

## ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE O PIB PER CAPITA E OS COMPONENTES DO ÍNDICE IFDM, PARA OS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS

*ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN GDP PER CAPITA AND THE IFDM INDEX COMPONENTS, FOR MUNICIPALITIES IN THE STATE OF MINAS GERAIS*

Giovanni Mendes Lima <sup>1</sup>  
*Universidade Federal de Alfenas*

Gislene Araujo Pereira <sup>2</sup>  
*Universidade Federal de Alfenas*

Claudia Adam Ramos <sup>3</sup>  
*Universidade Federal de Alfenas*

### RESUMO

O desenvolvimento econômico é uma das questões centrais dos governos, sejam eles municipal, estadual ou federal. Desta forma, é interessante que os gestores tenham ferramentas que os permitam traçar e avaliar estratégias cujo foco seja fortalecer a economia da sua região. O presente trabalho tem como objetivo apresentar o Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) para o estado de Minas Gerais e relacioná-lo com o PIB per capita dos municípios mineiros. O estudo foi desenvolvido utilizando na regressão linear múltipla as componentes emprego e renda, educação e saúde do IFDM. O modelo foi construído com objetivo de identificar quais das componentes mais influenciam no aumento do PIB, e assim auxiliar os gestores na tomada de decisão e proposição de políticas públicas. A partir do trabalho desenvolvido, foi possível observar que a componente educacional foi a que mais impactou no PIB per capita dos municípios mineiros. Apesar disso, as demais componentes não podem ser negligenciadas, pois para além de necessárias e relacionadas com o aumento do PIB, elas são responsáveis por aumentar os níveis de desenvolvimento humano e econômico da região.

**Palavras-chave:** regressão linear múltipla; desenvolvimento municipal; gestores públicos.

### ABSTRACT

Economic development is one of the central issues for governments, whether municipal, state or federal. In this way, it is interesting that managers have tools that allow them to outline and evaluate strategies whose focus is to strengthen the economy of their region. The present work aims to present the FIRJAN Municipal Development Index (IFDM) for the state of Minas Gerais and relate it to the per capita GDP of Minas Gerais municipalities. The study was developed using the IFDM employment and income, education and health components in the multiple linear regression. The model was built with the aim of identifying which of the components most influence the increase in GDP, and thus help managers in decision-making and proposition of public policies. Based on the work carried out, it was possible to observe that the educational component had the greatest impact on the per capita GDP of Minas Gerais municipalities. Despite this, the other components cannot be neglected, as in addition to being necessary and related to the increase in GDP, they are responsible for increasing the levels of human and economic development in the region.

**Keywords:** multiple linear regression; municipal development; public manager

<sup>1</sup> Discente do Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Economia na Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG). E-mail: [giovanni.lima@sou.unifal-mg.edu.br](mailto:giovanni.lima@sou.unifal-mg.edu.br). OrcID: <https://orcid.org/0000-0002-0508-252>.

<sup>2</sup> Doutora em Estatística e Experimentação Agropecuária pela Universidade Federal de Lavras (UFLA) e docente no Instituto de Ciências Sociais Aplicadas (ICSA) da UNIFAL-MG. E-mail: [gislene.pereira@unifal-mg.edu.br](mailto:gislene.pereira@unifal-mg.edu.br). OrcID: <https://orcid.org/0000-0002-4281-3849>.

<sup>3</sup> Doutora em Modelagem Computacional pelo Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC) e docente no ICSA da UNIFAL-MG. E-mail: [claudia.adam@unifal-mg.edu.br](mailto:claudia.adam@unifal-mg.edu.br). OrcID: <https://orcid.org/0009-0004-6531-954>.

## 1. INTRODUÇÃO

Apesar de frequentemente as expressões Crescimento Econômico e Desenvolvimento Econômico serem interpretadas como sinônimos, esses conceitos não são iguais. Enquanto o primeiro deles está associado ao aumento da riqueza e/ou da produção, evidenciados pelo crescimento contínuo da renda per capita ao longo do tempo (FREITAS, 2013), o segundo representa um conceito mais amplo. Desenvolvimento Econômico traduz o quanto se é capaz de gerar, para além da riqueza, melhorias na qualidade de vida da população de determinada região, pois ele analisa a alocação dos recursos pelos diferentes setores da economia, com o objetivo de melhorar os indicadores de bem-estar econômico e social (REIS, 2018).

É papel dos administradores públicos encontrar soluções que promovam o bem-estar social e ao mesmo tempo melhorem indicadores tais como o PIB ou PIB per capita. Porém, isso não é uma tarefa fácil, uma vez que cada nível de governo apresenta suas particularidades e desafios, fazendo-se assim necessário estudos na área.

Considerando esta realidade, o presente trabalho tem como objetivo apresentar o Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) do ano de 2016 para o estado de Minas Gerais e relacioná-lo com o PIB per capita dos municípios mineiros do mesmo ano por meio de um modelo de regressão linear múltipla (RLM). O modelo possibilita identificar quais das componentes do IFDM mais influenciam no aumento do PIB per capita, e assim auxiliar os gestores na tomada de decisão e proposição de políticas públicas.

A estrutura do artigo é composta por cinco seções. A primeira seção trata-se da introdução, seguida pela explicação teórica do IFDM e uma série de exposições de seus valores. Logo após, a terceira seção apresenta a metodologia utilizada para desenvolver o modelo de RLM. Já na quarta seção é exposto os resultados encontrados pela estimação do modelo e a discussão acerca do assunto. Por fim, a última seção contém as considerações finais.

## 2. O IFDM E SEUS COMPONENTES

Com o objetivo de entender e quantificar o desenvolvimento econômico a nível municipal, a FIRJAN (Federação da Indústria do Estado do Rio de Janeiro) criou o IFDM (Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal). Segundo a FIRJAN (2018), o IFDM é uma metodologia que determina se o desenvolvimento de um município é resultado de

adoção de políticas eficazes ou influência de práticas executadas por municípios vizinhos. O valor obtido, que varia de 0 a 1, representa o nível de desenvolvimento socioeconômico, gerado por meio da média simples dos resultados nas áreas de Emprego e Renda, Educação e Saúde. Sua classificação é feita de acordo com os seguintes critérios:

- ALTO desenvolvimento: resultados SUPERIORES a 0,8;
- desenvolvimento MODERADO: resultados variando de 0,6 a 0,8;
- desenvolvimento REGULAR: resultados variando de 0,4 a 0,8;
- BAIXO desenvolvimento: resultados INFERIORES a 0,4.

Para realizar esse cálculo, e determinar o IFDM, são considerados fatores específicos que impactam no desempenho de cada área, conforme mostrado no Quadro 1.

**Quadro 1** – Componentes de cada área do IFDM

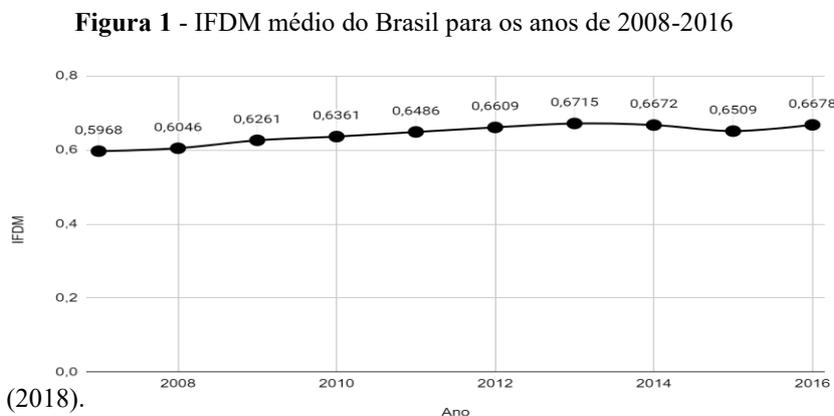
<b>IFDM</b>		
<b>Emprego e Renda</b>	<b>Educação</b>	<b>Saúde</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geração de emprego formal;</li> <li>- Taxa de formalização do mercado de trabalho;</li> <li>- Geração de renda;</li> <li>- Massa salarial real no mercado de trabalho formal;</li> <li>- Índice Gini de desigualdade de renda no trabalho formal.</li> </ul> <p><i>Fonte: Ministério do Trabalho</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atendimento à Educação Infantil;</li> <li>- Abandono no ensino fundamental;</li> <li>- Distorção idade-série no ensino fundamental;</li> <li>- Docentes com ensino superior no ensino fundamental;</li> <li>- Média de horas aula diárias no ensino fundamental;</li> <li>- Resultado do IDEB no ensino fundamental;</li> </ul> <p><i>Fonte: Ministério Educação</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proporção de atendimento adequado de pré-natal;</li> <li>- Óbitos por causas mal definidas;</li> <li>- Óbitos infantis por causas evitáveis;</li> <li>- Internação sensíveis à atenção básica (ISAB).</li> </ul> <p><i>Fonte: Ministério Saúde</i></p>

Fonte: FIRJAN (2018).

## 2.1. O IFDM para o Brasil e para Minas Gerais

O IFDM é disponibilizado para todos os municípios do Brasil, o que viabiliza uma análise ampla do desenvolvimento médio nacional ao longo dos anos. Analisando os

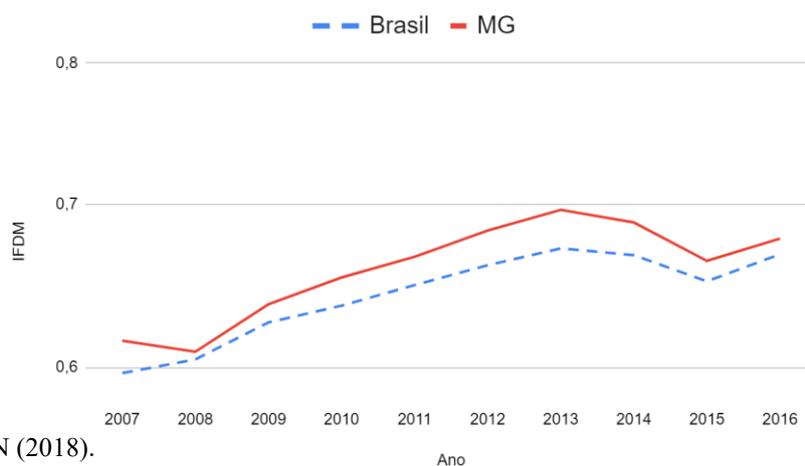
dados do IFDM constantes na Figura 1, pode-se observar que, para o intervalo de 8 anos exibido, o país partiu de indicadores característico de desenvolvimento regular (0,5968) e estabilizou-se no patamar de desenvolvimento moderado (em torno de 0,66).



Fonte: FIRJAN (2018).

Ainda com base na Figura 1, é possível notar que de 2013 para 2015 o IFDM, que evoluía com tendência de crescimento, apresentou uma queda. Acredita-se que esse comportamento, possivelmente, tenha sido gerado em decorrência de uma crise política, iniciada em junho de 2013 quando começaram a acontecer pelo país manifestações populares, que desencadeou uma crise econômica em 2014, que impactou os componentes do indicador, principalmente os da área de Emprego e Renda.

A Figura 2 exibe a comparação entre o IFDM do estado de Minas Gerais e o do país. Nota-se, pelos dados apresentados e para o período considerado, que os dados estaduais sugerem um desenvolvimento econômico médio mais elevado que o nacional. Vale destacar, no entanto, que a evolução do IFDM de Minas Gerais exibiu padrão semelhante ao IFDM federal, inclusive indicando ligeira queda entre os anos de 2013 e 2015. Pelos dados exibidos na Figura 2, vê-se ainda que foi em 2013 que o estado mineiro obteve seu melhor resultado em termos do indicador de desenvolvimento municipal, chegando à marca de 0,7.

**Figura 2** - Comparativo entre o IFDM médio do Brasil e de Minas Gerais

Fonte: FIRJAN (2018).

Diante do descrito, vale investigar e entender as especificidades traduzidas pelas componentes do IFDM para estado de Minas Gerais pois, de acordo com a Figura 2, pelo menos desde 2007, seu IFDM médio sempre esteve na categoria de desenvolvimento moderado, ou seja, com valores entre 0,6 até 0,8. De acordo com a FIRJAN, responsável pelo cálculo do indicador, trata-se de um resultado que evidencia o resultado de boas políticas públicas adotadas pelos gestores municipais do estado mineiro.

## 2.2 – Componentes do IFDM para o Estado de Minas Gerais

Nesta seção, será detalhado cada componente do IFDM para os municípios mineiros ao mesmo tempo que se faz uma comparação com os resultados nacionais.

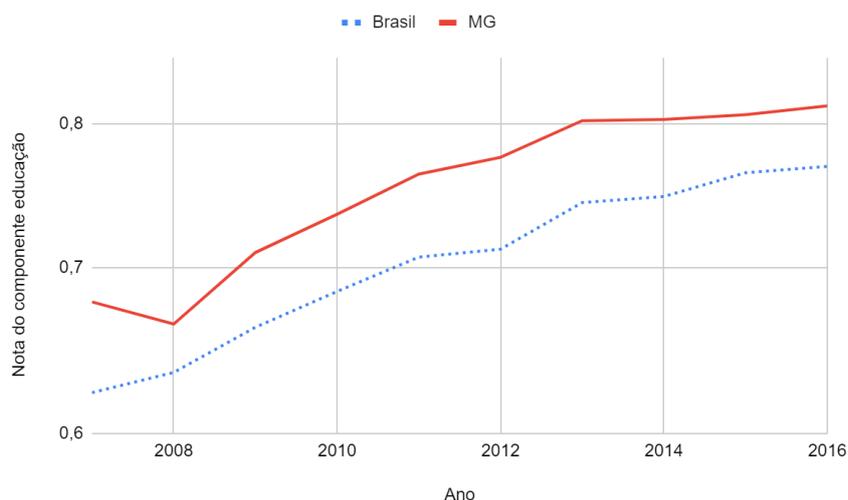
### 2.2.1 Componente Educação

A componente Educação é calculada com dados obtidos do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) vinculado ao Ministério da Educação. Para a determinação dessa componente do IFDM são consideradas 6 variáveis: atendimento à educação infantil, abandono no ensino fundamental, distorção idade-série do ensino fundamental, docentes com ensino superior no ensino fundamental, média de horas-aula diária no ensino fundamental e nota do índice de desenvolvimento da educação básica (IDEB) do ensino fundamental (FIRJAN, 2018).

De acordo com a Figura 3, a componente Educação da IFDM para os municípios mineiros, na série histórica analisada, está acima do nacional. De acordo com os dados é possível perceber que os resultados dessa área, tanto para Minas Gerais quanto para o

Brasil, apresentaram um crescimento significativo até 2013. A partir desse ano os resultados obtidos passaram a indicar um crescimento modesto, tendendo à uma estabilização.

**Figura 3** - Comparativo entre o estado de MG e o Brasil, no período de 2007-2016, para a componente Educação



Fonte: FIRJAN (2018).

A Tabela 1 exibe, com base na componente Educação, os cinco municípios mineiros que obtiveram as melhores classificações para o ano de 2016. Desses, o município de Extrema foi o que obteve a melhor nota (0,9799), valor que indica alto desenvolvimento. Não obstante, o município de São Gonçalo do Rio Abaixo não está muito atrás, com uma diferença de apenas 0,0046 para o primeiro classificado do estado. Um aspecto interessante e positivo da Tabela 1 é que, mesmo ao considerar o resultado de Santa Rosa da Serra, a 369ª colocada no ranking nacional da componente Educação do IFDM, o índice atribuído a ela é superior a 0,9, o que a coloca, confortavelmente, na categoria de alto desenvolvimento.

**Tabela 1** - Municípios mineiros com as melhores classificações na componente Educação do IFDM para o ano de 2016.

Ranking Nacional	Município	Educação
76º	Extrema	0,9799
99º	São Gonçalo do Rio Abaixo	0,9753
266º	Fortuna de Minas	0,9485
280º	Bom Jesus da Penha	0,9471
369º	Santa Rosa da Serra	0,933

Fonte: FIRJAN (2018).

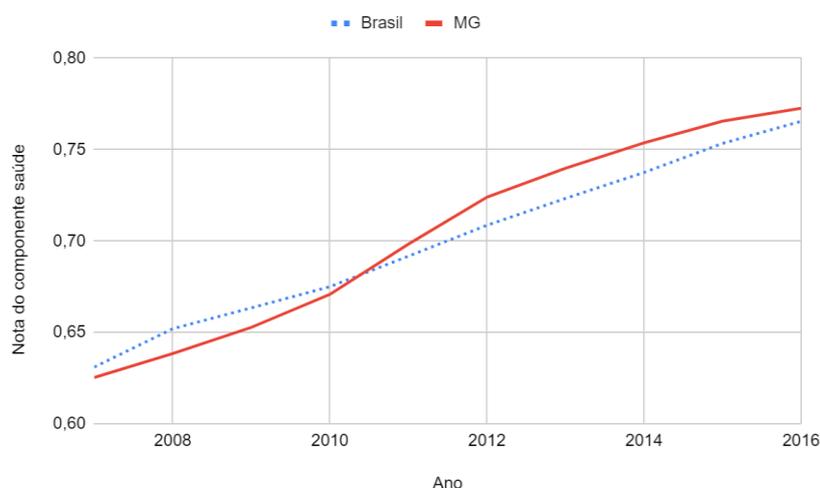
### 2.2.2. Componente Saúde

A componente Saúde do IFDM depende de indicadores cujo foco é a Saúde Básica como, por exemplo: proporção de atendimento adequado de pré-natal, óbitos por causas mal definidas, óbitos infantis por causas evitáveis e internações sensíveis à atenção básica. Os dados relacionados com as informações acima, utilizados na determinação do indicador, foram extraídos de bancos de dados do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC) e o Sistema Internações Hospitalares (SIH), todos do *DataSus* – Ministério da Saúde.

De acordo com a FIRJAN (2018), os valores nas variáveis saúde equivalem às médias do último triênio em relação ao ano de referência. Tal escolha foi feita com o objetivo de minimizar a volatilidade dos dados de saúde, de modo a evitar variações expressivas de um ano para outro.

A Figura 4 mostra o comparativo entre o IFDM referente ao estado de Minas Gerais e o IFDM referente ao Brasil, para o período de 2007 a 2016, da componente Saúde. Nota-se pelos dados que a tendência de crescimento do IFDM de Minas Gerais acompanhou a evolução do índice médio nacional. Contudo, uma diferença interessante quando se trata do componente Saúde é que o índice estadual passou a ser superior ao nacional somente a partir de 2011, o que indica uma melhoria mais acentuada nos indicadores de saúde básica – se comparado ao nacional – para o período de 2010 a 2012.

**Figura 4** - Comparativo entre o estado de MG e o Brasil, no período de 2007-2016, para a componente Saúde



Fonte: FIRJAN (2018).

Também é interessante analisar o comportamento das linhas na Figura 4 nos últimos anos de análise, pois percebe-se uma tendência dos componentes médios de Saúde, nacional e mineiro, de se aproximarem ou – eventualmente – virem a se cruzar novamente.

A Tabela 2 evidencia os cinco municípios mineiros que obtiveram as melhores classificações, com base na componente Saúde do IFDM para o ano de 2016.

**Tabela 2** - Municípios mineiros com as melhores classificações na componente Saúde do IFDM para o ano de 2016.

Ranking Nacional	Município	Saúde
24º	Santana do Deserto	0,9723
37º	Olaria	0,9677
51º	Bom Jesus da Penha	0,9647
83º	Iapu	0,9564
95º	Biquinhas	0,9551

Fonte: FIRJAN (2018).

A Tabela 2 mostra que os cinco municípios com melhores índices de saúde no estado de Minas Gerais também estão bem classificados nacionalmente, uma vez que se encontram entre os cem melhores no Brasil. A classificação dentro do estado de MG é liderada por Santana do Deserto, com nota de 0,9723, o que o classifica como alto desenvolvimento nesta categoria. Os outros quatro municípios mineiros ranqueados

também apresentam notas muito boas, sendo que não registram grande diferença para a primeira colocada Santana.

### 2.2.3. *Componente Emprego e Renda*

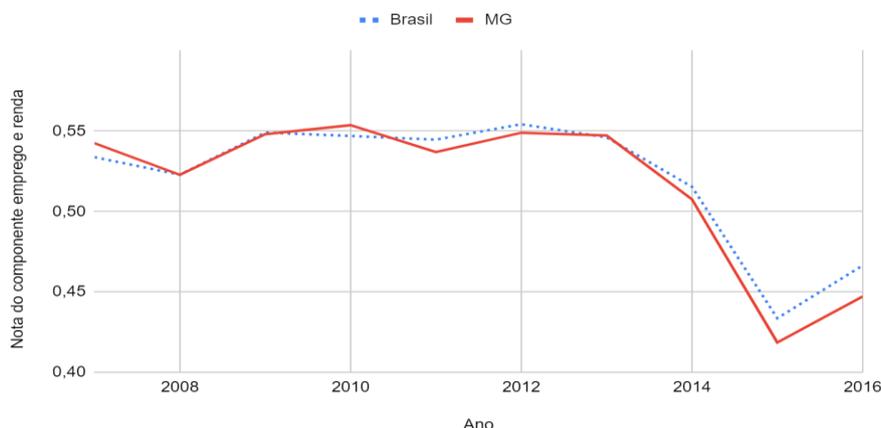
Os dados utilizados no cálculo da componente Emprego e Renda do IFDM são oriundos da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) e do Cadastro Geral de Emprego e Desemprego (CAGED), ambos do Ministério do Trabalho, e projeções oficiais de população do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. No cálculo do índice é atribuído o mesmo peso tanto para o Emprego quanto para a Renda.

O valor do índice é uma medida obtida a partir de informações relacionadas a duas importantes temáticas para o desenvolvimento municipal que são: a formação e estruturação do emprego e a alocação; e a geração e distribuição da renda oriunda do aumento do nível de Emprego.

A Figura 5 mostra que a componente Emprego e Renda foi a mais volátil de todas as componentes do IFDM. De todas as componentes analisadas, essa foi a mais sensível à crise política/econômica iniciada em 2013. Ao contrário dos demais indicadores, que exibiam uma superioridade do desempenho estadual ao comparar-se ao nacional, o índice de Emprego e Renda em MG não exibiu o mesmo desempenho. Até 2013 os índices das duas regiões eram praticamente iguais. No entanto, a partir de 2015, os resultados indicaram o valor médio nacional superior ao de MG, sugerindo que o estado teve dificuldade para se recuperar dos danos causados pelo período mais crítico.

Segundo Mauro (2021), a crise econômica que atingiu o Brasil impactou de forma distinta cada região do país. Essa análise vai de encontro com o observado na Figura 5, uma vez que o indicador de Emprego e Renda mineiro, que estava equiparado ao nacional antes da crise, sofreu um impacto maior e teve uma recuperação mais lenta que a média nacional.

**Figura 5-** Comparativo entre o estado de MG e o Brasil, no período de 2007-2016, para a componente Emprego e Renda



Fonte: FIRJAN (2018).

A Tabela 3 registra as informações dos 5 municípios mineiros com maiores índices da componente Emprego e Renda do IFDM para o ano de 2016. Assim como visto ao analisar a componente Saúde, os cinco melhores municípios mineiros da componente Emprego e Renda também figuram dentro da lista dos cem municípios com os melhores resultados nacionais.

**Tabela 3** - Municípios mineiros com as melhores classificações na componente Educação do IFDM para o ano de 2016.

Ranking Nacional	Município	Emprego e Renda
7º	Paracatu	0,7955
19º	Patos de Minas	0,7813
63º	Matias Barbosa	0,7471
64º	Nova Serrana	0,7469
91º	São Sebastião da Bela Vista	0,7341

Fonte: FIRJAN (2018).

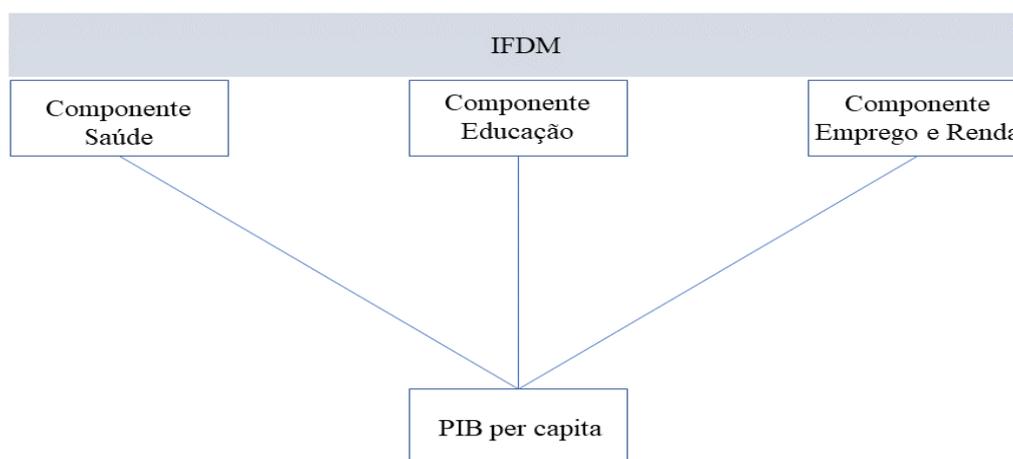
É interessante destacar o município de Paracatu que, além de liderar dentro de Minas Gerais, também figura dentro dos dez melhores a nível nacional. Segundo Lobato (2012), a empresa Kinross Gold Corporation é a maior empregadora da cidade, cerca de 1,3 mil funcionários diretos e outros 3,4 mil indiretos, sendo sua principal atividade explorar a mina Morro do Ouro.

### 3. METODOLOGIA

Para analisar o PIB per capita dos municípios mineiros do ano de 2016 por meio dos componentes do IFDM, foi realizada uma pesquisa descritiva que, segundo Silva e Menezes (2001, p. 21), “visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis”.

A Figura 6 apresenta um resumo do modelo de pesquisa que foi utilizado para confecção da regressão linear múltipla.

**Figura 6** - Modelo de pesquisa.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A coleta dos dados relacionados ao PIB per capita dos municípios foi realizada diretamente do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os dados que discutem sobre os componentes do IFDM foram extraídos diretamente da FIRJAN. A dimensão do conjunto de dados inclui cerca de 696 dos 853 municípios mineiros e o motivo deste recorte foi pela ausência de valores encontrados nos bancos de dados de ambas listadas acima.

Para a validação dos pressupostos do modelo de regressão linear múltipla foram utilizados: o teste de Ljung box, para constatar a independência dos resíduos; o teste de Breusch-Pagan, para constatar a homocedasticidade dos resíduos; o teste de Kolmogorov-Smirnov, para verificar a normalidade nos resíduos; e, para verificar a ausência de multicolinearidade foi utilizado o VIF (*variance inflation factor*).

Para o processamento dos dados foram utilizadas diversas bibliotecas de manipulação de dados da linguagem de programação *Python*. Adicionalmente, para a

extração do VIF, foram utilizadas algumas bibliotecas de manipulação de dados da linguagem de programação *R*, por meio do serviço de *R cloud*.

#### 4. RESULTADOS

Como pode ser observado na Tabela 5, todas as variáveis independentes do modelo (componentes do IFDM) apresentaram correlação positiva com o PIB per capita dos municípios mineiros. Pelo critério de Dancey e Reidy (2005), todos as componentes apresentaram uma correlação moderada com o PIB per capita ( $0,3 \leq r \leq 0,6$ ).

**Tabela 4** - Correlação de Pearson.

Variáveis	Componente Emprego e Renda	Componente Educação	Componente Saúde	PIB per capita
Componente Emprego e Renda	1			
Componente Educação	0,3098	1		
Componente Saúde	0,1676	0,3083	1	
PIB per capita	0,5279	0,4671	0,3193	1

Fonte: Elaborada pelos autores.

Além de responder as indagações sobre a natureza ou força da correlação entre as variáveis, foi possível concluir que a componente que trata de Emprego e Renda foi a que exibiu o de maior nível de relação com o PIB per capita ( $r = 0,5279$ ). Uma explicação plausível para a correlação moderada das componentes de educação e Saúde com o PIB per capita seria a da teoria do capital humano.

Segundo Lins (2011), a teoria do capital humano se preocupa tanto com a esfera de saúde quanto educacional. Contudo, o fator Educação tem maior protagonismo, pois, o aumento generalizado dos conhecimentos e habilidades individuais gera, como consequência, revoluções tecnológicas que impactam no crescimento econômico.

Em relação ao modelo de regressão linear, deve-se salientar que foi necessário realizar uma transformação logarítmica de base natural na variável alvo de PIB per capita, pois tanto a normalidade, quanto à homocedasticidade dos resíduos não foram aceitas nos testes apresentados na metodologia. A Tabela 5 apresenta a estatística de teste e o p-valor antes da transformação.

**Tabela 5** - Pressupostos de validação antes da transformação logarítmica.

Homocedasticidade Breusch-Pagan		Independência Ljung-Box		Normalidade Kolmogorov-Smirnov	
Estatística	P-Valor	Estatística	P-Valor	Estatística	P-Valor
31,053	8,28E-07	0,519	0,471	0,566	3,71E-43

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com base na Tabela 5, foi possível observar que o p-valor do teste de Breusch-Pagan, e do teste de Kolmogorov-Smirnov, foi menor que 5%, o que indica não ser possível aceitar a hipótese de que existem a homocedasticidade e a normalidade.

Essa conclusão parcial obrigou ser realizada novamente a análise sobre os pressupostos de validação, assim como o VIF, após a apresentação do modelo de regressão com a transformação logarítmica realizada.

**Tabela 6** - Resumo dos modelos de regressão linear múltipla, método stepwise.

Modelo	Preditores	R <sup>2</sup> ajustado
1	Constante, componente Educação	0,217
2	Constante, componente Educação, Emprego e Renda	0,379
3	Constante, componente Educação, Emprego e Renda, Saúde	0,401

Fonte: Elaborado pelos autores.

A Tabela 6 exibe diferentes modelos de regressão linear múltiplas e seus respectivos efeitos explicativos. Através desse resultado pode-se perceber que o impacto das componentes Educação e Emprego e Renda na explicação (R<sup>2</sup> ajustado) do PIB per capita dos municípios mineiros é de alta relevância.

Embora a componente Saúde não tenha adicionado o mesmo que os outros componentes, ainda assim se mostrou importante para a explicação do PIB per capita. A Tabela 8 integra os resultados dos coeficientes das variáveis explicativas e sua significância estatística, isto é, sua estatística de teste T e seu respectivo P-valor.

Com base na Tabela 7 foi possível concluir que todas as variáveis são estatisticamente significativas, pois em todos os modelos apresentados as variáveis conseguiram figurar um p-valor para o teste T menor que 5%, ou seja, aceitaram a hipótese que são diferentes de zero.

**Tabela 8** - Coeficiente das variáveis explicativas e sua significância estatística.

Modelo	Coeficientes	Significância Estatística		
		Estatística T	p-valor	
1	Constante	6,8673	37,329	< 0,000
	Componente Educação	3,1654	13,916	< 0,000
2	Constante	6,9455	42,359	< 0,000
	Componente Educação	2,2754	10,678	< 0,000
	Componente Emprego e Renda	1,5056	13,480	< 0,000
3	Constante	6,8268	41,991	< 0,000
	Componente Educação	1,9660	9,039	< 0,000
	Componente Emprego e Renda	1,4600	13,273	< 0,000
	Componente Saúde	0,5083	5,202	< 0,000

Fonte: Elaborado pelos autores.

É importante observar o comportamento do componente Educação no modelo 3, pois mesmo com a presença de duas outras componentes do IFDM, ele ostentou o maior coeficiente das variáveis preditoras, reforçando a importância da educação na teoria do capital humano explicada por Lins (2011).

Apesar disso, esse resultado não serve para afirmar que as componentes Emprego e Renda e Saúde são de menor importância. Emprego e Renda são os pilares que sustentam a possibilidade de usufruir dos benefícios da componente Educação como apontado por Ribeiro (2012). Já a Saúde, assim como a Educação, é uma das esferas da teoria do capital humano, complementando o bem-estar da população (LINS, 2011).

Além disso, lembrando da correlação de Pearson contida na Tabela 5, pode-se dizer que está confirmada a correlação positiva entre as variáveis em estudo o que significa que as componentes do IFDM conseguem explicar com boa acurácia o PIB per capita dos municípios mineiros. Entretanto, ainda se faz necessário cuidar dos pressupostos de validação após a transformação logarítmica, desse modo, tais informações podem ser encontradas na Tabela 8.

**Tabela 9** - Pressupostos de validação após transformação logarítmica.

Homocedasticidade Breusch-Pagan		Independência Ljung-Box		Normalidade Kolmogorov-Smirnov	
Estatística	P-Valor	Estatística	P-Valor	Estatística	P-Valor
6,173	0,104	0,137	0,712	0,997	0,176

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com as informações da Tabela 9 foi possível confirmar que o modelo de regressão está de acordo com os pressupostos teóricos de validação, uma vez que os testes de

homocedasticidade, independência e normalidade obtiveram p-valor acima de 5% e, portanto, aceitando a hipótese nula em todos os casos.

Em relação à multicolinearidade foi utilizado como critério de avaliação os intervalos de VIF apresentados por Akinwande, Dikko e Samson (2015). Para os autores, um VIF entre 5 e 10 já pode causar problemas no modelo de regressão, desse modo, o objetivo é obter valores de VIF que se aproximam de 1, isto é, quanto mais próximo de 1, menor é o efeito da multicolinearidade sobre o modelo. A Tabela 9 exibe os valores VIF para os componentes do IFDM utilizados para a confecção do modelo de regressão linear múltipla.

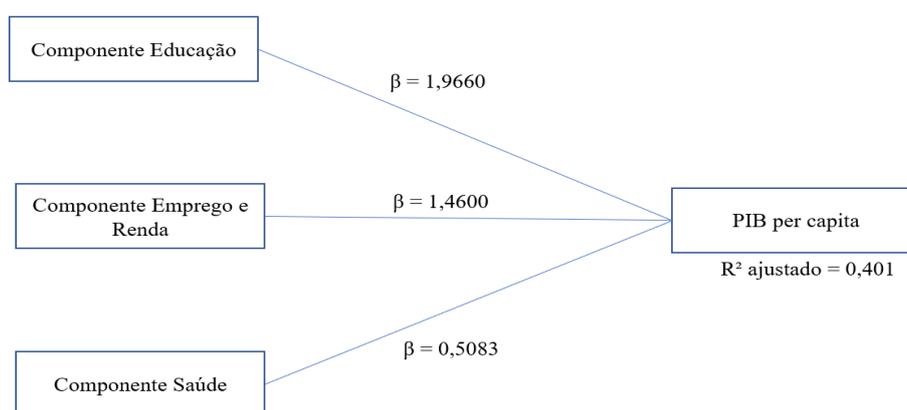
**Tabela 9** - *Variance Inflation Factor* (VIF) para as variáveis independentes do modelo.

Variável	VIF
Componente Educação	1,19563
Componente Emprego e Renda	1,11326
Componente Saúde	1,11208

Fonte: Elaborado pelos autores.

Assim sendo, pelo critério de Akinwande, Dikko e Samson (2015), o modelo de pesquisa do presente estudo tem pouquíssima interferência de multicolinearidade em sua composição, pois, como discutido anteriormente, valores próximos de 1 traduzem em efeitos mínimos.

**Figura 7** - Modelo final de pesquisa.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Portanto, com base nos resultados apresentados, o modelo final de pesquisa é válido, tanto pelos pressupostos de validação, quanto pela multicolinearidade.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo apresentar o índice FIRJAN de desenvolvimento municipal (IFDM), evidenciando seus componentes à nível nacional e estadual, como também realizar um modelo de regressão linear múltipla, relacionando os componentes do IFDM com o PIB per capita dos municípios mineiros, a fim de auxiliar os gestores dos municípios sobre quais aspectos afetariam tal índice de crescimento econômico.

Sendo assim, tão importante quanto garantir o crescimento econômico é ter os gestores públicos, independentemente do nível do governo, procurando por estratégias que façam com que os indicadores de qualidade de vida da população acompanhem o aumento da renda per capita.

Dentre os resultados foi evidenciado que o Estado de Minas Gerais tem um IFDM médio maior que o nacional no intervalo de 2007-2016, além disso, os componentes educação, emprego e renda e saúde apresentaram superioridade ou igualdade na maioria do tempo.

Além disso, por meio do modelo ajustado observou-se que o componente de educação é o que mais contribui para o PIB per capita dos municípios mineiros, isto é, apresentou o maior coeficiente dentre as variáveis independentes, contudo, as variáveis emprego e renda e saúde não são de menor importância, necessitando de políticas eficazes para todas as esferas. Ademais, o modelo passou em todos os pressupostos de validação após a transformação logarítmica realizada na variável alvo.

## REFERÊNCIAS

- AKINWANDE, M. O.; DIKKO, H. G.; SAMSON, A. Variance Inflation Factor: As a Condition for the Inclusion of Suppressor Variable(s) in Regression Analysis. **Open Journal of Statistics**, v. 05, n. 07, 2015.
- DANCEY, C. P.; REIDY, J. Estatística Sem Matemática para Psicologia: Usando SPSS para Windows. Porto Alegre: **Editora Artmed**, 2006.
- FIRJAN. IFDM: índice de Desenvolvimento Municipal. FIRJAN, 2018. Disponível em: <https://FIRJAN.com.br/ifdm/consulta-ao-indice/> Acesso em: 17 de janeiro de 2023.

- FIRJAN. Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal. **FIRJAN**, 2018. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/pagina-inicial.htm>. Acesso em: 23 de janeiro de 2023.
- FREITAS, T. A. Crescimento e Desenvolvimento Econômico, FURG, 2013. Disponível em: <http://www.sabercom.furg.br/bitstream/123456789/1710/1/Crescimento%20e%20Desenvolvimento%20Econ%C3%B4mico%201.pdf>. Acesso em: 02 de junho de 2023.
- IBGE. Produto Interno Bruto dos Municípios. **IBGE**, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?=&t=downloads>. Acesso em: 17 de janeiro de 2023.
- LINS, L. M. Educação, qualificação, produtividade e crescimento econômico: a harmonia colocada em questão: I Circuito de Debates Acadêmicos. **Anais**, São Paulo, 2011.
- LOBATO, P. H. Paracatu é o novo eldorado de Minas. **ESTADO DE MINAS**, 2012. Disponível em: [https://www.em.com.br/app/noticia/economia/2012/06/08/internas\\_economia,298955/paracatu-e-o-novo-eldorado-de-minas.shtml](https://www.em.com.br/app/noticia/economia/2012/06/08/internas_economia,298955/paracatu-e-o-novo-eldorado-de-minas.shtml). Acesso em: 17 de janeiro de 2023.
- MAURO, G. A crise econômica no Brasil: um histórico. **Notícias Concursos**, 2021. Disponível em: <https://noticiasconcursos.com.br/a-crise-economica-no-brasil-um-historico/>. Acesso em: 17 de janeiro de 2023.
- REIS, T. Desenvolvimento econômico: conheça as principais teorias a respeito. **SUNO**, 2018. Disponível em: <https://www.suno.com.br/artigos/desenvolvimento-economico/#:~:text=O%20crescimento%20econ%C3%B4mico%20ocorre%20em,ou%20o%20aumento%20do%20consum>. Acesso em: 17 de janeiro de 2023.
- RIBEIRO, P. S. Educação e emprego. **BrasilESCOLA**, 2012. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/sociologia/educacao-emprego.htm>. Acesso em: 17 de janeiro de 2023.
- SILVA, E. L; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: UFSC/PPGEP/LED, 2001.