

**DESENVOLVIMENTO DE UMA TAXONOMIA DA VULNERABILIDADE
SOCIOECONOMICO DOS ALUNOS DE UM INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

JÚNIA MÁRCIA DE LIMA

FACULDADE PEDRO LEOPOLDO (FPL)

WANDERLEY RAMALHO

FACULDADE PEDRO LEOPOLDO (FPL)

JOSÉ EDSON LARA

FUNDAÇÃO PEDRO LEOPOLDO (FPL/MG)

MARLLON FRANK TEIXEIRA FERREIRA

FUNDAÇÃO PEDRO LEOPOLDO (FPL/MG)

THAIS ESPINOLA DE OLIVEIRA LIMA

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIFAPI

Agradecimento à orgão de fomento:

Agradeço a Fundação Pedro Leopoldo pela confiança em meu trabalho e sobretudo, pelo aprendizado que obtive enquanto profissional.

DESENVOLVIMENTO DE UMA TAXONOMIA DA VULNERABILIDADE SOCIOECONOMICO DOS ALUNOS DE UM INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

1 Introdução

A criação da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica constituiu-se em um marco na ampliação, interiorização e diversificação da educação profissional e tecnológica no país, sendo a lei de sua criação a de nº 11.892 de 2008. Os Institutos Federais de Educação (IF's) compõem a Rede Federal e visam atender a uma demanda populacional que foi excluída dos processos de aprendizagem. São instituições de ensino público, gratuitas e de alta qualidade que oferecem cursos técnicos, tecnológicos, de graduação e pós-graduação em diversas áreas do conhecimento. Essas Instituições possuem uma missão importante na transformação social por meio da formação de profissionais capacitados e éticos, preparados para atuar no mercado de trabalho e na sociedade em geral.

Os institutos federais de educação têm como valores fundamentais a inclusão social, a diversidade, a excelência acadêmica e a sustentabilidade. Com unidades em todo o país, eles representam uma oportunidade acessível e qualificada de educação para jovens e adultos que desejam se inserir no mercado de trabalho ou aprimorar seus conhecimentos em áreas específicas. Segundo Souza (2019) “A inclusão social de setores antes estigmatizados e marginalizados é sempre um “aprendizado político” coletivo e jamais decorrência natural do dinamismo econômico do mercado. Ao contrário, o mercado, deixado a si mesmo, tende a adaptar a marginalização de alguns e torná-la produtiva e funcional para os estratos superiores” (Souza, 2019, p.85).

Todavia, oferecer educação pública de qualidade para a população não é suficiente para uma verdadeira transformação social. É necessária a compreensão de que a realidade socioeconômica de muitos alunos os coloca em desvantagem no processo de aprendizagem. Nesse sentido é fundamental a criação de políticas inclusivas para garantir que todos os alunos da instituição tenham as mesmas oportunidades de aprendizado e de desenvolvimento pessoal.

O Fórum Nacional de Pró-Reitores de Assuntos Comunitários e Estudantis - FONAPRACE – e o Programa Nacional de Assistência Estudantil – PNAES - buscam ampliar as condições de permanência dos discentes na educação pública federal, através de políticas públicas e estratégias para o desenvolvimento social, cultural e educacional das instituições de ensino superior.

A distribuição de auxílios como alimentação, transporte e moradia para os estudantes mais vulneráveis no ensino público superior é uma das políticas de permanência nas universidades públicas e nos IF's. Essas instituições de educação pública têm liberdade na escolha da metodologia utilizada para selecionar e classificar os alunos que se encontram em situações de maior vulnerabilidade social e econômica.

A unidade de análise foi constituída pelo conjunto dos 18 campi do Instituto Federal de Minas Gerais - IFMG, sendo a unidade de observação composta pelo universo de alunos que solicitaram auxílio socioeconômico por meio do software SSAE (Sistema de Seleção da Assistência Estudantil) entre os anos de 2019 a 2022.

A Diretoria de Assuntos Estudantis do IFMG publica Editais de auxílios financeiros à permanência de seus estudantes, tanto dos cursos técnicos quanto dos cursos superiores, no início de cada semestre. Quando um aluno se inscreve para concorrer a um auxílio permanência ofertado pelo IFMG, a equipe de Assistentes Sociais faz uma vinculação deste estudante a um Índice de Vulnerabilidade Sócio Econômica classificando-os em quatro grupos: A, B, C e D. O nível A é o que recebe a menor pontuação e é considerado o mais vulnerável.

Considerando essa necessidade de classificação, o presente artigo tem por objetivo o desenvolvimento de uma taxonomia de vulnerabilidade socioeconômico para os candidatos a auxílio financeiro no IFMG.

A relevância do trabalho é o preenchimento de uma lacuna representada pela inexistência de um estudo sistematizado de desenvolvimento de um índice de vulnerabilidade sócioeconômica estribado em um referencial teórico expressivo e norteado por uma metodologia estatística. A originalidade reside no fato de que a taxonomia de classificação foi baseada em um IVS construído mediante um regramento metodológico, ainda não utilizado.

2 Contexto Investigado

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Minas Gerais – IFMG – foi criado pela Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Inicialmente foi formado pela incorporação da Escola Agro técnica Federal de São João Evangelista, dos Cefets de Ouro Preto e Bambuí e de Formiga e Congonhas. Hoje, são 18 campi no Estado no estado de Minas Gerais, conforme pode ser observado na Figura 1.



Figura 1

Mapa do IFMG.

Fonte: <https://www.ifmg.edu.br/portal/sobre-o-ifmg/o-que-e-o-ifmg>, recuperado em 11, julho, 2023.

No que se refere as análises socioeconômicas dos discentes, o IFMG publica um edital de auxílio socioeconômico e o estudante interessado insere os documentos necessários para a classificação e pela equipe de Assistentes Sociais da Instituição. Esse profissional analisa a documentação de cada aluno, e faz posteriormente a classificação do solicitante. Caso haja necessidade, o Assistente Social solicita uma entrevista presencial com o aluno.

A partir do ano de 2019 foi implantado um software cujo objetivo é o de otimizar tanto as solicitações de auxílio quanto as análises socioeconômicas da vulnerabilidade dos solicitantes. Trata-se do Sistema de Seleção da Assistência Estudantil - SSAE/IFMG. Segundo Melo, Silva & Silva (2019) “Os primeiros editais regulares cadastrados no sistema começaram a receber inscrições em fevereiro de 2019, sendo este o primeiro ciclo de seleção de bolsistas via sistema informatizado. Naquele momento, a Diretoria de Assuntos Estudantis optou por fazer os processos seletivos de todos os campi exclusivamente via sistema, isto é, o processo anterior baseado em formulários de papel não mais seria utilizado a partir de então” (Melo, Silva & Silva, 2021, p. 12).

O SSAE está codificado para que o aluno faça seu cadastro e insira os documentos solicitados para que posteriormente o Assistente Social faça a análise individualmente. As

variáveis possuem pesos atribuídos previamente pela equipe de profissionais da Direção de Assuntos Estudantis, antiga Assistência Estudantil. Esses pesos foram atribuídos com base na experiência de profissionais da área.

3 Diagnóstico da Situação-problema

O índice de vulnerabilidade socioeconômica que vem sendo utilizado pelo IFMG na classificação de alunos carentes coloca uma responsabilidade desproporcional sobre os Profissionais da Assistência Estudantil, uma vez que utilizam pesos amparados apenas na experiência das equipes de trabalho. Nesse sentido, ressentem-se da falta de um regramento metodológico objetivo para a geração do IVS desde a constituição do seu modelo analítico (construtos e respectivos indicadores) até o estabelecimento da fórmula algébrica para o seu cálculo final). É pertinente aqui a observação de Ramalho (2010): “Os maiores desafios apresentados ao analista da realidade social residem na construção adequada de indicadores que possam efetivamente funcionar como instrumento gerencial e de planejamento social” (Ramalho, 2010, p. 2).

4 Intervenção proposta: mecanismos adotados para solucionar o problema

Procedeu-se a uma incursão na literatura referente à geração de índices de vulnerabilidade socioeconômica com o objetivo de extrair um arcabouço teórico conceitual que remeta a uma escolha metodológica apropriada para o desenvolvimento de um IVS para o IFMG.

Para o desenvolvimento do IVS supracitado utilizou-se a análise fatorial de primeira ordem seguida de uma análise fatorial de segunda ordem aplicada em 25 indicadores distribuídos em 4 dimensões: Infraestrutura urbana; Capital humano, Situação socioeconômica e IDHM. A partir do modelo analítico, o qual foi estatisticamente testado, foi possível o desenvolvimento de uma taxonomia capaz de classificar os demandantes de auxílio socioeconômicos de modo objetivo.

O desenvolvimento de um IVS, extraído do referencial teórico pertinente, explicitando as suas dimensões de análise e respectivos indicadores para classificar de forma robusta os alunos que pleiteiam auxílio socioeconômico, foi a principal contribuição metodológica. O indicador desenvolvido, bem como sua aplicação, passa a constituir um instrumento gerencial e de planejamento para o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, por permitir, de forma sistematizada, classificar os alunos quanto a vulnerabilidade social e econômica, ensejando uma distribuição mais justa dos recursos.

O desenvolvimento do modelo sugerido neste artigo, apresentado na Figura 2, foi estruturado nos elementos extraídos da incursão realizada pelo conjunto de índices para a captação de uma situação sócio econômica, nas ideias emanadas do Instituto de Pesquisa econômica aplicada - Ipea, da equipe do Núcleo de Assistentes Sociais do IFMG (NAS IFMG) e do FONARPRACE. A Figura 02 mostra que o modelo proposto é constituído de quatro dimensões de análise (construtos) e vinte e cinco indicadores que são detalhados na sequência.

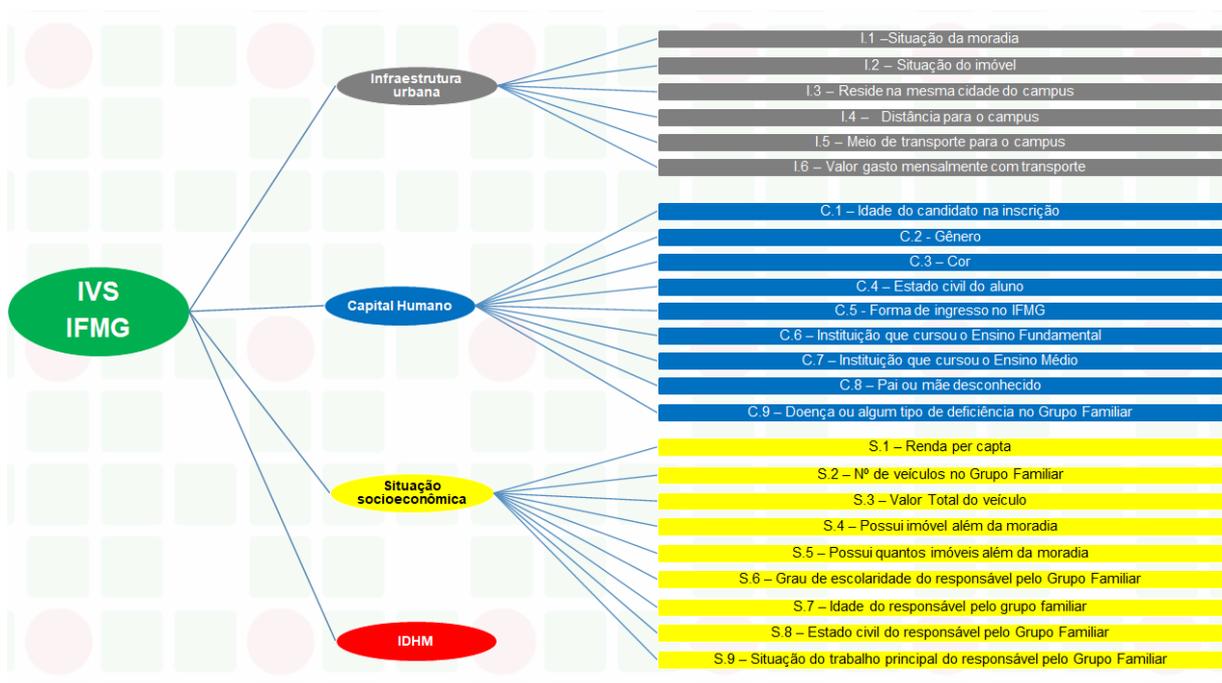


Figura 02
 Modelo analítico do sugerido IVS-IFMG.
 Fonte: Elaborado pelos autores.

Para a composição da dimensão Infraestrutura urbana do IVS-IFMG serão utilizados seis indicadores: Situação da moradia; Situação do imóvel; Reside na mesma cidade do campus; Distância para o campus; Meio de transporte para o campus e Valor gasto mensalmente com transporte. O indicador “Reside na mesma cidade do campus” foi construído pelos autores para auxiliar na análise do indicador “Distância até o campus”. A finalidade é responder a indagação de Araújo (2021) sobre a elaboração de indicadores “Como não reduzir a situação e condição de vida dos sujeitos a números, destituindo-os de raízes e determinações sociais, econômicas, políticas e de humanidade?”

É perfeitamente possível que dois alunos que residam em um mesmo intervalo de distância até o campus, possuam perfis e/ou realidades socioeconômicas diferentes, sobretudo em se tratando de Campi da Região Metropolitana. A Figura 03 exemplifica uma situação na qual poderia causar uma avaliação inadequada do perfil de um aluno do IFMG – Campus Santa Luzia. O Conjunto Palmital (São Benedito) na cidade de Santa Luzia é uma região reconhecidamente vulnerável, sendo que a distância até o Campus do IFMG na mesma cidade é de apenas 4,5 KM. Já o bairro Serra Verde está localizado há cerca de 7,0 KM do Campus supracitado, além de estar localizado na cidade de Belo Horizonte. Esse último bairro possui uma infraestrutura urbana satisfatória, sobretudo no quesito locomoção com o serviço de transporte público. Entretanto, o bairro do Palmital na própria cidade de Santa Luzia possui uma limitação no quesito locomoção e transportes público.

Em uma análise isolada do Indicador “Distância até o Campus” o aluno que reside na cidade de Belo Horizonte seria considerado mais vulnerável que aquele que reside em um local de maior vulnerabilidade social, de acordo com os cálculos até então realizados pela equipe NAS-IFMG. O desenvolvimento do indicador “Reside na mesma cidade do Campus” é uma tentativa de equilibrar os pesos para a dimensão Infraestrutura urbana, com o indicador “Distância até o campus”, conforme ilustra a Figura 03.

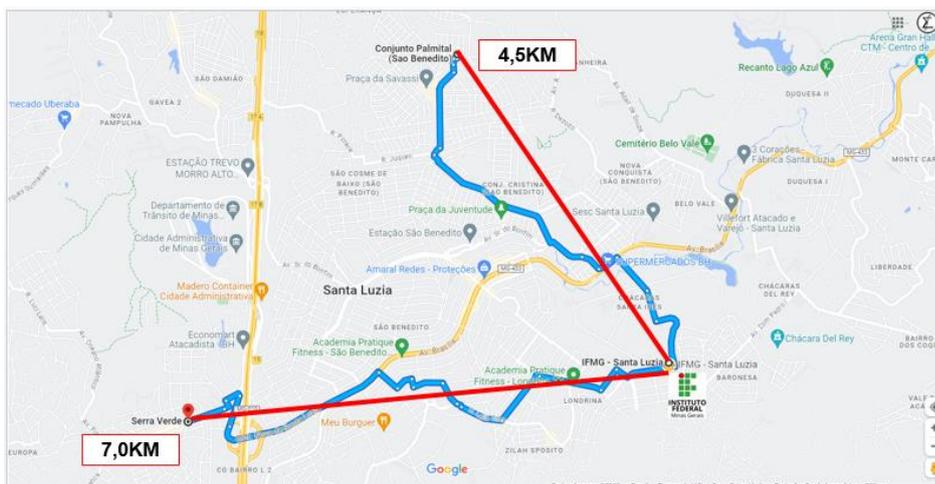


Figura 03

Mapa simulando a Distância entre o IFMG e os bairros Palmital (Santa Luzia) e Serra Verde (Belo Horizonte).
 Fonte: elaborado pelos autores com o auxílio do Google Maps.

Na composição da dimensão Capital Humano do IVS-IFMG serão utilizados nove indicadores: Idade do Candidato no momento da inscrição; Gênero; Cor; Estado Civil do aluno; Forma de ingresso no IFMG; Instituição que cursou o Ensino Fundamental; Instituição que cursou o Ensino Médio; Pai ou mãe desconhecido e por último Presença de Doença ou algum tipo de deficiência no grupo familiar.

O indicador “Idade do candidato no momento da solicitação do auxílio” foi desenvolvido pelos autores considerando a data de nascimento do candidato e o dia em que ele solicitou a inscrição para os programas de auxílio estudantil. O objetivo é analisar se existe relação com a vulnerabilidade e a idade do estudante.

Os indicadores da dimensão Situação socioeconômica são: Renda per capita; Nº de veículos no grupo familiar; Valor total do veículo; Possui imóvel além da moradia; Possui quantos imóveis além da moradia; Grau de escolaridade do responsável pelo grupo familiar; Idade do responsável pelo grupo familiar; Estado civil do responsável pelo grupo familiar e Situação de trabalho principal do responsável pelo grupo familiar.

Para a construção do IVS – IFMG foi utilizado uma quarta dimensão que é o IDHM, um indicador multifacetado que analisa o desenvolvimento humano de um município, no caso o município do campus do IFMG. A quarta dimensão foi incorporada na análise uma vez que o IVS utilizado pelas instituições de ensino superior desconsideram as peculiaridades de cada cidade.

A informação sobre o IDHM foi coletada no site do IBGE para cada um dos 18 campus do IFMG para os anos de 2019 a 2022, conforme a disponibilização do banco de dados do SSAE-IFMG. Os municípios possuem níveis de desenvolvimento humano diferentes entre si, razão pela qual nem sempre será adequado classificar todos os alunos de uma forma única. Entretanto, diante da realidade das intuições públicas de ensino superior, torna-se inviável uma forma de análise para cada cidade polo. O IDHM foi uma medida utilizada justamente para equilibrar as diferenças entre os municípios do IFMG.

Quanto ao tratamento do banco de dados, sabe-se que a imensa maioria das variáveis disponíveis para o desenvolvimento de um Índice de Vulnerabilidade socioeconômica encontra-se no formato categórico. Entretanto, a aplicação de métodos estatísticos fica mais facilitada se for possível transformá-lo em um banco de dados constituído de variáveis ordinais. Desta forma, realizou-se uma parametrização das variáveis na qual se estabeleceu o menor valor para a situação de maior vulnerabilidade e o maior valor para a situação inversa. Na sequência,

padronizou-se as variáveis de modo a assegurar que os valores oscilassem entre 0 e 1 mediante a aplicação da fórmula a seguir:

$$X_{novo} = \frac{X - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}$$

Fonte: Géron, A. (2022, p. 69).

Sendo:

Xnovo = valor padronizado para a variável considerada;

X = valor da categoria da variável para a qual se deseja calcular o valor padronizado;

Xmin = valor da categoria de maior vulnerabilidade para a respectiva variável;

Xmax = valor da categoria de menor vulnerabilidade para a respectiva variável.

Após a padronização do banco de dados, utilizou-se como procedimento metodológico a análise fatorial, no qual foi possível testar o modelo sugerido pelo referencial teórico bem como extrair os pesos a serem utilizados no cálculo do Índice de vulnerabilidade socioeconômica para o IFMG. É exatamente esse recurso metodológico que permite preencher a lacuna identificada na introdução desse artigo. Essa lacuna é retratada pela inexistência de um índice cujos pesos sejam extraídos por meio de uma técnica estatística. Cabe lembrar que atualmente os pesos utilizados provém da intuição dos Assistentes Sociais de cada IES.

5 Resultados obtidos

A análise fatorial de primeira ordem refere-se ao fato de que, nesse caso, considera-se apenas a relação dos construtos com os seus respectivos indicadores. Após executar esse procedimento, foi retirado de cada construto o indicador que não possuía relevância para o modelo.

Posteriormente foi feita a análise da validade convergente, confiabilidade e dimensionalidade dos construtos. Logo, conclui-se que:

- Os valores das AVEs foram superiores a 0,40 em todos os constructos, com exceção do Capital Humano, evidenciando assim a validação convergente dos mesmos.
- Todos os constructos atingiram os níveis exigidos de confiabilidade, dado que os índices de confiabilidade A.C. ou C.C. foram superiores à 0,60.
- Em todos os constructos o ajuste da Análise Fatorial foi adequado, uma vez que todos os KMO foram maiores que 0,50.
- Pelo critério Acceleration Factor, todos os constructos foram unidimensionais.

Tabela 01
Validação dos constructos – primeira ordem

Construtos	Itens	AVE ¹	A.C. ²	C.C. ³	KMO ⁴	Dim ⁵
Infraestrutura Urbana	5	0,421	0,524	0,708	0,611	1
Capital Humano	4	0,386	0,340	0,640	0,611	1
Situação socioeconômica	4	0,488	0,317	0,716	0,601	1

¹ Variância Extraída, ² Alfa de Cronbach, ³ Confiabilidade Composta, ⁴ Variância Compartilha Máxima.

Fonte: Elaborado pelos autores.

No procedimento de Análise Fatorial de Segunda Ordem, as variáveis que formam a média ponderada são representadas por construtos e não mais por indicadores diretamente

medidos. Em outros termos, as variáveis latentes, não medidas diretamente, é que entram na equação que define o Índice de vulnerabilidade.

Na Tabela 02 são apresentados as cargas fatoriais, as comunalidades e os pesos da Análise Fatorial do modelo inicial com todas as variáveis e do modelo final no qual foram retiradas as variáveis que tivessem uma carga fatorial baixa e que prejudicassem a validação de seu respectivo conceito.

Dessa forma, pode-se destacar que, para o IVS – IFMG, o item mais importante para a formação do conceito foi Situação socioeconômica, seguido por Infraestrutura Urbana, uma vez que apresentaram os maiores pesos. O item Capital Humano apresentou uma carga fatorial baixa, mas optou-se por mantê-lo no modelo de forma a preservar a estrutura do instrumento.

Tabela 02
Análise Fatorial – segunda ordem

	Constructos/Dimensões	C.F.¹	Com.²	Peso
IVS - IFMG	Infraestrutura Urbana	0,615	0,378	0,512
	Capital Humano	0,330	0,109	0,275
	Situação socioeconômica	0,660	0,435	0,549
	IDHM	0,528	0,279	0,440

¹ Carga Fatorial; ² Comunalidade.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Assim, temos uma equação final para o cálculo do IVS-IFMG:

$$\text{IVS - IFMG} = (0,615 \times \text{Infraestrutura Urbana} + 0,330 \times \text{Capital Humano} + 0,660 \times \text{Situação socioeconômica} + 0,528 \times \text{IDHM}) / (0,615 + 0,330 + 0,660)$$

A Tabela 03 apresentam os resultados das análises da validade convergente, confiabilidade e dimensionalidade dos construtos. Logo, conclui-se que:

- Valor da AVE foi inferior a 0,40, evidenciando falta de validação convergente.
- O construto não atingiu o nível exigido de confiabilidade, dado que os índices de confiabilidade A.C. ou C.C. foram inferiores à 0,60.
- O ajuste da Análise Fatorial foi adequado, uma vez que o KMO foi maior que 0,50.
- Pelo critério Acceleration Factor, o construto foi unidimensional.

Tabela 03
Validação dos construtos – segunda ordem

Construtos	Itens	AVE¹	A.C.²	C.C.³	KMO⁴	Dim⁵
Vulnerabilidade social	4	0,300	0,159	0,560	0,539	1

¹ Variância Extraída, ² Alfa de Cronbach, ³ Confiabilidade Composta, ⁵ Variância Compartilha Máxima.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 04 ilustra o modelo ajustado com as devidas cargas fatoriais.

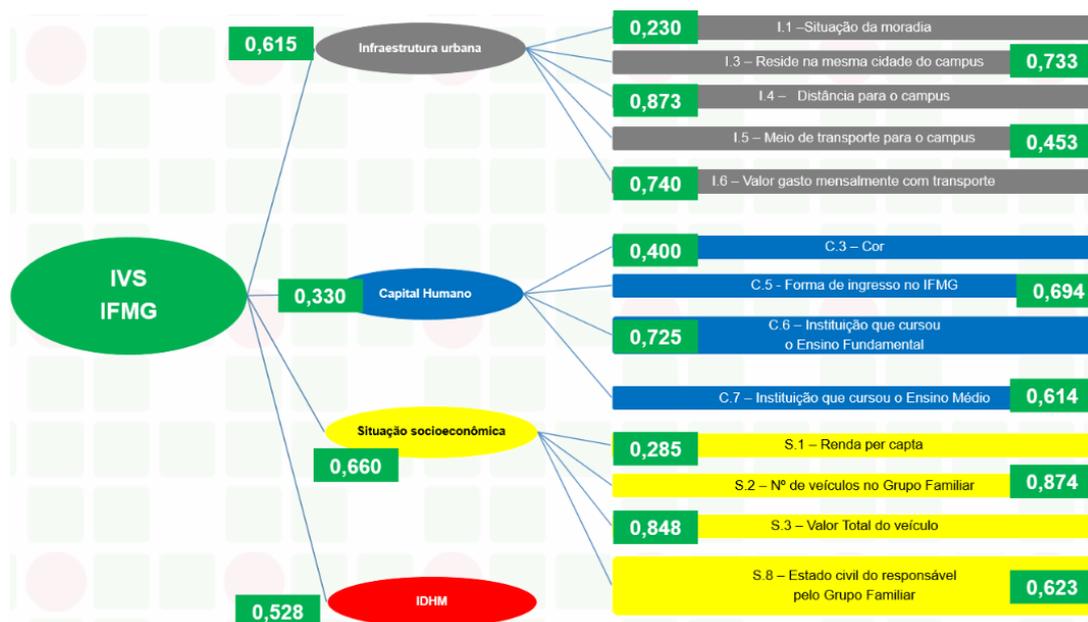


Figura 14
Modelo analítico do IVS-IFMG com as cargas fatoriais.
Fonte: Elaborado pelos autores.

A Tabela 04 apresenta a descrição dos IVSs criados a partir do conjunto de procedimentos metodológicos utilizados neste artigo. Observa-se que a média do Índice de vulnerabilidade social final foi de 0,38, com um desvio padrão de 0,09. Pelo menos 50% dos indivíduos tiveram um índice de pelo menos 0,38.

Tabela 04
Descrição dos IVSs criados

Variáveis	Média	D.P.	Mín.	1ºQ	2ºQ	3ºQ	Máx.
Infraestrutura Urbana	0,39	0,20	0,00	0,25	0,34	0,60	0,96
Capital Humano	0,18	0,20	0,00	0,00	0,16	0,29	1,00
Situação socioeconômica	0,20	0,15	0,00	0,03	0,25	0,33	0,71
IVS-IFMG	0,38	0,09	0,16	0,31	0,38	0,44	0,69

Fonte: Elaborado pelos autores.

Cumprir destacar que, a partir desses resultados, pode-se criar uma taxonomia (classificação tendo por base os dados e não uma teoria) na qual a classificação de um estudante em categorias de vulnerabilidade se dá com base na realidade em que ele se encontra, ou seja com base na massa de dados dos candidatos à ajuda do IFMG.

O primeiro, segundo e terceiro quartis apresentados pelos próprios dados é que vão classificá-lo em “muito vulnerável” - IVS igual ou menor que o primeiro quartil (0,31), “vulnerável” - IVS entre o primeiro e o segundo quartil ($0,31 < IVS \leq 0,38$), “vulnerabilidade média” - IVS entre o segundo e o terceiro quartil ($0,38 < IVS \leq 0,44$) e “pouco vulnerável” - IVS superior ao valor 0,48. Cabe enfatizar que os conceitos de “muito vulnerável” ou “pouco vulnerável” são evidentemente relativos no sentido que se definem com base na realidade retratada pelo banco de dados dos que concorrem ao incentivo oferecido pelo IFMG. O mérito desse procedimento reside no fato de que a taxonomia gerada não fica à mercê de valores arbitrários decorrentes da intuição do pesquisador.

Na esteira desse novo procedimento metodológico aqui adotado, os perfis socioeconômicos A (muito vulnerável), B (vulnerável); C (vulnerabilidade média) e D (pouco

vulnerável) passam a se definir pelos valores indicados pelo primeiro, segundo e terceiro quartil dos resultados obtidos com a própria massa de dados. Em outros termos, o tratamento estatístico adotado fez “os dados concernentes ao fenômeno falarem por si mesmos”

Com o auxílio da Figura 05 é possível visualizar com mais clareza a distribuição dos perfis socioeconômicos obtidos.

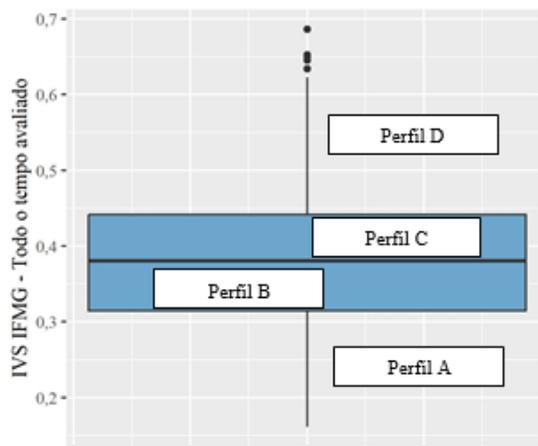


Figura 05

Box Plot do IVS-IFMG desenvolvido.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 06 representa a evolução do IVS-IFMG do ano de 2019 ao ano de 2022.

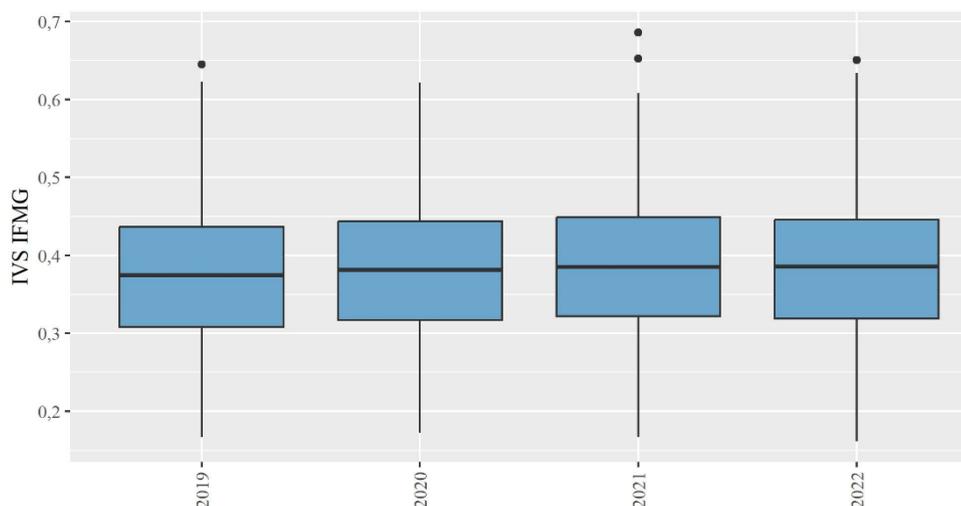


Figura 06

Box Plot do IVS-IFMG desenvolvido entre os anos de 2019 a 2022.

Fonte: Desenvolvido pelos autores.

6 Contribuição Tecnológica-social

Este estudo desenvolveu, com base no adentramento no referencial pertinente, um modelo descritivo para a geração de um índice de vulnerabilidade socioeconômica para o IFMG. Na sequência, o modelo foi estatisticamente testado e, finalmente, utilizado, para a geração do IVS capaz de subsidiar um incentivo para a permanência de discentes com limitações socioeconômicas nessas instituições de ensino superior.

O estudo representa, assim, um aprimoramento do Programa de Assistência Estudantil do IFMG já existente e fortemente engajado com a democratização da permanência estudantil na instituição. Como anteriormente salientado, a relevância do trabalho reside na criação de um índice representado por uma média ponderada das variáveis socioeconômicas que retratam a vulnerabilidade do aluno mas com os pesos extraídos por critérios emanados de uma metodologia estatística em vez de buscá-los por meio da intuição do pesquisador. Adicionalmente, a taxonomia gerada para classificar os candidatos ao incentivo do IFMG é também extraída da própria massa de dados.

Um outro aspecto a ser considerado é a possibilidade de desenhar uma estratégia de intervenção tendo por base o peso que cada indicador possui na formação do IVS do constructo e o peso que cada constructo tem na formação do IVS geral.

Em função do exposto, é perfeitamente válido arguir que este artigo, ao fim e ao cabo, constitui-se como um verdadeiro instrumento gerencial e, até mesmo de planejamento.

Do ponto de vista acadêmico, o estudo contribui com o exame de um referencial teórico relevante ao tema e sugere métodos estatísticos para o desenvolvimento de um índice de vulnerabilidade socioeconômica. Trata-se, minimamente, de um primeiro passo para um aperfeiçoamento conceitual e metodológico para a geração de IVSs por parte de outros pesquisadores e com base em dados concernentes a outras instituições de ensino.

Cumprindo finalmente destacar que os resultados do presente estudo representam um retrato do horizonte temporal considerado. Desse modo, faz-se necessário atualizá-los recorrentemente para que a dinâmica de vulnerabilidade dos conjuntos de campi seja melhor captada.

7 Referências

Araújo, A. S., & et al. (2021). Subsídios para atuação do(a) assistente social na análise socioeconômica no âmbito da assistência estudantil das Instituições Federais de Ensino Superior. Goiânia: Cegraf UFG, 87 p. ISBN 978-85-495-0394-7.

Dispõe sobre o Programa Nacional de Assistência Estudantil – PNAES. Disponível em <https://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br:federal:decreto:2010-07-19;7234>

Géron, A. (2022). Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow. O'Reilly Media, Inc., (p. 69).

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2017). Indicadores sociais: passado, presente e futuro. IBGE, Gerência de Biblioteca e Acervos Especiais. Simões, A., & Alkmim, A. C. (Orgs.). Rio de Janeiro: IBGE.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021). Rendimento de todas as fontes: 2021. Disponível em <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101950>

Ipea (2015). Atlas da vulnerabilidade social nas regiões metropolitanas brasileiras. Costa. M. A., & Marguti, B. O. (Eds.). Brasília: Ipea. Disponível em http://ivs.Ipea.gov.br/images/publicacoes/Ivs/publicacao_atlas_ivs_rm.pdf.

Ipea (2015). Atlas da vulnerabilidade social nos municípios brasileiros. Costa. M. A., & Marguti, B. O. (Eds.). Brasília: Ipea. 77 p. gráfs., mapas color.

Ipea (2019). Radar IDHM: evolução do IDHM e de seus índices componentes no período de 2012 a 2017. – Brasília: Ipea, PNUD, FJP. 65 p.: il., gráfs., mapas color.

Jannuzzi, P. de M. (2001). Indicadores sociais no Brasil: conceitos, fonte de dados e aplicações. Campinas, Alínea.

Lei n° 11.892. (2008, 29 de dezembro). Institui a rede de educação profissional, científica e Tecnológica, cria os institutos federais de educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11892.htm

Lei n.º 12.711. (2012, 29 de agosto). Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio e dá outras providências. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112711.htm

Melo, E. C.; Silva, G., & Silva, P. C. L. (2021). Informatização do processo de seleção de bolsistas de assistência estudantil: a experiência do IFMG. *Research, Society and Development*, 11(1), 41-56. ISSN: 25253409

Melo, E. C.; Bax, M. P., & Marques, Y. B. (2022). Visualização dos dados de candidatos a auxílios socioeconômicos em grafos: estudo de caso no Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG). *AtoZ: Novas práticas em informação e conhecimento*, 11, 1-11. ISSN: 2237826x

Morris, D. (1979). *Measuring the condition of the world's poor: The physical quality of life index*. New York: Published for the Overseas Development Council [by] Pergamon Press. 176 p. ISBN 0080238904.

Nunnally, J., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric Theory*. New York: McGraw-Hill.

Pacheco, E. (2011). *Institutos Federais - uma revolução na educação profissional e tecnológica*. Brasília: Moderna. ISBN 978-85-16-07375-6.

Portaria Normativa n.º 39. (2007, 12 de dezembro). Institui o Programa Nacional de Assistência Estudantil - PNAES. Disponível em http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/portaria_pnaes.pdf

Raîche, G., & et al. (2013). Non-graphical solutions for Cattell's scree test. *Methodology*, 9(1), 23-29.

Ramalho, W. (1980). Application of the statistical package for social Science. The Physical Quality of Life index in Latin América. Term paper presented to Dr. Debeck – Department of Political Science. Fall - 1980. 9 f. Não publicado.

Ramalho, W. (2010). Geração de indicadores de Saúde como Instrumento Gerencial e de Planejamento Social. *RAHIS*, jan-jun., 30-35.

Rocha, S. (2011). *Pobreza no Brasil: Afinal, de que se trata?* Rio de Janeiro: FGV. 244 p. ISBN 8522504237.

Romão, M. C. (1993). Uma proposta de extensão do “Índice de Desenvolvimento Humano” das Nações Unidas. *Brazilian Journal of Political Economy*, 13(4), 597-612, out. Disponível em <https://doi.org/10.1590/0101-31571993-0668>

Siche, R., & et al. (2007c). Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. *Ambiente & Sociedade*, 10(2), 137-148, dez. Disponível em <https://doi.org/10.1590/s1414-753x2007000200009>

Sobral, A.; Freitas, C.; Pedroso, M., & Gurgel, H. (2011). Definições Básicas: Dado, Indicador e Índice. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/313745265_Definicoes_Basicas_Dado_Indicador_e_Indice

Sousa, M. F. de. (2019). Indicadores e Monitoramento Aplicados às Políticas Públicas. 3 dez. Disponível em: <https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/4643/1/2019-11-26%20-%20Indicadores.pdf>

Souza, J. (2019). *A elite do atraso*. Rio de Janeiro: GMT.

Tenenhaus, M.; Vinzi, V.; Chatelin, Y., & Lauro, C. (2005). PLS path modeling. *Computational statistics & Data Analysis*, 48(1), 159-205.

Vidor, A. M.; Pacheco, E. M., & Pereira, L. A. C. (2009). In C. J. R. Silva. (Org). *Institutos Federais - Lei 11.892, de 29/12/2008 - Comentários e reflexões*. Brasília: IFRN.