

ANÁLISE DA CORRELAÇÃO ENTRE RENDA PER CAPITA E MÉDIA DAS PROFICIÊNCIAS EM LÍNGUA PORTUGUESA E MATEMÁTICA EM MUNICÍPIOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM

Analysis of the correlation between per capita income and average proficiency in Portuguese and Mathematics in municipalities in the Belém Metropolitan Region.

Simone da Garça de Castro Fraiha¹ [fraiha@ufpa.br]

Silvana Perez² [silperez_1972@hotmail.com]

Vinicius Duarte Lima [vinicius@ufpa.br]

Rogério Souza de Sousa⁵ [rsousa397@gmail.com]

Instituto de Ciências Exatas e Naturais / UFPA

Rua Augusto Corrêa, 01 - Guamá, Belém – PA

Ramz Luiz Fraiha Lopes³ [ramzfraiha@ufpa.br]

Breno de Castro Barbosa⁴ [brenocastro2607@gmail.com]

Campus Universitário de Salinópolis / UFPA

Rua Raimundo Santana Cruz, Salinópolis – PA

Recebido em: 08/09/2023

Aceito em: 03/12/2023

Resumo

O artigo aborda a relação entre as notas de português e matemática de alguns municípios do Estado do Pará com suas respectivas rendas per capita utilizando dados do Saeb e do IBGE respectivamente. A avaliação (Saeb) é empregada para verificar o aprendizado por meio de teste de proficiência em escolas públicas e privadas. O estudo concentra dados dos anos de 2015, 2017 e 2019, e realiza análises de correlação linear entre as notas das médias de proficiência em língua portuguesa e matemática e a renda per capita dos municípios selecionados. Duas rodadas de análise de dados foram conduzidas, a primeira com sete municípios da Região Metropolitana de Belém do Pará, e a segunda com 21 municípios, incluindo os mais populosos do estado. O objetivo é compreender se existe uma correlação significativa entre os indicadores de proficiência e renda per capita nos diferentes municípios analisados.

Palavras-chave: Correlação. Matemática. Português. Proficiência. Renda per capita.

Abstract

The article addresses the relationship between Portuguese and Mathematics grades in some cities in the State of Pará with their respective per capita income using data from Saeb and IBGE respectively. The assessment (Saeb) is used to verify learning through a proficiency test in public and private schools. The study concentrates data from the years 2015, 2017 and 2019, and performs linear correlation analysis between the average scores of proficiency in Portuguese language and Mathematics and the per capita income of the selected cities. Two rounds of data analysis were conducted, the first with seven cities in the Metropolitan Region of Belém do Pará, and the second with 21 cities, including the most populous in the state. The objective is to understand if there is a significant correlation between the proficiency indicators and per capita income in the different cities analyzed.

Keywords: Correlation. Mathematics. Portuguese. Proficiency. Per capita income.

INTRODUÇÃO

O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) implantou o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) para analisar o aprendizado dos alunos por meio de aplicações de testes de proficiência em escolas públicas e privadas da educação básica no Brasil. Os alunos têm que demonstrar domínio sobre competências de língua portuguesa (ênfase em leitura) e matemática (ênfase em resoluções de problemas). Os resultados destas provas costumam ser semelhantes: os alunos não chegam a efetivar adequadamente suas competências na área de cálculo e soluções de problemas, tampouco chegam a efetivar suas competências em leitura e escrita.

Para Leme, Paredes, Souza (2009) é um fato amplamente reconhecido que a qualidade da educação pública brasileira é muito baixa em relação aos demais países da OCDE ou mesmo países com renda per capita semelhante ao Brasil, como México e Argentina. De um lado, isto é resultado de um longo descaso histórico com a educação, e de outro, é uma consequência da expansão rápida e desorganizada do acesso ao ensino fundamental que ocorreu nas duas últimas décadas. Autor X1 et al (2016) enfatiza que a leitura é essencial para o indivíduo construir seu conhecimento, para refletir sobre a sociedade e para exercer seu papel social no contexto da cidadania. É o caminho para o conhecimento de mundo e para a obtenção de todo tipo de informação dentro da diversidade contextual.

A avaliação de sistemas educacionais tem sido cada vez mais usada no Brasil para o monitoramento da qualidade da educação. Os seus resultados cumprem a função de orientar políticas públicas educacionais e têm ocasionado um impacto importante na sociedade brasileira. Esse monitoramento envolve a elaboração de indicadores educacionais, sendo o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) um dos mais importantes. O IDEB, juntamente com outros indicadores educacionais, faz parte de tentativas de avaliar e monitorar a qualidade e equidade dos sistemas educacionais (MATOS e RODRIGUES, 2016). No entanto, os indicadores de qualidade da educação elaborados com base nos anos de estudo são limitados. Duas pessoas com a mesma escolaridade, ao frequentarem escolas diferentes, podem adquirir capacidades cognitivas muito distintas e assim ter inserção social também distinta (SOARES, 2009).

METODOLOGIA E TRATAMENTO DE DADOS

A escala de proficiência em língua portuguesa e matemática é dividida em níveis que vão de 1 a 9 para língua portuguesa e de 1 a 10 para matemática. Um exemplo da escala interpretada de Matemática adotada pelo Saeb de 2019 é mostrado no Quadro 1.

Quadro 1 – Escala interpretada

Nível	Descrição das habilidades desenvolvidas
Nível 1 Desempenho maior ou igual a 125 e menor que 150	Os estudantes provavelmente são capazes de: Grandezas e medidas – determinar a área de figuras desenhadas em malhas quadriculadas por meio de contagem.
...	...
Nível 10 Desempenho maior ou igual a 350	... os estudantes provavelmente são capazes de: Espaço e Forma – Reconhecer entre um conjunto de quadriláteros aquele que possui lados perpendiculares com a mesma medida....

Fonte: Relatório de Resultados do Saeb referentes a 2019 (Saeb, 2023).

Neste trabalho, métricas de proficiência em língua portuguesa e matemática de alunos do 5º ano do ensino fundamental, obtidas dos dados do Saeb, são analisadas em relação à renda per capita de municípios do Estado do Pará. Os dados de proficiência em português e matemática foram obtidos das bases de dados do Saeb e os dados de renda per capita foram obtidos a partir do IBGE (IBGE, 2023).

Inicialmente coletou-se os dados da “Prova Brasil” na base de dados do Saeb. Em seguida organizou-se as notas de português e matemática por município, considerando as “médias totais” (média entre as notas das zonas urbanas e rurais) como valores de referência. Para cada município estudado, tem-se, então, um vetor com 9 coordenadas: notas de português de 2015, 2017 e 2019 e notas de matemática de 2015, 2017 e 2019.

Estas matrizes foram inseridas em um código fonte elaborado utilizando o software MATLAB para o cálculo da correlação linear (também conhecido como coeficiente de correlação Pearson) segundo a equação (1). Como resultado tem-se a matriz de correlação das variáveis analisadas. São 9 variáveis, portanto tem-se uma matriz de correlação 9x9. Os elementos indicando as correlações das notas de cada uma das matérias e das respectivas rendas per capita são os elementos alvo da análise deste trabalho.

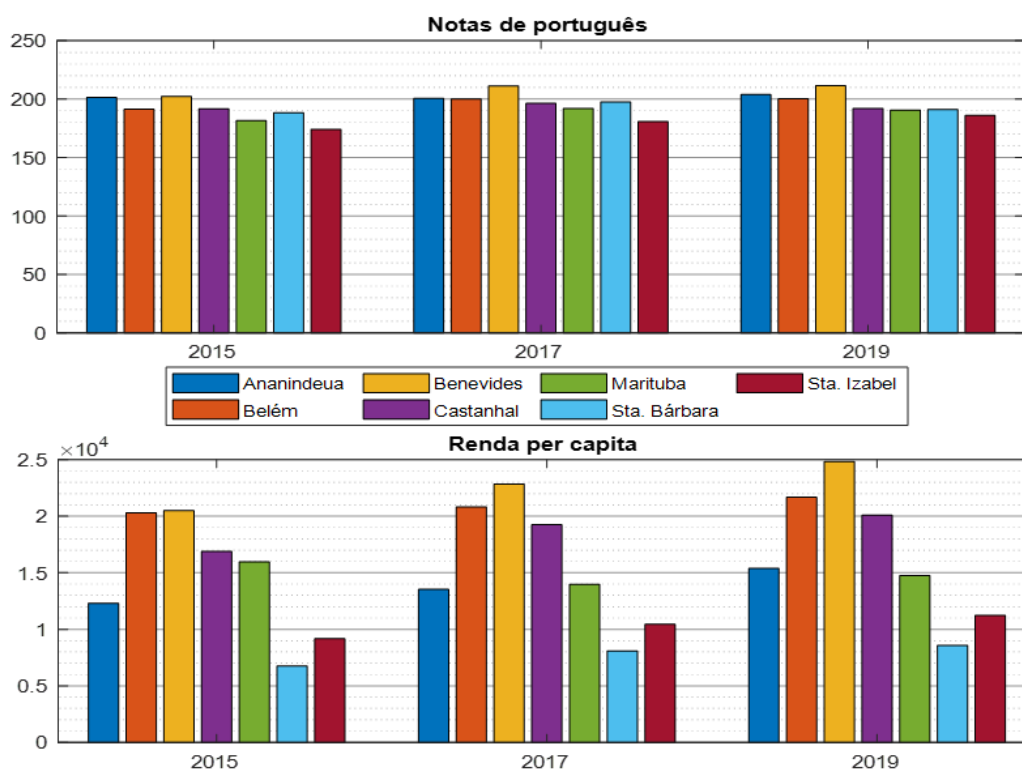
$$\rho(A, B) = \frac{\text{cov}(A_i, B_j)}{\sigma_A \sigma_B}, \quad i, j = 1, 2, 3. \quad (1)$$

Ao se realizar os cálculos das correlações, fez-se também um teste de hipótese, sendo a hipótese nula a não existência de correlação entre as duas variáveis comparadas. Todo teste de hipótese tem um nível de confiança, representado por uma variável auxiliar. No caso deste trabalho, a variável auxiliar é a variável p . Idealmente seu valor deve ser menor do que, ou igual a, 0,05. Isto indica que há 5% de chance de que a hipótese nula se verifique, ou seja, há 5% de chance de não

haver correlação entre as variáveis comparadas. Em suma, para um valor de correlação ser considerado estatisticamente significativo, o valor p associado a um valor de correlação ρ não deve ser superior a 0,05. Além da matriz de correlações foi gerada a matriz com os valores p também de dimensão 9×9 .

RESULTADOS

Na primeira rodada de análise foram considerados sete (07) municípios situados próximos à Região Metropolitana de Belém (RMB): Ananindeua, Belém, Benevides, Castanhal, Marituba, Santa Bárbara e Santa Izabel. Os resultados para esta rodada de análise são mostrados na Figura 1 e na Tabela 1.



(a)

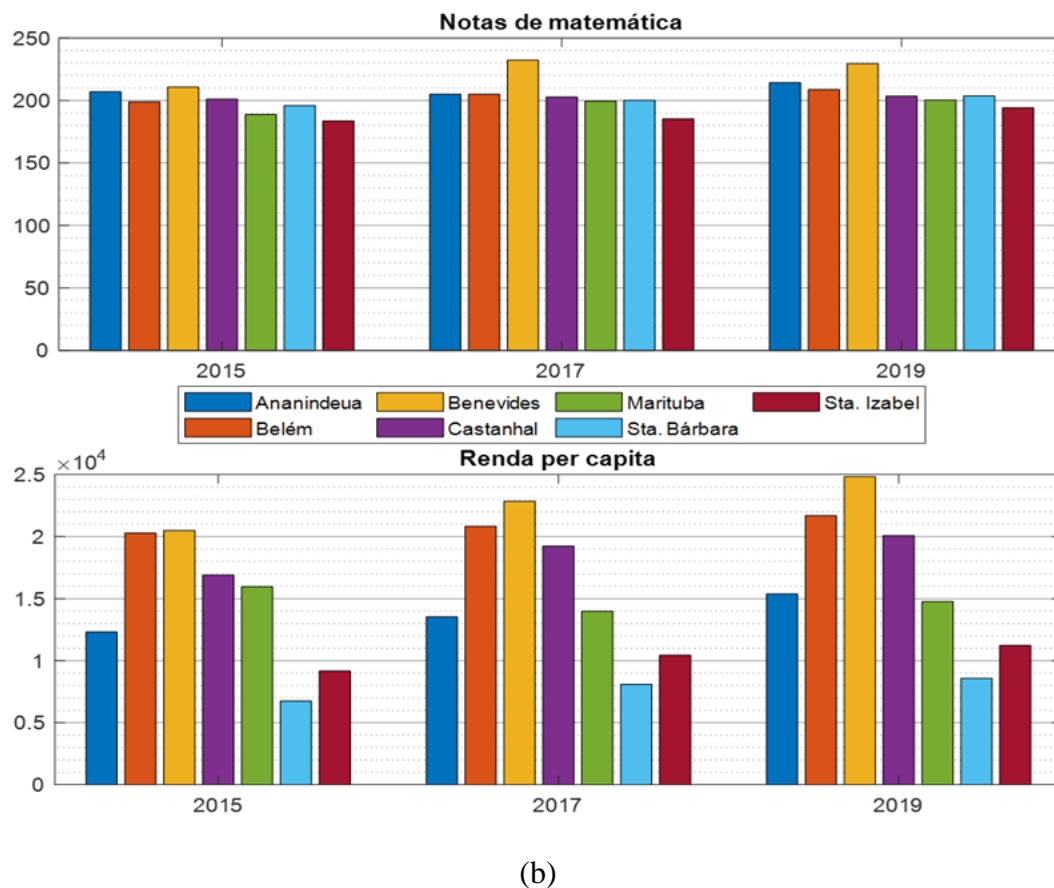


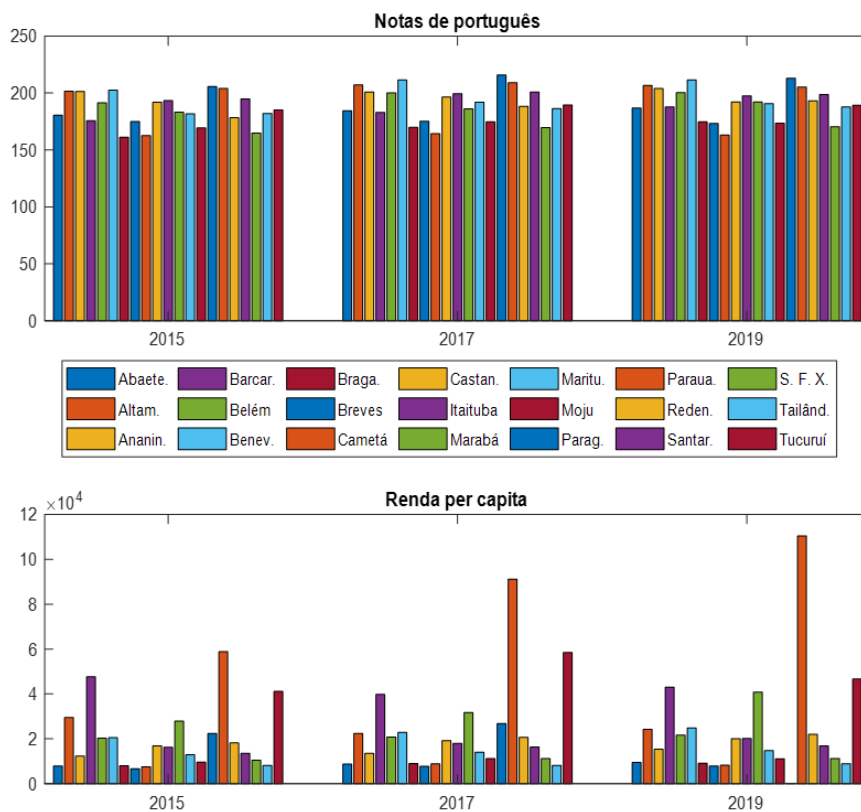
Figura 1 – Resultados notas e renda per capita de 7 municípios. (a) Notas de português (b) Notas de matemática. Fonte: autores.

Tabela 1 – Dados de correlação e parâmetro p para os 7 municípios

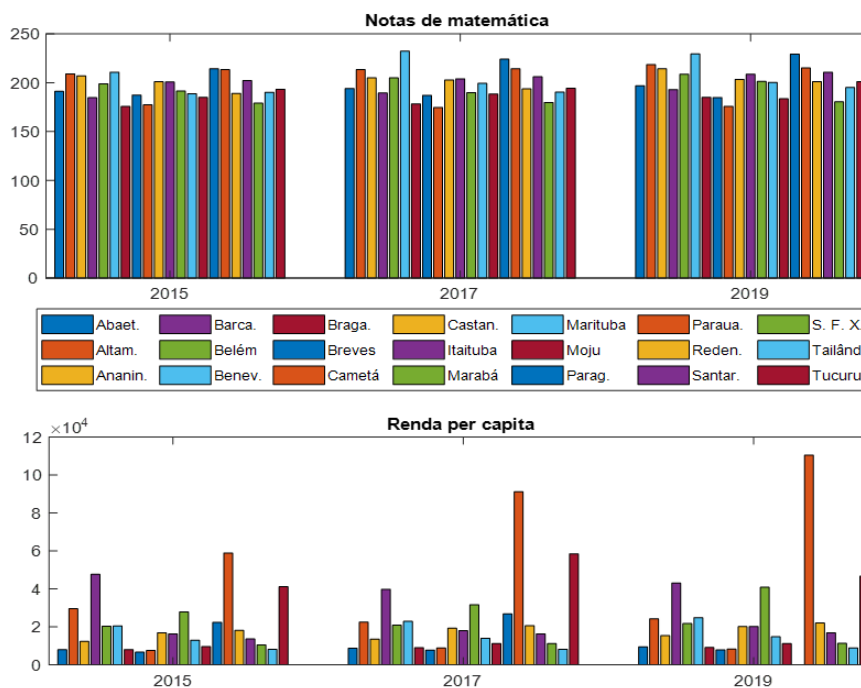
Correlação Português e RPC			Correlação Matemática e RPC		
2015	2017	2019	2015	2017	2019
0.4532	0.6432	0.7258	0.4853	0.7216	0.6957
Valores p_k português e RPC			Valores p_k Matemática e RPC		
2015	2017	2019	2015	2017	2019
0.3072	0.1192	0.0648	0.2696	0.0671	0.0826

Fonte: autores.

Na segunda rodada de análise foram considerados os municípios da primeira rodada mais outros 14 municípios de outras regiões do estado. Os resultados para esta rodada de análise são mostrados na Figura 2 e na Tabela 2.



(a)



(b)

Figura 2 – Resultados notas e renda per capita de 21 municípios. (a) Notas de português (b) Notas de matemática. Fonte: autores.

Tabela 2 – Dados de correlação e parâmetro p para os 21 municípios

Correlação Português e RPC			Correlação Matemática e RPC		
2015	2017	2019	2015	2017	2019
0.4098	0.4067	0.3064	0.4024	0.3335	0.2472
Valores p_k português e RPC			Valores p_k Matemática e RPC		
2015	2017	2019	2015	2017	2019
0.065	0.0673	0.1767	0.0705	0.1395	0.2801

Fonte: autores.

Nota-se que para a rodada com 7 municípios (figura 1 e tabela 1) os resultados sugeriram uma investigação ampliada, apresentando indícios de correlação forte entre as notas e a renda per capita. Neste trabalho, entende-se como correlação forte valores a partir de 0,7 (ou valores próximos a 0,7). Por outro lado, os valores p associados a estas correlações foram muito baixos. Entretanto, os resultados com 21 municípios (figura 2 e tabela 2) trouxeram essa hipótese inicial de volta a um patamar básico, mostrando uma diminuição da força das correlações identificadas na primeira rodada corroboradas por valores p próximos do ideal (0,05). Essa ampliação da amostra visava compreender se os indícios iniciais de correlação encontrados na primeira rodada se mantinham quando considerados contextos mais diversos e variados. Isso sugere que, quando mais municípios e diferentes regiões foram considerados, a relação entre as notas do Saeb e as rendas per capita se tornou menos consistente.

CONCLUSÃO

Este trabalho buscou avaliar a existência de uma correlação forte entre as notas do Saeb e as rendas per capita dos municípios analisados. Os dados foram cuidadosamente coletados e organizados, levando em consideração as médias totais das notas de português e matemática, juntamente com os valores de renda per capita. Utilizando a análise de correlação linear através do coeficiente de correlação Pearson, foi possível calcular a matriz de correlação 9x9 para as variáveis estudadas. Analisando as matrizes obtidas (correlação e valores p) percebeu-se as diferenças que a quantidade de elementos de uma amostra pode levar aos resultados. Nesta etapa do estudo, duas possibilidades se destacam como desdobramentos futuros: (i) Buscar correlação entre outras variáveis socioeconômicas e as notas de português e matemática; (ii) Buscar correlação entre outras variáveis socioeconômicas e outras variáveis que possam mensurar o desempenho dos estudantes, além da nota.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IBGE. Cidades e estados, 2023, Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/>. Acessado em 06/02/2023.

INEP, SAEB. Resultados, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/Saeb/resultados>. Acessado em 06/02/2023.

LEME, M. C.; PAREDES, R.; SOUZA, A. P.; A municipalização do ensino fundamental e seu impacto sobre a proficiência no Brasil., 2009 In: <https://www.researchgate.net/publication/266879103>, acessado em nov. 2022.

MATLAB version 8.0.0.783. In Technical Documentation, 2012.

MATOS, D. A. S; RODRIGUES, E. C. Indicadores educacionais e contexto escolar: uma análise das metas do IDEB. São Paulo, 2016.

AUTOR X1.;

RELATÓRIO DE RESULTADOS DO SAEB 2019: volume 1: 5º e 9º anos do Ensino Fundamental e séries finais do Ensino Médio [recurso eletrônico]. / Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. – Brasília, DF: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2021.

SOARES, J. F. Índice de desenvolvimento da Educação de São Paulo – IDESP: bases metodológicas. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, 2009.