompleto	Razão entre o número de pessoas com 25 anos ou mais com ensino fundamental completo ou ensino médio incompleto e a população de pessoas com 25 anos ou mais no município <i>i</i> .	IBGE
Adultos com ensino médio completo ou ensino superior incompleto	Razão entre o número de pessoas com 25 anos ou mais com ensino médio completo ou ensino superior incompleto e a população de pessoas com 25 anos ou mais no município <i>i</i> .	IBGE
Adultos com ensino superior completo	Razão entre o número de pessoas com 25 anos ou mais com ensino superior completo e a população de pessoas com 25 anos ou mais no município <i>i</i> .	IBGE
Aprovação no ensino fundamental	Razão entre o número de alunos aprovados e a soma do número de alunos aprovados, reprovados e que deixaram de frequentar a escola – ensino fundamental.	Inep
Aprovação no ensino médio	Razão entre o número de alunos aprovados e a soma do número de alunos aprovados, reprovados e que deixaram de frequentar a escola – ensino médio.	Inep
Abandono no ensino fundamental	Razão entre o número de alunos que deixaram de frequentar a escola e a soma do número de alunos aprovados, reprovados e que deixaram de frequentar a escola – ensino fundamental.	Inep
Abandono no ensino médio	Razão entre o número de alunos que deixaram de frequentar a escola e a soma do número de alunos aprovados, reprovados e que deixaram de frequentar a escola – ensino médio.	Inep
Frequência na educação infantil	Razão entre o número de pessoas de 0 a 5 anos frequentando creches e pré-escola e o tamanho da população de 0 a 5 anos no município <i>i</i> .	IBGE
Frequência no ensino fundamental	Razão entre o número de pessoas de 6 a 14 anos frequentando o ensino fundamental e o tamanho da população de 6 a 14 anos no município <i>i</i> .	IBGE
Frequência no ensino médio	Razão entre o número de pessoas de 15 a 17 anos frequentando ensino médio e o tamanho da população de 15 a 17 anos no município <i>i</i> .	IBGE
Frequência no ensino superior	Razão entre o número de pessoas com 18 anos ou mais frequentando a educação superior e o tamanho da população com 18 anos ou mais no município <i>i</i> .	IBGE
Distorção idade-série no ensino fundamental	Razão entre o número de matrículas na idade acima da recomendada para o grupo de séries do ensino fundamental e o número total de matrículas do grupo de séries do ensino fundamental no município <i>i</i> .	Inep
Distorção idade-série no ensino médio	Razão entre o número de matrículas na idade acima da recomendada para o grupo de séries do ensino médio e o número total de matrículas do grupo de séries do ensino médio no município <i>i</i> .	Inep
Docentes com ensino superior na educação infantil	Razão entre o número de docentes com formação superior atuando na educação infantil e o número de docentes da educação infantil do município <i>i</i> .	Inep
Docentes com ensino superior no ensino fundamental	Razão entre o número de docentes com formação superior atuando no ensino fundamental e o número de docentes do ensino fundamental do município <i>i</i> .	Inep
Docentes com ensino superior no ensino médio	Razão entre o número de docentes com formação superior atuando no ensino médio e o número de docentes no ensino médio do município <i>i</i> .	Inep

Fontes: IBGE (2010) e Inep (2010).
Elaboração dos autores.

Considerando que o índice aqui proposto inclui variáveis que contemplam todos os níveis educacionais, é esperado que alguns municípios não contenham informações, uma vez que não ofertam o ensino médio, por exemplo. Os municípios com informações faltantes estão sumarizados na tabela A.1 do apêndice A. Esta pode ser considerada uma limitação à nossa proposta, dado que impossibilita acompanhar o desenvolvimento educacional desses municípios. Na seção 4, uma análise de sensibilidade à ausência desses municípios é realizada para verificar a influência que esses municípios exercem sobre as estatísticas relevantes dos índices educacionais deste estudo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção se dedica a apresentar os principais resultados encontrados na pesquisa. Para isso, ela se divide em duas subseções que revelam, respectivamente, as estatísticas descritivas e os resultados da construção do novo índice, também referido como IDHM Revisitado.

4.1 Estatísticas descritivas

Na tabela 1, reportam-se as principais estatísticas descritivas das variáveis que compõem o índice. As estimativas para a média, o desvio-padrão e o coeficiente de variação revelam que os municípios brasileiros, em 2010, se caracterizavam por uma parcela expressiva de adultos com 25 anos ou mais sem escolarização e baixa taxa de cobertura no acesso à educação em idade adequada, principalmente no que se refere ao ensino superior, à educação infantil e ao ensino médio, respectivamente. Observam-se elevadas taxas de distorção idade-série, em média, aproximadamente 36% e 26% dos estudantes dos ensinos médio e fundamental estão com idade acima da recomendada para esses níveis de ensino, respectivamente. Ademais, menos de 75% dos professores com ensino superior lecionam no ensino fundamental.

As medidas de coeficiente de variação revelam ainda que os municípios brasileiros apresentam uma expressiva heterogeneidade em relação aos indicadores educacionais, especialmente em relação às taxas de abandono dos ensinos fundamental e médio. As disparidades educacionais nos municípios brasileiros também são verificadas por meio dos valores mínimos e máximos apresentados. Em alguns deles, a educação básica possui 100% dos professores com ensino superior, contudo também é possível verificar que, em outros municípios, a taxa é nula, como apresentado na tabela 1.

TABELA 1
Estatísticas descritivas dos indicadores utilizados na composição do novo IDHM-Educação – Brasil (2010)

Indicadores	Média	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Mínimo	Máximo
Aprovação no ensino fundamental (%)	86,55	7,47	8,63	51,50	100,00
Aprovação no ensino médio (%)	80,30	9,26	11,54	25,00	100,00
Abandono no ensino fundamental (%)	3,29	3,05	92,73	0,00	34,10
Abandono no ensino médio (%)	10,54	6,88	65,29	0,00	55,80
Docentes com ensino superior na educação infantil (%)	51,61	28,28	54,79	0,00	100,00
Docentes com ensino superior no ensino fundamental (%)	73,18	22,02	30,08	0,00	100,00
Docentes com ensino superior no ensino médio (%)	89,21	15,27	17,12	0,00	100,00
Distorção idade-série no ensino fundamental	25,57	12,00	46,92	1,30	66,10
Distorção idade-série no ensino médio	35,89	16,48	45,93	2,60	83,30
Frequência na educação infantil (%)	37,57	11,27	29,99	4,60	77,56
Frequência no ensino fundamental (%)	81,73	7,10	8,69	39,52	99,13
Frequência no ensino médio (%)	44,85	13,13	29,29	5,01	93,10
Frequência no ensino superior (%)	3,13	1,54	49,24	0,00	12,58
Adultos sem instrução ou fundamental incompleto (%)	66,22	11,08	16,73	21,96	90,58
Adultos com fundamental completo ou médio incompleto (%)	12,00	3,56	29,68	2,33	33,99
Adultos com médio completo ou superior incompleto (%)	16,16	6,02	37,23	2,03	47,46
Adultos com superior completo (%)	5,50	3,26	59,23	0,28	33,68
Número de observações	5.547				

Fonte: Resultados da pesquisa.

Complementarmente, uma análise preliminar da adequação dos dados utilizados na técnica de análise fatorial foi realizada por meio da matriz de correlações das variáveis.¹³ Caso as correlações entre as variáveis sejam baixas, tem-se um indício de que a técnica de análise fatorial não seja apropriada. No entanto, esse não foi o caso nas correlações encontradas, que foram estatisticamente significativas. Além disso, seguindo a recomendação de Hair Junior *et al.* (2006), uma inspeção visual da matriz de correlações revela um número substancial de valores superiores a 0,30, sugerindo uma adequabilidade aceitável à análise fatorial. O ajustamento dos dados originais à análise fatorial foi realizado por meio do teste de esfericidade de Bartlett e dos índices MSA e KMO. Os resultados estão na tabela A.2 do apêndice A.

Com base nas medidas amostrais de adequabilidade das variáveis ao modelo, apenas a variável *proporção de pessoas de 15 a 17 anos de idade que frequentavam o ensino fundamental* apresentou baixo valor (0,374). Esse valor sugere que a va-

13. Por limitações de espaço, a tabela que inclui as correlações foi omitida e pode ser disponibilizada mediante solicitação aos autores.

riável pode ser excluída do modelo, enquanto os demais valores indicam que as variáveis são adequadas à análise fatorial. O valor de 0,75 do KMO sugere que os dados originais são adequados à análise fatorial. Já o teste de esfericidade de Bartlett indica que a matriz de correlações não é uma matriz identidade no nível de 1% de significância, de modo que se pode afirmar que o conjunto de dados utilizados se mostrou adequado à técnica empregada. A análise aplicada para as dezessete variáveis ainda apresentou quatro fatores com raiz característica maior que a unidade. Após a rotação com o método Varimax, conclui-se que os fatores selecionados explicam 72,53% da variabilidade total das variáveis selecionadas (tabela A.3 do apêndice A).

As cargas fatoriais e as comunalidades para os fatores considerados estão dispostos na tabela 2. Todos os fatores apresentaram cargas fatoriais maiores que 0,50 em módulo, destacadas em *itálico*, buscando evidenciar os indicadores mais fortemente associados a um determinado fator. O valor da comunalidade para todas as variáveis também se situa acima de 0,50, significando que mais da metade da variância da variável é explicada por fatores comuns.

TABELA 2
Cargas fatoriais após a rotação e comunalidades – Brasil (2010)

Variáveis	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Comunalidades
Frequência no ensino superior (%)	<i>0,744</i>	0,119	0,150	0,122	0,604
Adultos sem instrução ou ensino fundamental incompleto (%)	<i>-0,946</i>	-0,142	-0,198	0,018	0,954
Adultos com ensino fundamental completo ou ensino médio incompleto (%)	<i>0,715</i>	0,115	0,300	-0,129	0,631
Adultos com ensino médio completo ou ensino superior incompleto (%)	<i>0,887</i>	0,099	0,043	0,032	0,800
Adultos com ensino superior completo (%)	<i>0,783</i>	0,179	0,270	0,030	0,719
Aprovação no ensino fundamental (%)	0,250	<i>0,737</i>	0,329	-0,072	0,719
Aprovação no ensino médio (%)	-0,148	<i>0,847</i>	-0,073	0,049	0,747
Abandono no ensino fundamental (%)	-0,307	<i>-0,608</i>	-0,444	-0,013	0,661
Abandono no ensino médio (%)	-0,096	<i>-0,830</i>	-0,113	0,021	0,710
Distorção I-S no ensino fundamental	-0,419	<i>-0,649</i>	-0,472	-0,029	0,821
Distorção I-S no ensino médio	-0,326	<i>-0,712</i>	-0,409	-0,021	0,780
Frequência no ensino médio (%)	0,410	<i>0,614</i>	0,391	0,163	0,725
Docentes com ensino superior e na educação infantil (%)	0,139	0,274	<i>0,748</i>	0,027	0,655
Docentes com ensino superior e no ensino fundamental (%)	0,271	0,283	<i>0,828</i>	0,093	0,847
Docentes com ensino superior e no ensino médio (%)	0,172	0,079	<i>0,742</i>	0,051	0,589
Frequência na educação infantil (%)	0,447	0,149	-0,241	<i>0,515</i>	0,546
Frequência no ensino fundamental (%)	-0,051	-0,013	0,142	<i>0,893</i>	0,821

Fonte: Resultado da pesquisa.

O fator 1 representa 25,42% da variância total das variáveis, as quais estão positivamente correlacionadas com este fator, exceto para a variável que representa a proporção da população adulta sem instrução ou ensino fundamental incompleto (indicando que, quanto maior for esta população, mais deficitário será este fator e, conseqüentemente, o indicador). Observando as variáveis que se correlacionam com este fator, confirma-se que o desenvolvimento do sistema educacional dos municípios brasileiros possui, como principal fator determinante, o indicador de nível educacional e frequência ao ensino superior. Por sua vez, 22,92% da variabilidade total dos dados são explicados pelo fator 2, denominado indicador de desempenho escolar e frequência no ensino médio. Como esperado, os sinais negativos das cargas fatoriais das taxas de abandono e da distorção idade-série nos níveis educacionais fundamental e médio se correlacionam negativamente, indicando que aumentos nas taxas de evasão escolar e na defasagem do aluno, em relação à idade do aluno e à série que este deveria estar cursando, depreciam o indicador.

O fator 3, indicador de qualificação docente, representa 17,45% da variância total das variáveis, o que mostra a importância da qualificação docente no processo de educação da população brasileira, visto que considera as proporções de docentes com ensino superior nos níveis educacionais, exceto na educação superior. Por fim, o fator 4 explica 6,73% da variabilidade total dos dados e representa o indicador de frequência do ensino básico.

4.2 IDHM Revisitado

Inicialmente, na tabela 3, estão expressas as estatísticas descritivas dos três indicadores mencionados, considerando todos os municípios. Essas estatísticas são apresentadas ainda para a amostra total de municípios (painel A), que dispõe de informações para os índices analisados e para a amostra pareada (painel B), da qual foram excluídos os dezoito municípios da amostra do IFDM e IDHM em que não foi possível estimar o IDHM Revisitado, além de outros dois municípios com informações ausentes para o IFDM.¹⁴ Nesse ponto, a exclusão desses municípios parece não influenciar de forma significativa as estatísticas apresentadas, indicando que a ausência deles não é determinante para minimizar a importância dos resultados encontrados do índice proposto neste estudo. Apesar disso, poderia se questionar se a exclusão desses municípios não influenciaria as estatísticas em níveis menos agregados, como estados e microrregiões.

Nesse sentido, foram realizados diversos testes de médias para verificar se a ausência desses municípios com dados faltantes nos seus respectivos estados ou microrregiões modificariam a média de forma significativa. A tabela A.4 do apêndice A mostra esses testes. No painel A dessa tabela, são realizadas comparações entre as médias do IDHM Revisitado e o IDHM, considerando todas as informações

14. Nazária (PI) e Brasília (DF).

disponíveis. No painel B, o mesmo teste é realizado, excluindo do IDHM os municípios com valores faltantes no índice revisitado. Por fim, no painel C, testes de médias foram realizados para o IDHM com todos os municípios e o IDHM sem os municípios com dados faltantes para o IDHM Revisitado. Os testes do painel C, portanto, mostram as respostas de interesse nessa análise de sensibilidade. Os testes dos painéis A e B apenas reforçam a hipótese de que o índice proposto fornece valores estatisticamente menores que o IDHM.

Todas as estimativas foram realizadas para os estados e as microrregiões dos municípios com dados faltantes em relação ao IDHM, uma vez que as estatísticas desse indicador se aproximam mais do índice proposto neste estudo, como mostra a tabela 3. Os resultados do painel C, na tabela A.4, indicam que a exclusão dos municípios não promove diferenças significativas sobre a média do IDHM, independentemente do estado ou da microrregião a qual esses municípios pertencem. Além disso, os resultados dos painéis A e B da tabela A.4 mostram que, na maioria dos casos, as diferenças de médias entre o índice revisitado e o IDHM permanecem semelhantes. Isto é, em áreas onde a diferença não era significativa, a exclusão dos municípios não alterou essa significância e, nos casos em que a diferença já era significativa, a exclusão manteve a diferença significativa. Contudo, a ausência destes municípios é relevante, uma vez que impossibilita acompanhar o nível de desenvolvimento da educação nesses municípios.

TABELA 3
Estatísticas descritivas dos índices de desenvolvimento humano dos municípios em educação – Brasil (2010)

Estatísticas	Amostra total (A)			Amostra pareada (B)		
	Revisitado	IFDM	IDHM	Revisitado	IFDM	IDHM
Média	0,538	0,741 ¹	0,559 ²	0,538	0,742 ³	0,559 ⁴
Desvio-padrão	0,071	0,112	0,093	0,071	0,112	0,093
Coeficiente de variação (%)	13,2	15,2	16,7	13,2	15,1	16,7
Mínimo	0,323	0,375	0,207	0,323	0,375	0,207
Máximo	0,762	1,000	0,825	0,762	1,000	0,825
Número de observações	5.547	5.563	5.565	5.545	5.545	5.545

Fonte: Resultado da pesquisa.

Notas: ¹ *T-statistic* igual a -113.92.

² *T-statistic* igual a -13.53.

³ *T-statistic* igual a -241.52.

⁴ *T-statistic* igual a -46.69.

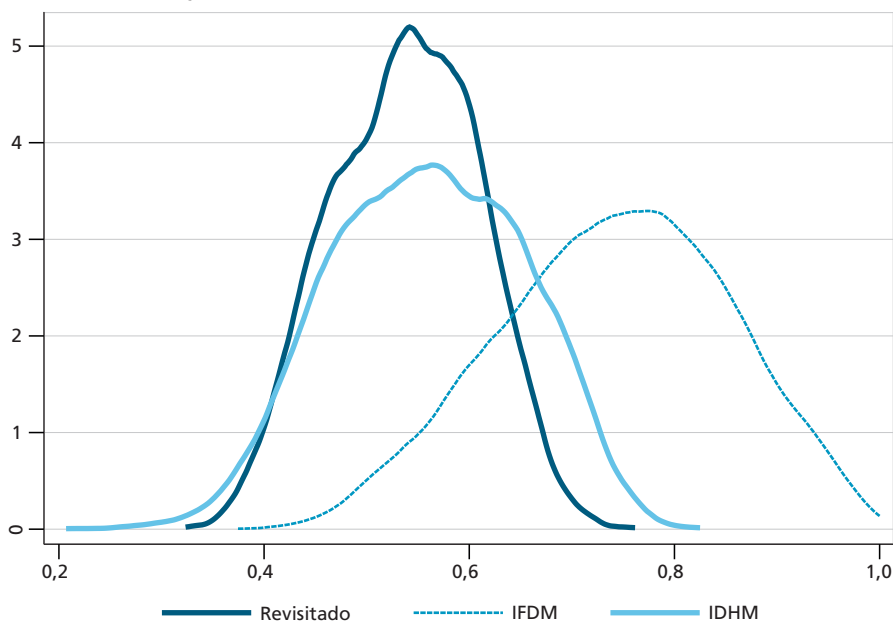
De modo geral, o índice aqui proposto expressou uma média inferior aos índices-padrão, ao IFDM e IDHM, como era esperado. Testes de hipóteses apontam para diferenças estatisticamente significantes entre as médias dos índices da tabela 3. Além disso, a medida de coeficiente de variação indica menor heterogeneidade

entre os municípios. Essa maior homogeneidade pode estar associada à utilização de um número maior de indicadores educacionais, o que tornaria os municípios mais semelhantes em relação aos indicadores desconsiderados no IDHM e no IFDM.

As diferenças apontadas entre os índices são ainda mais evidentes ao plotar suas respectivas funções de densidade. Essa diferença é mais nítida em relação ao Índice Firjan. Por sua vez, a diferença entre o Índice Revisitado e o IDHM ocorre essencialmente em relação à dispersão dos municípios. Contudo, essa maior concentração dos municípios em torno da média, como ocorre no Índice Revisitado, é suficiente para salientar a diferença entre os dois índices. Além das médias se mostrarem estatisticamente diferentes, municípios antes classificados com mais desempenho passaram a ser identificados com desempenho médio ou baixo. O resultado sugere que o índice proposto nesta pesquisa para avaliar o desenvolvimento em educação, ao considerar indicadores educacionais mais abrangentes dos municípios, expõe uma realidade menos favorável para os municípios quando comparada aos índices convencionais. O resultado é ilustrado no gráfico 1.

GRÁFICO 1

Análise da dispersão dos índices IDHM-Educação Revisitado, IDHM-Educação e IFDM-Educação



Fonte: Resultado da pesquisa.

Adicionalmente, na tabela 4, apresentam-se as frequências absolutas e relativas dos municípios brasileiros, segundo as classes e a classificação do IDHM-Educação e IFDM-Educação, respectivamente.

TABELA 4
Frequências absoluta e relativa dos municípios, segundo as classes do IDHM-Educação, IFDM-Educação e IDHM-Educação Revisitado (2010)
4A – IDHM-Educação e IDHM-Educação Revisitado

Classes	Classificação	Frequência absoluta de municípios IDHM-Educação	Frequência relativa (%)	Frequência absoluta de municípios IDHM-Educação Revisitado	Frequência relativa (%)
0,000-0,499	Muito baixo	1.578	28,36	1.713	30,88
0,500-0,599	Baixo	2.011	36,14	2.683	48,37
0,600-0,699	Médio	1.622	29,15	1.117	20,14
0,700-0,799	Alto	349	6,27	34	0,61
0,800-1,000	Muito alto	5	0,09	0	0

4B – IFDM-Educação e IDHM-Educação Revisitado

Classes	Classificação	Frequência absoluta de municípios IFDM-Educação	Frequência relativa (%)	Frequência absoluta de municípios IDHM-Educação Revisitado	Frequência relativa (%)
0,000-0,400	Baixo	1	0,02	134	2,42
0,401-0,600	Regular	657	11,81	4.262	76,83
0,601-0,800	Moderado	3.109	55,89	1.151	20,75
0,801-1,000	Alto	1.796	32,28	0	0

Fonte: Resultados da pesquisa.

Analisando inicialmente a tabela 4A, percebe-se que há uma piora geral na classificação dos municípios, observada pela maior concentração de municípios nas categorias inferiores. No IDHM-Educação, cinco municípios ou 0,09% foram classificados com grau de desenvolvimento educacional muito alto; e, no IDHM-Educação Revisitado, não figurou nenhum dos municípios analisados. Ainda 6,27% dos municípios são classificados com alto grau de desenvolvimento escolar no IDHM-Educação, enquanto, no novo indicador, representam menos de 1%. Comum entre os indicadores é o fato de que ambos apresentam as maiores proporções de municípios que se situam com baixo grau de desenvolvimento. Os dados refletem a deficiência do sistema educacional no Brasil e sugerem a necessidade de transformações no âmbito da geração de conhecimento para toda a população.

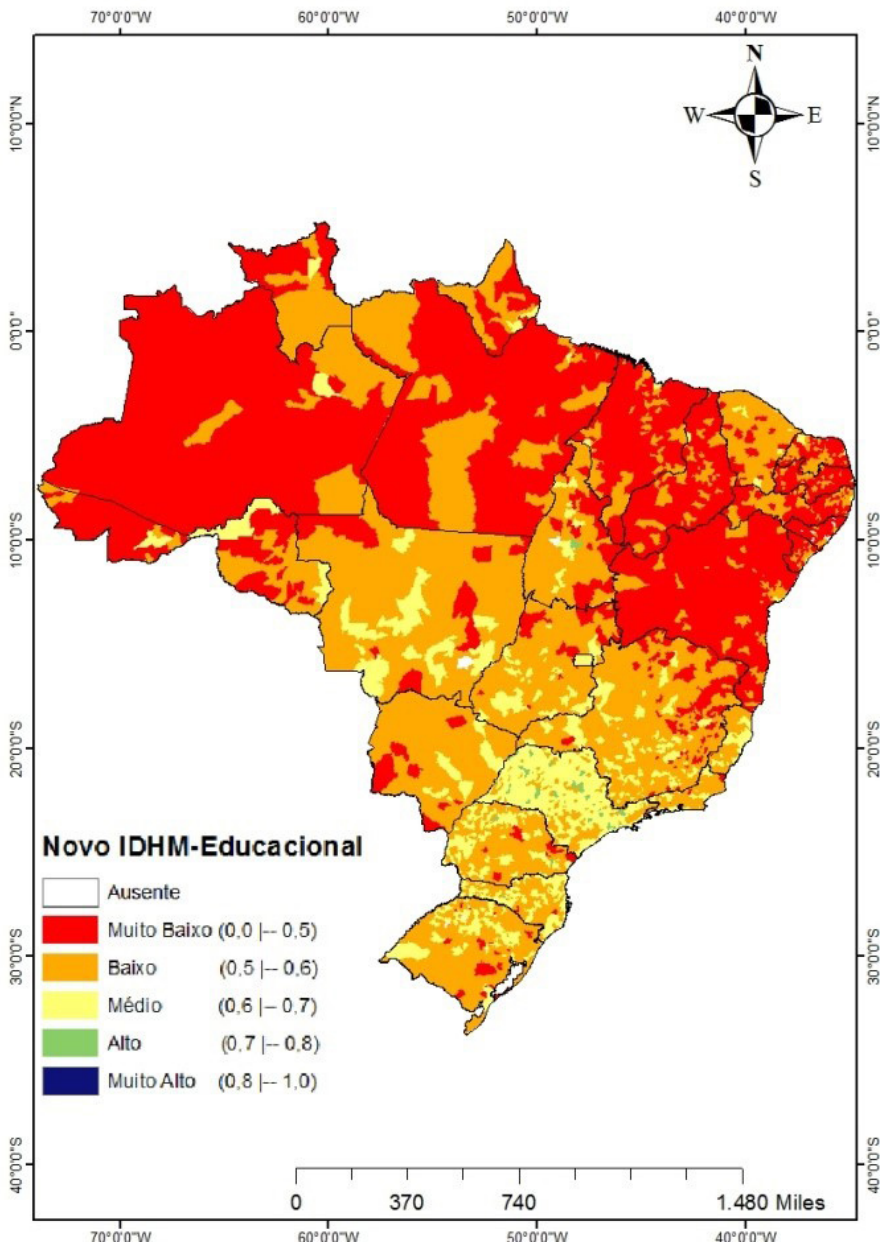
Na tabela 4B, apresenta-se a comparação do índice construído com o IFDM. Nota-se que a discrepância do desenvolvimento educacional é ainda maior. No IFDM-Educação, apenas um município era classificado com baixo grau de desenvolvimento; no IDHM Revisitado, este número chega a 134 municípios, representando 2,42% do total. O impacto maior se observa na classificação denominada de *regular*, em que, no cálculo original, é composta por 11,8% dos municípios; com a aplicação da nova metodologia, aproximadamente 77% dos municípios se enquadram nesta classificação. Além disso, dos 1.796 municípios antes classificados como alto grau de desenvolvimento, nenhum se manteve nesta posição.

De modo a ilustrar o desempenho dos municípios, os mapas 1 e 2 representam, comparativamente, os índices IDHM e IFDM ao construído neste trabalho.

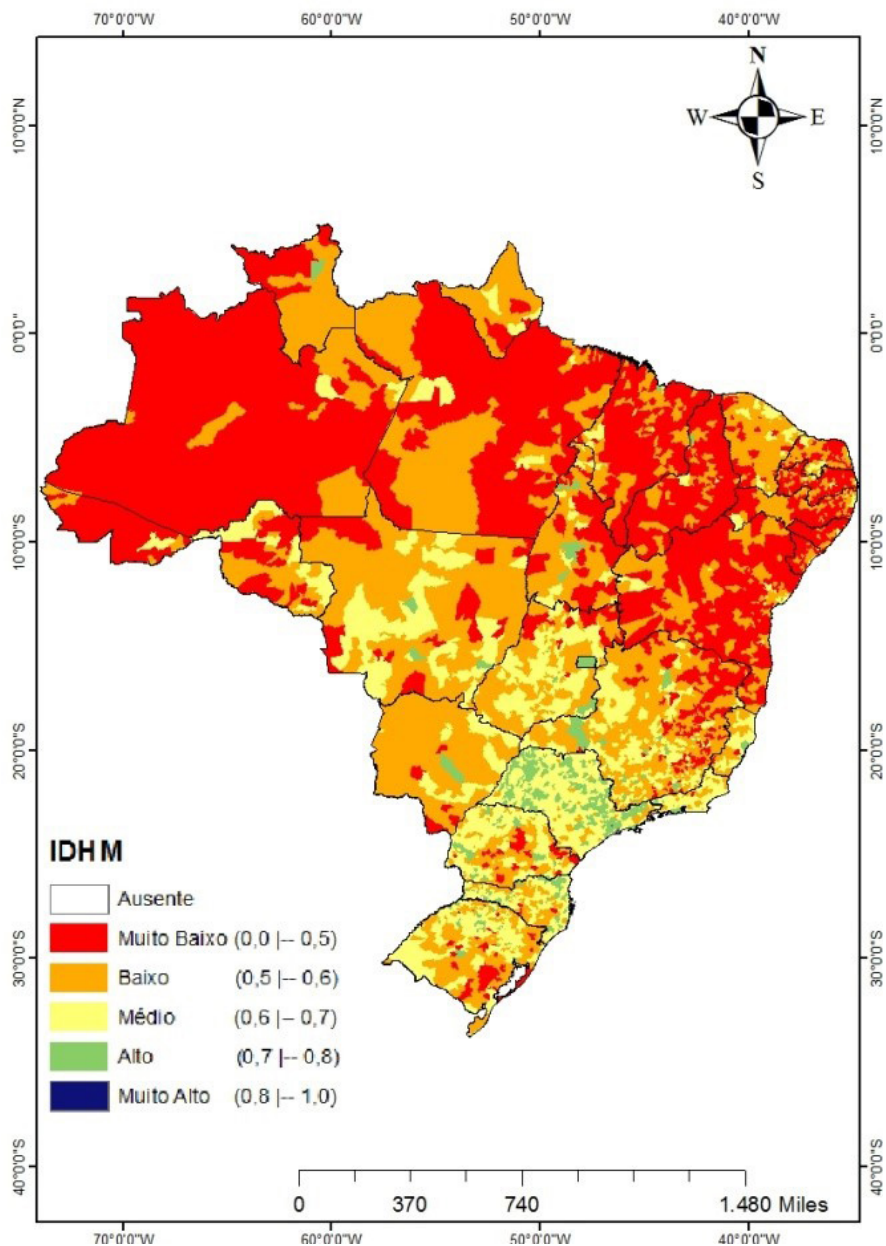
MAPA 1

IDHM-Educação e IDHM-Educação Revisitado – Brasil (2010)

1A – IDHM-Educação



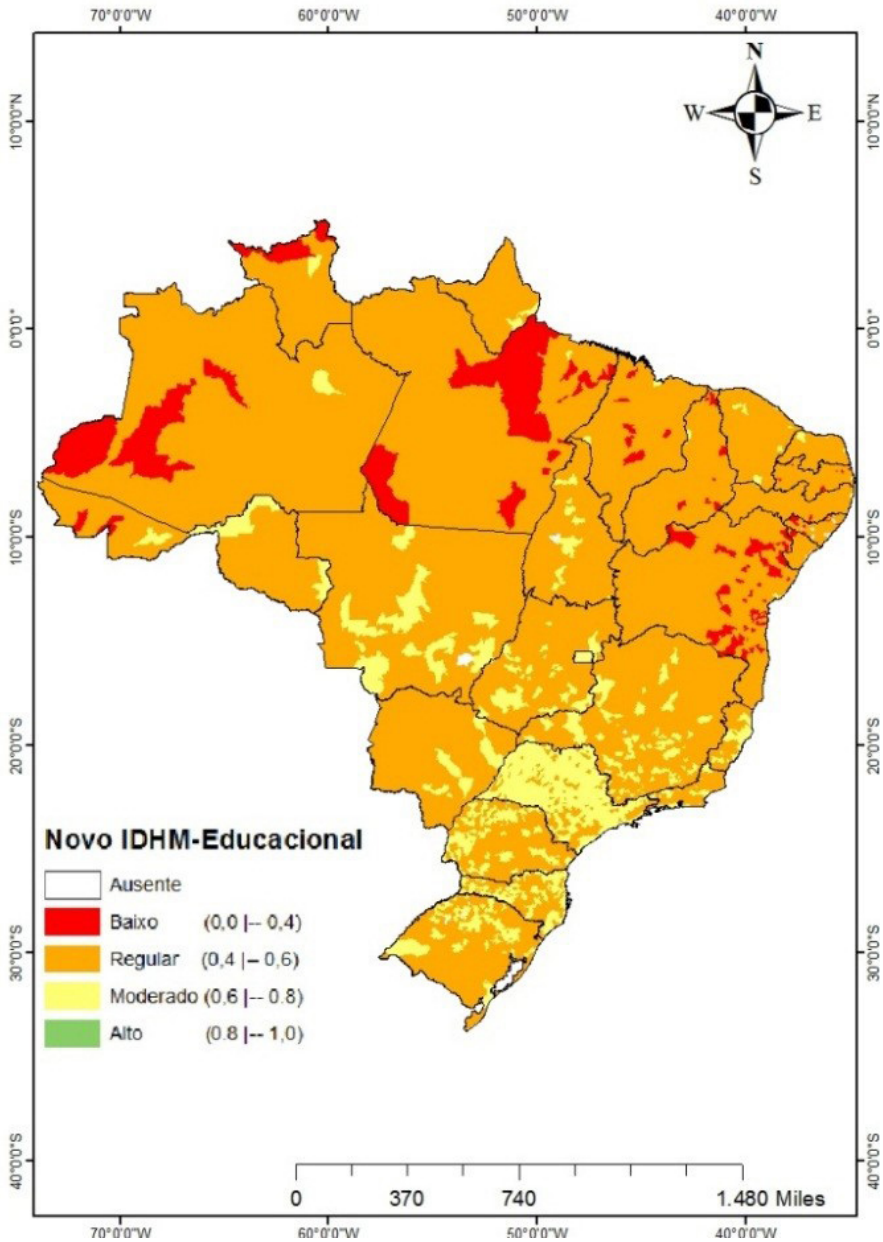
1B – IDHM-Educação Revisitado

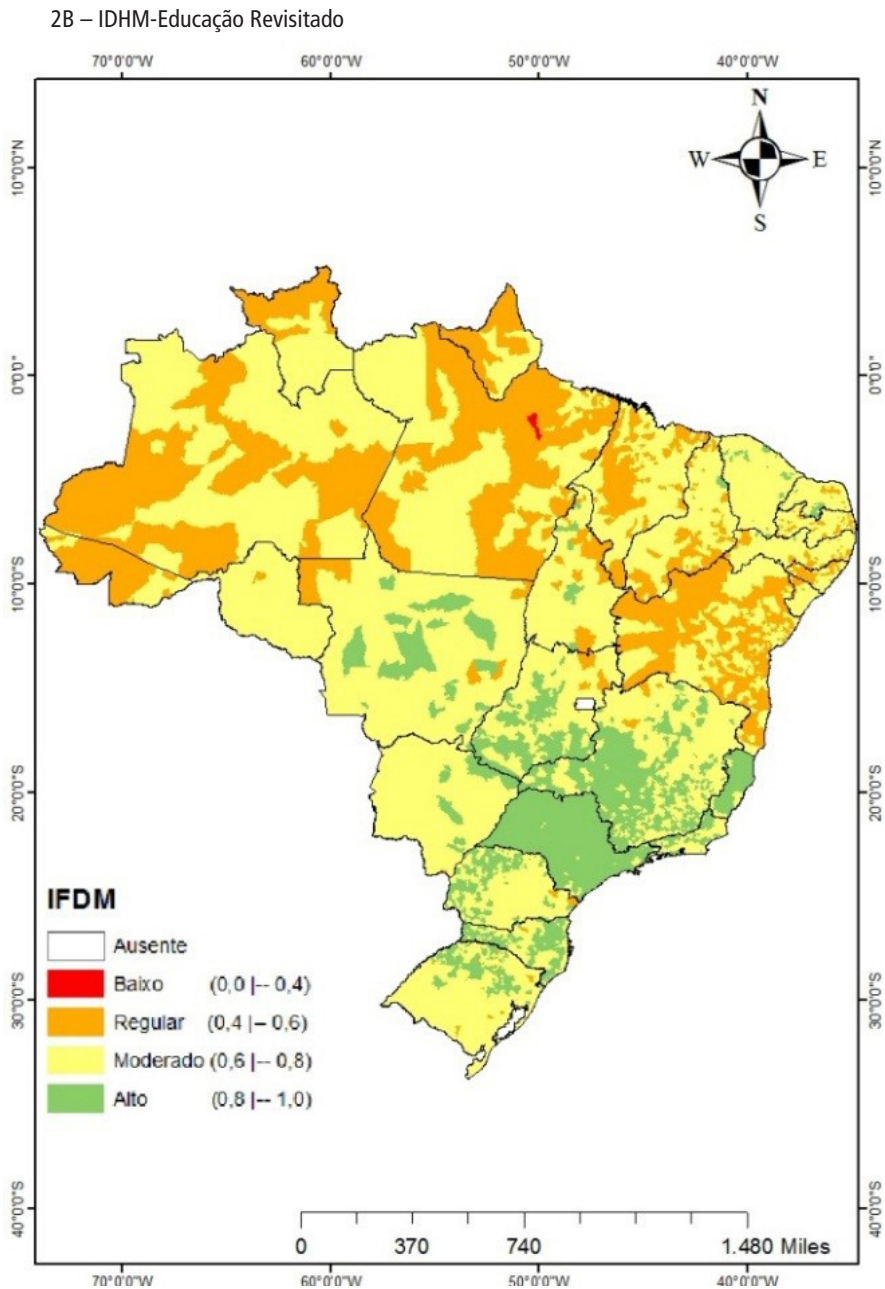


Fonte: Resultado da pesquisa.

Obs.: Mapa cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

MAPA 2
IFDM-Educação e IDHM-Educação Revisitado – Brasil (2010)
2A – IFDM-Educação





Fonte: Resultado da pesquisa.

Obs.: Mapa cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Nota-se, a partir do mapa 1, que a maioria dos municípios classificados com grau de desenvolvimento educacional muito baixo (IDHM-Educação Revisitado) se encontra nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. A diferença mais significativa entre os mapas se dá pela maior concentração de municípios na categoria *baixo*, sobretudo em Minas Gerais e nos estados da região Sul. Destaca-se também o estado de São Paulo pelo número ainda mais significativo de municípios considerados com grau de desenvolvimento médio.

Por seu turno, no mapa 2, os municípios foram classificados com alto grau de desenvolvimento pelo IFDM; no IDHM Revisitado, passaram a comportar a maioria dos municípios considerados com grau moderado. Nota-se também que os municípios classificados com baixo grau de desenvolvimento no IDHM-Educação Revisitado apareceram mais especificamente na região Norte e em partes da região Nordeste do Brasil.

Ainda de acordo com o mapa 2, apesar de quase a totalidade dos municípios brasileiros estarem classificados com grau de desenvolvimento regular, o estado de São Paulo, mais uma vez, destaca-se por apresentar uma cobertura superior de municípios com um grau mais elevado de níveis educacionais, quando comparado aos outros estados brasileiros.

Após mensuração e classificação dos municípios segundo uma nova proposta para avaliar o desenvolvimento humano municipal em educação, os municípios foram caracterizados quanto aos indicadores utilizados para cada nível de desenvolvimento. A tabela 5 apresenta a média dos indicadores segundo o nível de desenvolvimento de IDHM-Educação, classificado a partir dos critérios do IDHM-Padrão.

Constata-se que os municípios classificados com alto nível de desenvolvimento humano em educação são caracterizados pelas maiores taxas de aprovação, maior percentual de docentes com ensino superior, maior parcela da população que está frequentando a escola e maior acúmulo de adultos com níveis de escolaridade mais elevados. Além disso, os municípios se caracterizam por menores taxas de abandono e pela distorção idade-série do que os municípios classificados em níveis de desenvolvimento inferior. De modo geral, os resultados sugerem que o uso da análise fatorial para alcançar os objetivos propostos neste estudo é consistente, quando avaliada conjuntamente com a natureza dos dados.

TABELA 5
Média dos indicadores segundo o nível de desenvolvimento do IDHM-Educação

Indicadores	IDHM-Educação Revisitado			
	Muito baixo	Baixo	Médio	Alto
Aprovação no ensino fundamental (%)	79,743	88,236	92,715	93,803
Aprovação no ensino médio (%)	76,665	80,850	84,425	85,029
Abandono no ensino fundamental (%)	6,327	2,365	0,939	0,729
Abandono no ensino médio (%)	15,504	9,433	5,805	3,882
Docentes com ensino superior na educação infantil (%)	29,489	57,528	70,746	70,415
Docentes com ensino superior no ensino fundamental (%)	50,919	80,284	89,735	90,565
Docentes com ensino superior no ensino médio (%)	78,169	93,187	96,401	96,124
Distorção idade-série no ensino fundamental	38,599	22,715	12,938	9,418
Distorção idade-série no ensino médio	52,785	32,079	19,743	15,374
Frequência na educação infantil (%)	34,858	35,590	45,888	57,830
Frequência no ensino fundamental (%)	80,670	81,728	83,290	83,316
Frequência no ensino médio (%)	31,591	47,243	58,812	64,614
Frequência no ensino superior (%)	2,102	3,072	4,716	7,851
Adultos sem instrução ou com ensino fundamental incompleto (%)	76,096	65,837	52,971	34,309
Adultos com ensino fundamental completo ou ensino médio incompleto (%)	8,999	12,562	15,142	15,764
Adultos com ensino médio completo ou ensino superior incompleto (%)	11,800	16,093	22,607	29,284
Adultos com ensino superior completo (%)	2,991	5,404	9,140	20,431
Número de municípios	1.713	2.683	1.117	34

Fonte: Resultado da pesquisa.

Os resultados podem ser confirmados a partir da análise quantitativa dos dez melhores municípios e dos dez piores, a partir da classificação no IDHM Revisitado (tabela 6). Este exercício serve para demonstrar os extremos de desempenho e a distância entre os municípios com melhor e pior desempenho, comprovando a substancial desigualdade no ensino brasileiro. De fato, destaca-se que os dez municípios mais bem classificados são oriundos das regiões Sul e Sudeste, entre os quais há três capitais – Florianópolis (SC), Curitiba (PR) e Vitória (ES). Em relação aos municípios que ocupam as dez últimas posições no *ranking*, estes fazem parte da região Norte (Amazonas, Roraima e Pará) e da região Nordeste (Bahia).

As taxas de aprovações no ensino fundamental são maiores em todos os municípios mais bem classificados. O mesmo não ocorre para os municípios que ocupam as últimas posições. Chama atenção o município de Itamarí (BA), que tem quase metade dos estudantes do ensino fundamental reprovados. No município de Jundiáí (SP), essa proporção não alcança 4% dos estudantes. Em relação ao ensino médio, é também na Bahia, no município de Santa Luzia, em que apenas cerca da metade de seus estudantes é aprovada nesse nível educacional. Este dado revela uma discrepância – seja ela estrutural, seja ela pedagógica – do sistema educacional desses municípios.

As taxas de abandono do ensino médio mostraram-se maiores se comparadas às taxas do ensino fundamental em todos os municípios mais bem classificados. Ambas as taxas de abandono dos ensinos fundamental e médio desses municípios são menores do que as mesmas taxas para os municípios das últimas posições no *ranking*, com exceção para o município de Chaves (BA), que a taxa de abandono do ensino médio é de apenas 4,1% dos estudantes. As menores taxas de abandono do ensino médio são registradas por Marília (1,7%) e Santos (1,8%), situados em São Paulo.

Ao analisar a dimensão da qualidade do ensino, medida pela proporção de docentes com ensino superior em todos os níveis educacionais, os municípios mais bem classificados possuem, em sua rede de ensino, professores mais bem qualificados, chegando a 100% de docentes com ensino superior nos anos finais do fundamental, como é o caso de Águas de São Pedro (SP), e cerca de 99% no ensino médio em São Caetano do Sul (SP). Este último apresentou a melhor classificação do IDHM-Educação Revisitado, 0,761. Entretanto, percebe-se que houve uma melhora expressiva da qualificação docente no ensino médio em municípios com baixo IDHM-Educação Revisitado, como em Maraã (AM), Bagre (PA), Chaves (PA) e Biritinga (BA) com 95,5%, 93,3%, 83,3% e 82,4% de docentes com ensino superior, respectivamente. Uiramutã, em Roraima, aparece com as menores proporções de docentes com ensino superior em todos os níveis educacionais, apenas 1,2% de docentes qualificados nos anos iniciais; 2,9% nos anos finais do fundamental; e 12,3% no ensino médio. O resultado reforça a necessidade de políticas públicas voltadas à qualificação docente.

Apesar de a capital Vitória (ES) aparecer na terceira posição como a mais bem classificada pelo IDHM-Educação Revisitado, o município foi o que apresentou a maior distorção idade-série na média entre os municípios mais bem classificados no *ranking*, no qual cerca de 16,1% no ensino fundamental, e 25,3% no ensino médio estão em situação de distorção em relação à idade dos estudantes e à série que estes deveriam estar cursando. Ao verificar os municípios das últimas posições, percebe-se que mais da metade de todos os estudantes estão caracterizados como distorcidos em relação à idade-série, quando estes chegam ao ensino médio, como em Bagre (PA), onde a proporção alcança a casa dos 80% matriculados nesse nível educacional.

Analisando a taxa de frequência da educação infantil, destacam-se dois municípios que estão nas primeiras posições do *ranking* e apresentaram taxa de frequência insatisfatória: Curitiba (PR) e Jundiá (SP), com cerca de 50,3% e 52% de crianças frequentando a rede de educação infantil, respectivamente. Os municípios que apresentaram as menores taxas de frequência nesse nível educacional são Uiramutã (RR) e Chaves (PA), com apenas 17,5% e 19,7% de suas crianças frequentando a educação infantil, respectivamente. Além disso, pode-se mencionar que os municípios ocupantes das últimas posições do IDHM-Educação Revisitado apresentam menos da metade de suas crianças frequentando a educação infantil.

TABELA 6
Scores dos dez melhores e dez piores municípios, segundo a classificação do IDHM-Educação Revisitado

Município	IDHM-Educação Revisado	Taxa de aprovação no ensino fundamental	Taxa de aprovação no ensino médio	Taxa de abandono no ensino fundamental	Taxa de abandono no ensino médio	Taxa de desistência superior (anos iniciais do ensino fundamental)	Docência superior (anos finais do ensino fundamental)	Docência superior (ensino médio)	Taxa de distorção idade-série no ensino fundamental	Frequência de educação infantil	Frequência de ensino fundamental	Frequência de ensino médio	Frequência de ensino superior	População com baixa instrução (%)	População com ensino fundamental (%)	População com ensino médio (%)	População com ensino superior (%)
São Caetano do Sul (SP)	0,7616	91,9	81,8	0,3	3,3	89,9	98,8	98,9	9,2	69,2	84,0	68,4	9,4	26,1	13,0	29,4	31,2
Florianópolis (SC)	0,7577	93,1	80,6	1,2	7,2	85,6	92,7	91,3	15,8	59,5	83,8	55,9	12,2	22,0	12,6	33,7	31,5
Vitória (ES)	0,7527	89,9	77,6	1,6	6,4	86,1	94,8	89,9	16,1	66,4	83,4	63,5	11,1	23,2	12,6	32,2	31,9
Santos (SP)	0,7370	93,7	84,2	0,7	1,8	80,1	95,3	96,1	9,4	61,9	85,3	65,6	6,5	26,2	14,0	31,8	27,8
Águas de São Pedro (SP)	0,7320	91,1	96,1	0,0	1,9	50,0	100,0	93,8	12,4	67,4	93,8	67,3	6,2	27,2	11,2	31,3	30,4
Balneário Camboriú (SC)	0,7297	90,4	83,2	0,2	7,7	80,0	89,1	88,6	12,7	59,8	83,1	52,2	9,4	26,1	16,7	31,4	25,7
Araraquara (SP)	0,7209	95,8	82,8	0,4	3,6	91,2	96,6	95,3	6,8	62,7	87,8	70,3	6,9	35,4	16,1	30,8	17,5
Curitiba (PR)	0,7206	89,3	81,4	1,8	4,7	93,0	95,8	96,3	10,3	50,3	80,1	58,8	9,4	28,4	15,2	30,0	25,9
Jundiaí (SP)	0,7203	97,7	88,9	0,4	3,1	83,6	97,6	98,1	3,0	52,0	78,2	66,3	8,1	36,0	15,7	27,5	20,6
Maringá (SP)	0,7195	97,0	92,1	0,3	1,7	87,9	98,8	98,5	4,6	60,6	84,9	70,4	6,0	36,8	15,2	30,8	17,1
Maraã (AM)	0,3571	62,0	78,7	24,2	19,1	18,5	55,4	95,5	56,6	38,0	63,6	12,5	2,3	74,2	11,1	12,1	2,0
Biritinga (BA)	0,3524	54,3	85,4	20,7	11,4	34,4	35,5	82,4	62,5	31,6	73,0	22,8	0,8	80,7	6,2	11,7	1,4
Nova Itarana (BA)	0,3520	75,9	83,0	14,9	16,6	2,6	32,3	44,4	51,2	31,3	64,8	28,5	0,6	84,2	4,6	9,4	1,7
Uiramutã (RR)	0,3466	82,3	78,8	5,7	16,2	1,2	2,9	12,3	44,2	17,5	39,5	21,3	1,4	84,0	7,5	6,7	1,4
Pedro Alexandre (BA)	0,3447	61,5	61,3	8,6	24,5	8,1	14,3	43,8	49,7	35,5	68,8	20,7	0,9	84,2	7,1	6,6	1,9
Bagre (PA)	0,3446	70,6	76,1	15,7	13,6	8,9	8,4	93,3	61,1	19,6	70,8	17,1	2,2	83,8	6,5	8,6	1,2
Santa Luzia (BA)	0,3426	67,5	50,3	14,3	35,4	3,2	40,0	42,1	51,4	28,7	77,8	24,9	1,4	80,5	6,7	11,3	1,2
Itamar (BA)	0,3360	51,5	66,6	34,1	24,6	2,6	11,9	58,3	62,8	47,0	70,2	26,9	4,0	72,8	9,3	14,4	3,3
Pião Arcoado (BA)	0,3253	67,7	79,6	14,7	14,3	8,9	18,4	17,6	66,1	35,1	66,2	13,9	1,1	85,0	5,2	8,3	1,6
Chaves (PA)	0,3235	74,4	69,4	16,1	4,1	8,1	45,4	83,3	60,3	19,7	62,8	8,4	0,3	90,0	6,5	2,0	1,4

Fonte: Resultado da pesquisa.

Quanto às taxas de frequência do ensino fundamental, percebe-se certa melhoria em todos os municípios aqui analisados, em que os mais bem classificados apresentam, no mínimo, 78% de suas crianças e adolescentes frequentando este nível de ensino. No entanto, os municípios das últimas posições apresentam, no máximo, 77,8% da população infanto-juvenil frequentando o ensino fundamental. Mais uma vez, Uiramutã (RR) apresenta a menor taxa de frequência para este nível, 39,5%. Vale salientar que uma melhoria nas taxas de frequência tanto da educação infantil quanto do ensino fundamental pode estar associada às condicionalidades impostas por programas de transferência de renda, como o Programa Bolsa Família (PBF), que tem a contrapartida de que as crianças e os adolescentes estejam matriculados na rede de ensino e apresentem frequência escolar mínima de 75%.

Consequentemente, esses valores refletem nas taxas de frequência. Estas taxas referentes ao ensino fundamental são maiores que as do ensino médio para esses mesmos municípios. O resultado sugere a ocorrência de maior evasão escolar quando os estudantes alcançam níveis de ensino mais avançados, o que pode estar associado, entre outros motivos, à distorção idade-série, a qual apresentou proporções muito elevadas tanto nos municípios mais bem classificados quanto nos municípios das últimas posições do *ranking*. Por fim, as baixas taxas de frequência do ensino superior nesses municípios podem estar associadas à escassez de instituições desta natureza.

Ainda de acordo com a tabela 6, um dos resultados mais expressivos é em relação à proporção da população com baixa instrução nos municípios com os menores desempenhos, em que pelo menos 72,8% da população encontra-se na situação de analfabetos. Em Chaves (PA), a população chega a 90% de analfabetos, bem como apresentou o menor IDHM-Educação Revisitado entre todos os municípios brasileiros, 0,323. Esse município é também o que apresenta a menor proporção de pessoas que concluíram o ensino médio, cerca de 2%. Por fim, as pequenas proporções da população com ensino superior nos municípios com os menores IDHM-Educação Revisitado podem indicar um possível efeito migratório sem retorno.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo buscou construir um novo índice de desenvolvimento da educação nos municípios brasileiros, utilizando as metodologias consolidadas do IDHM e do IFDM como base. Para isso, realizou-se revisão metodológica dos dois indicadores existentes e buscou-se adaptar o método de cálculo para um novo indicador, bem como a inclusão de novas dimensões. Este esforço é importante para conseguir compreender as particularidades das localidades e disparidades regionais, além de ser mais factível com as diretrizes e especificidades da educação no país.

Após o cálculo do novo indicador, o qual mensurou o nível de desenvolvimento do sistema educacional dos municípios brasileiros, pôde-se comparar com os existentes, notadamente o IDHM-Educação e o IFDM, na sua dimensão de acesso ao conhecimento. Os resultados mostraram que os índices existentes podem não estar considerando a realidade e a complexidade do sistema educacional no Brasil, observado pelos valores elevados dos indicadores, quando comparados com o indicador revisitado, dado que agora houve um ajuste e mais dimensões foram consideradas. Ainda se concluiu que o ajuste e a inserção de novos indicadores impactaram de forma significativa a classificação dos municípios quanto ao novo indicador, o que evidenciou maior número de municípios em categorias com condições de baixa qualidade de toda a estrutura do sistema educacional, e que esses precisam de políticas públicas focalizadas para que toda a sociedade possa ter acesso ao conhecimento e assim desfrutar de uma vida digna por auferir maiores níveis de renda decorrentes de sua maior qualificação. Além disso, a educação concede liberdade e confiança aos indivíduos.

A limitação deste trabalho se dá pela escassez de literatura que tenha empenhado esforços na construção de dimensões específicas dos indicadores que medem o grau de desenvolvimento humano de países e regiões no que se refere ao acesso ao conhecimento e à acumulação de capital humano. Porém, é neste segmento que esta pesquisa avança. Portanto, sugere-se, para trabalhos futuros, a incorporação de novos indicadores que possam mensurar não apenas a dimensão de acesso ao conhecimento, mas também representar a realidade de outras dimensões do desenvolvimento humano, como as dimensões que captam a longevidade da população e a renda que essa população auferir.

REFERÊNCIAS

- ALVES, J. H. *et al.* IDH-Revisitado: uma nova proposta para quantificar o desenvolvimento dos municípios nordestinos. *In: ENCONTRO DE ECONOMIA BAIANA*, 11., set. 2015, Salvador, Bahia. **Anais...** Salvador, 2015.
- BECKER, G. S. (Ed.). **Human capital**: a theoretical and empirical analysis, with special reference to education. New York: Columbia University Press, 1964.
- CUNHA, J. M. P.; PEREZ, J. R. R.; AIDAR, T. Proposta metodológica de elaboração de indicador educacional sintético para os municípios. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 18, n. 1/2, p. 131-159, 2001.
- CUNHA, N. R. da S. *et al.* A intensidade da exploração agropecuária como indicador da degradação ambiental na região dos cerrados, Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 46, n. 2, p. 291-323, 2008.

FERREIRA JÚNIOR, S.; BAPTISTA, A. J. M. S.; LIMA, J. E. A modernização agropecuária nas microrregiões do estado de Minas Gerais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v. 42, n. 1, p. 73-89, 2004.

GLEWWE, P. Schools and skills in developing countries: education policies and socioeconomic outcomes. **Journal of Economic Literature**, v. 40, n. 2, p. 436-482, 2002.

HADDAD, P. R. (Org.). *et al.* **Economia regional: teorias e métodos de análise**. Fortaleza: BNB, 1989.

HAIR JUNIOR, J. F. *et al.* (Ed.). **Multivariate data analysis**. 6th ed. Hoboken: Prentice Hall, 2006.

HOFFMAN, R. A dinâmica da modernização da agricultura em 157 microrregiões homogêneas do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Brasília, v. 30, n. 4, p. 271-290, 1992.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

INEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Censo Escolar 2010**. Brasília: MEC, 2010.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. (Ed.). **Applied multivariate statistical analysis**. Hoboken: Prentice Hall, 1992.

LEMOS, J. J. S. Indicadores de degradação no Nordeste sub-úmido e semi-árido. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 34., 2001, Brasília, Distrito Federal. **Anais...** Brasília: Sober, 2001.

LUCAS JUNIOR, R. E. On the mechanics of economic development. **Journal of Monetary Economics**, v. 22, n. 1, p. 3-42, 1988.

MANKIW, N. G.; ROMER, D.; WEIL, D. N. A contribution to the empirics of economic growth. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 107, n. 2, p. 407-437, 1992.

MELO, C. O. Índice relativo de desenvolvimento econômico e social dos municípios da região sudoeste paranaense. **Análise Econômica**, Porto Alegre, v. 25, n. 47, p. 149-164, set. 2007.

MINCER, J. Investment in human capital and personal income distribution. **Journal of Political Economy**, v. 66, n. 4, p. 281-302, 1958.

MINGOTI, S. A. (Org.). **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2007.

MORAIS, G. A. de S.; SOBREIRA, D. B.; LIMA, J. E. Padrão e determinantes da infraestrutura urbana das microrregiões brasileiras. **Geosul**, v. 33, n. 66, p. 262-291, 2018.

PNUD – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013**. Brasília: PNUD; Ipea; FJP, 2013. Disponível em: <www.atlasbrasil.org.br>. Acesso em: 17 jan. 2017.

RIANI, J. de L. R.; GOLGHER, A. B. Indicadores educacionais confeccionados a partir de bases de dados do IBGE. *In*: RIOS-NETO, E. L. G.; RIANI, J. de L. R. (Org.). **Introdução à demografia da educação**. Campinas: Abep, 2004. p. 89-128.

ROMER, P. M. Endogenous technological change. **Journal of Political Economy**, v. 98, n. 5, p. 71-102, 1990.

SCHULTZ, T. W. (Ed.). **O capital humano**: investimentos em educação e pesquisa. Rio de Janeiro: Zahar, 1973.

SOARES, S.; SÁTYRO, N. **O impacto de infraestrutura escolar na taxa de distorção idade-série das escolas brasileiras de ensino fundamental**: 1998 a 2005. Rio de Janeiro: Ipea, maio 2008. (Textos para Discussão, n. 1338).

VIANA, G.; LIMA, J. F. Capital humano e crescimento econômico. **Interações**, Campo Grande, v. 11, n. 2, p. 137-148, 2010.

ZAMBRANO, C.; LIMA, J. E. Análise estatística multivariada de dados socioeconômicos. *In*: SANTOS, M. L.; VIEIRA, W. da C. (Org.). **Métodos quantitativos em economia**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2004. p. 555-576.

ZHANG, J. *et al.* Teachers and urban-rural gaps in educational outcomes. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 100, n. 4, p. 1207-1223, 2018.

APÊNDICE A

TABELA A.1
Municípios e variáveis com dados faltantes para o cálculo do índice

Município	Taxa de aprovação no ensino médio	Taxa de abandono no ensino médio	Docência superior no ensino médio	Taxa de distorção idade-série no ensino médio
Chapada de Areia (TO)	-	-	-	-
Monte Santo do Tocantins (TO)	-	-	-	-
Caçara do Norte (RN)	-	-	-	-
Campo Grande (AL)	-	-	-	-
Colônia Leopoldina (AL)	-	-	94,7	59,7
Craibas (AL)	-	-	88,0	63,2
Flexeiras (AL)	-	-	-	-
Jequiá da Praia (AL)	-	-	-	-
Monteirópolis (AL)	-	-	-	-
Olho d'Água Grande (AL)	-	-	-	-
Roteiro (AL)	-	-	-	-
Jaguaraçu (MG)	-	-	-	-
Serra da Saudade (MG)	-	-	-	-
Condor (RS)	90,6	9,4	96,2	-
Entre-Ijuís (RS)	84,6	13,6	100,0	-
Jaboticaba (RS)	72,8	12,0	100,0	-
São Pedro da Serra (RS)	-	-	-	-
Tesouro (MT)	94,2	0,0	-	30,2

Fonte: Resultados da pesquisa.

TABELA A.2
Ajustamento dos dados originais à análise fatorial

Variáveis	MSA ¹
Adultos sem instrução ou fundamental incompleto (%)	0,591
Adultos com fundamental completo ou médio incompleto (%)	0,491
Adultos com médio completo ou superior incompleto (%)	0,502
Adultos com superior completo (%)	0,549
Aprovação no ensino fundamental (%)	0,868
Aprovação no ensino médio (%)	0,715
Abandono no ensino fundamental (%)	0,915
Abandono no ensino médio (%)	0,811
Frequência na educação infantil (%)	0,909
Frequência no ensino fundamental (%)	0,374
Frequência no ensino médio (%)	0,962
Frequência no ensino superior (%)	0,992
Distorção idade-série no ensino fundamental	0,891
Distorção idade-série no ensino médio	0,913
Docentes com ensino superior na educação infantil (%)	0,859
Docentes com ensino superior no ensino fundamental (%)	0,842
Docentes com ensino superior no ensino médio (%)	0,850
Kaiser-Mayer-Olkin (KMO)	0,750
Teste de esfericidade de Bartlett	100.000,00
Prob.	0,000

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota: ¹ Medida amostral de adequabilidade.

TABELA A.3
Autovalores e variância explicada pelos fatores extraídos – Brasil (2010)

Fatores	Autovalores	Proporção	Acumulado
Fator 1	4,321	0,2542	0,2542
Fator 2	3,896	0,2292	0,4834
Fator 3	2,966	0,1745	0,6579
Fator 4	1,144	0,0673	0,7253

Fonte: Resultados da pesquisa.

TABELA A.4
Diferença de médias entre IDHM Revisitado¹ e IDHM² – Brasil

Área	Não pareado (A)					Pareado (B)					IDHM não pareado (C)				
	Revisitado	IDHM	Diferença	T ³	Revisitado	IDHM	Diferença	t	Diferença	t	IDHM	IDHM	Diferença	t	
Brasil	0,538	0,559	-0,0213	-13,53	0,538	0,559	-0,0215	-46,7210	0,559	0,559	0,559	0,559	-0,0002	0,1320	
Número	5.547	5.565	***		5.547	5.547	***		5.565	5.565	5.547	5.547			
Tocantins	0,542	0,546	-0,0033	-0,486	0,542	0,546	-0,0034	-1,259	0,546	0,546	0,546	0,546	-0,0001	-0,014	
Número	137	139			137	137			139	139	137	137			
Miracema do Tocantins	0,5485	0,541	0,0075	0,555	0,5485	0,5407	0,0078	1,395	0,541	0,541	0,5407	0,5407	0,0003	0,0163	
Número	23	24			23	23			24	24	23	23			
Rio Formoso	0,5642	0,5874	-0,0232	-1,294	0,5642	0,5923	-0,0281	-3,289	0,5874	0,5874	0,5923	0,5923	-0,0049	-0,2246	
Número	12	13			12	12	***		13	13	12	12			
Rio Grande do Norte	0,495	0,516	-0,0217	-4,016	0,495	0,517	-0,022	-10,59	0,516	0,516	0,517	0,517	-0,0004	-0,062	
Número	166	167	***		166	166	***		167	167	166	166			
Caiçara do Norte	0,466	0,475	-0,009	-0,24	0,466	0,48	-0,0143	-0,705	0,475	0,475	0,48	0,48	-0,0053	-0,115	
Número	4	5			4	4			5	5	4	4			
Alagoas	0,443	0,443	0,0004	0,063	0,443	0,446	-0,0033	-1,029	0,443	0,443	0,446	0,446	-0,0037	-0,477	
Número	94	102			94	94			102	102	94	94			
Batalha	0,432	0,430	0,0021	0,097	0,432	0,428	0,004	0,288	0,43	0,43	0,428	0,428	0,0019	0,07	
Número	7	8			7	7			8	8	7	7			
Arapiraca	0,4427	0,4302	0,0125	0,637	0,4427	0,4384	0,0043	0,488	0,4302	0,4302	0,4384	0,4384	-0,0082	-0,3588	
Número	8	10			8	8			10	10	8	8			
Traipu	0,4573	0,4247	0,0326	0,758	0,4573	0,4375	0,0198	1,908	0,4247	0,4247	0,4375	0,4375	-0,0128	-0,2687	
Número	2	3			2	2			3	3	2	2			
Mata Alagoana	0,4351	0,4219	0,0131	1,036	0,4351	0,4277	0,0074	0,953	0,4219	0,4219	0,4277	0,4277	-0,0058	-0,3798	
Número	14	16			14	14			16	16	14	14			
São Miguel dos Campos	0,4671	0,4669	0,0002	0,008	0,4671	0,4867	-0,0196	-2,828	0,4669	0,4669	0,4867	0,4867	-0,0198	-0,8355	

(Continua)

Área	Não pareado (A)				Pareado (B)				IDHM não pareado (C)			
	Revisitado	IDHM	Diferença	T ³	Revisitado	IDHM	Diferença	t	IDHM	IDHM	Diferença	t
Número	7	9			7	7	**		9	7		
Minas Gerais	0,5444	0,5568	-0,0124	-4,383	0,5444	0,5569	-0,0125	-11,14	0,5568	0,5569	0,0000	-0,0083
Número	851	853	***		851	851	***		853	851		
Ipatinga	0,5559	0,5801	-0,0241	-0,802	0,5559	0,5828	-0,0268	-2,709	0,5801	0,5828	-0,0027	-0,0756
Número	12	13			12	12	**		13	12		
Bom Despacho	0,5751	0,5952	-0,02	-1,058	0,5751	0,6	-0,0249	-3,028	0,5952	0,6	-0,0048	-0,2162
Número	11	12			11	11	***		12	11		
Rio Grande do Sul	0,5716	0,6007	-0,0291	-8,111	0,5716	0,6007	-0,0291	-21,2159	0,6007	0,6007	0	-0,0038
Número	492	496	***		492	492	***		496	492		
Carazinho	0,5816	0,6234	-0,0418	-1,999	0,5816	0,6279	-0,0463	-5,469	0,6234	0,6279	-0,0045	-0,181
Número	17	18	**		17	17	***		18	17		
Ijuí	0,5815	0,6235	-0,042	-2,121	0,5815	0,6204	-0,0389	-7,629	0,6235	0,6204	0,003	0,1398
Número	14	15	**		14	14	***		15	14		
Montenegro	0,5817	0,6229	-0,0412	-3,393	0,5817	0,6224	-0,0406	-8,303	0,6229	0,6224	0,0006	0,0393
Número	20	21	***		20	20	***		21	20		
Santo Ângelo	0,5608	0,5873	-0,0265	-1,652	0,5608	0,5899	-0,0291	-6,016	0,5873	0,5899	-0,0026	-0,1467
Número	15	16	*		15	15	***		16	15		
Mato Grosso	0,558	0,577	-0,019	-2,905	0,558	0,5771	-0,0191	-8,021	0,577	0,5771	-0,0001	-0,0161
Número	140	141	***		140	140	***		141	140		
Tesouro	0,5859	0,6127	-0,0268	-1,315	0,5859	0,6193	-0,0334	-4,341	0,6127	0,6193	-0,0066	-0,2813
Número	8	9			8	8	***		9	8		

Fonte: Resultados da pesquisa.

Notas: ¹ Índice de Desenvolvimento Humano Municipal-Educação Revisitado.

² Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.

³ Teste t.

*** p > 0,001

Data da submissão em: 22 ago. 2019.

Primeira decisão editorial em: 11 ago. 2020.

Última versão recebida em: 25 fev. 2021.

Aprovação final em: 12 abr. 2021.