

# A OFERTA DE ÁGUA POTÁVEL E O DESEMPENHO ESCOLAR NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM ESCOLAS RURAIS NO MARANHÃO: UMA ANÁLISE A PARTIR DOS DADOS DO INEP RELATIVOS AO ANO DE 2023

Rodrigo Gustavo de Souza <sup>1</sup>  
José de Ribamar Sá Silva <sup>2</sup>

## RESUMO

A água é elemento vital do organismo humano e o acesso a água potável é, portanto, condição para uma vida digna. De acordo com a legislação brasileira relativa ao saneamento básico, é obrigação do Estado garantir a oferta de água potável, bem como o tratamento de esgotos e a limpeza urbana, o que nos indica o quão essencial é essa garantia para minimizar riscos de adoecimento das pessoas. No Brasil, entretanto, mesmo em espaços institucionalizados, nem sempre esse acesso está assegurado. No ambiente específico da escola, a restrição de acesso a água potável poderia influenciar o desempenho dos escolares? O presente texto analisa a relação entre a disponibilidade de água potável nas escolas rurais e o resultado do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), nos municípios maranhenses, a partir dos micro dados do Censo Escolar e do IDEB por escola para o ano 2023. A metodologia utilizada baseia-se em estatística descritiva de dados, como média, variância, desvio padrão e diferença simples de média, de forma a verificar a diferença entre a presença e ausência de água potável nas escolas. Como resultado observa-se que a garantia de acesso a água potável no ambiente escolar contribui de forma significativa para o resultado obtido no IDEB das escolas do Ensino Fundamental situadas na rural do Maranhão.

**Palavras-chave:** Água, Desempenho escolar, Ensino fundamental, Escola rural, Maranhão.

## INTRODUÇÃO

Conforme a lei 14.026/2020, que atualiza os marcos legais direcionados ao Saneamento básico e altera a lei 9.984/2000, que atribui a agência Nacional de Águas e Saneamento Básico a competência para instruir normas de referência para regular os serviços de saneamento básico (BRASIL, 2020), e destacando a obrigatoriedade do Estado de disponibilizar água potável, tratamento de esgotos e limpeza da cidade, pode-se observar como é essencial que sejam garantidos esses processos e cuidados com a água e a limpeza urbana para minimizar as possibilidades de adoecimento da população em

---

<sup>1</sup> Professor Adjunto do Departamento de Economia e do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Socioeconômico, da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, rodrigo.gustavo@ufma.br;

<sup>2</sup> Professor Titular do Departamento de Economia, do Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas e Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Socioeconômico, da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, jose.sa@ufma.br.

geral e das crianças, em particular.

Para poder assimilar bem os conteúdos formais e vivenciar plenamente as experiências escolares, é essencial que a criança esteja bem psicológica, biológica e fisicamente. E esse pressuposto está previsto na Constituição Federal de 1988, que estabelece como direitos básicos do cidadão o bem-estar, a educação, a saúde.

A partir desse contexto, é pertinente a preocupação de discutir a relação do saneamento básico no cenário educativo, em especial nas escolas de Ensino Fundamental, pois pode-se compreender que as crianças podem ser acometidas por doenças, ou mesmo por situações de abandono escolar, se as instituições de ensino não possibilitarem os cuidados necessários ao ambiente escolar saudável e, conseqüentemente, afetando o desempenho dos alunos.

Espera-se que a escola pública e democrática disponibilize a seus alunos as condições para que estes possam avançar em seus estudos de maneira segura, higiênica e confortável. No entanto, sabe-se que essa não é a realidade de diversas redes escolares no Brasil. Ao mesmo tempo em que sistema educacional exige que as crianças assimilem os conteúdos do currículo formal e apresentem performance positiva nas avaliações externas, em algumas situações, requisitos básicos não são proporcionados no ambiente escolar, como água potável, coleta de lixo e instalações sanitárias adequadas.

Os cuidados com lixo, rede de esgoto e qualidade da água, certamente, são temáticas discutidas nas escolas e que, assim, podem se ampliar para um debate mais amplo, com vistas ao meio ambiente como um todo e, por conseguinte, o estabelecimento de uma convivência salutar no Planeta que habitamos. Nessa perspectiva, a sociedade civil, por meio de premissas e de práticas educativas, pode e deve promover ações transformadoras da realidade social.

Não obstante o fato de que é obrigação do Estado implementar políticas públicas que promovam educação e saúde no ambiente escolar, é dever dos indivíduos cultivar práticas promotoras de um ambiente sadio. Assim, cada cidadão envolvido direta ou indiretamente com a escola, deve ser responsável pelo zelo dos espaços coletivos dentro e fora da escola, pelo uso racional da água potável e pelo cuidado com as crianças, destacando o quanto é essencial minimizar riscos de doenças na escola, em qualquer parte do país.

No que tange à região Nordeste, em especial, observam-se diversas situações de precariedade de funcionamento de escolas da rede pública. A insuficiência ou inexistência de coleta de lixo, por exemplo, é um indicador dessa precariedade. Em geral, essa deficiência não se apresenta de forma isolada, fazendo-se acompanhar da ausência abastecimento de água potável e esgotamento sanitário inadequado ou inexistente. Em condições assim, facilmente, a ocorrência de infecções parasitárias causadas por agentes presentes na água afeta a sequência de comparecimento das crianças às aulas e pode interferir no seu desenvolvimento, ou mesmo resultar em evasão escolar.

Um aspecto que requer destaque na discussão sobre a relação entre saneamento básico e a educação é a atitude assumida pelos sujeitos que integram a escola, quando esse direito não está sendo assegurado. Ou seja, como as pessoas que participam e constroem a escola se articulam nas demais instâncias da sociedade para reivindicar e garantir o direito das crianças à aprenderem com qualidade, higiene e saúde.

De acordo com Charlot (2000, p. 253), as crianças devem “aprender para viver com os outros homens com quem o mundo é compartilhado. Aprender para apropriar-se do mundo, de uma parte desse mundo, e para participar da construção de um mundo pré-existente”. Nesse contexto, os alunos se envolvem em um conjunto de relações e sistema de sentidos para compreenderem e atuarem no mundo. E a escola é um ambiente onde devem ser apresentadas as várias relações com o saber direcionado para a transformação da realidade social, assim como a resolução coletiva dos problemas. A ausência de saneamento básico na escola, por exemplo, pode e deve se tornar tema de uma discussão democrática e coletiva, em busca ações efetivas a serem tomadas pelas instâncias pertinentes. Essa mobilização escolar inicia-se onde o problema está instalado, a própria escola, e se direciona para as instituições políticas competentes.

A garantia de saneamento básico na escola é primordial para favorecer saúde e educação, e influencia nos aspectos econômicos e no desenvolvimento humano (Araujo *et al.*, 2020). Também, a percepção de que a educação impacta o crescimento econômico e o desenvolvimento sustentável é comumente compartilhada por pesquisadores, como destacam Hanushek e Woessmann (2020). Assim, são necessárias pesquisas que ampliem o debate e sinalizem possíveis opções de melhoria e de mudança social.

As regiões Norte e Nordeste do Brasil são as mais afetadas pela falta de saneamento básico, sendo que a falta de saneamento afeta diversos setores da sociedade, como saúde e educação. O estado do Maranhão tem apresentado os indicadores socioeconômicos mais desfavoráveis, comparativamente às demais unidades federativas. O analfabetismo é alto, a média do IDH-M é baixa (BRASIL, 2022) e os resultados do IDEB também são ruins. Nesse contexto, indaga-se se a restrição no acesso água potável nas escolas se reflete no desempenho dos alunos do Ensino Fundamental, no estado do Maranhão.

## METODOLOGIA

Desenvolve-se uma análise de dados a partir do Censo Escolar<sup>3</sup> e do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB)<sup>4</sup>. Relativamente ao primeiro, procedeu-se a uma filtragem de dados, definindo-se seguintes filtros: Estado (*SGU F*), tipo de dependência, Escolas Municipais (*DEPENDENCIA==3*), tipo de localização, Escolas Rurais (*LOCALIZACAO==2*), tipo de funcionamento, Escolas em Funcionamento (*FUNCIONAMENTO==1*), Escolas com Água Potável (*AGUA POTAVEL*). Em relação a variável água potável, foram separadas as escolas com água potável, sendo (*AGUA POTAVEL==1*) e sem água potável, (*AGUA POTAVEL == 0*).

Para processar os dados optou-se por utilizar os pacotes do *Software R* com interface do *RStudio*, para obter os dados georreferenciados por escola (PEREIRA; GONCALVES, 2024). Com base nos dados da distribuição das escolas com água potável e sem água potável, o passo seguinte foi juntar esses dados das escolas, considerando a variável água potável, ao IDEB por escola para o ano de 2023.

Para analisar a relação entre o acesso à água potável e o resultado do IDEB por escola em 2023, foi calculada uma média simples, entendida enquanto soma dos valores do conjunto dos dados dividida pelo número de observações, como expressam Larson e Farber (2015). A determinação da média de um conjunto de dados pode ser dada por uma das fórmulas a seguir:

A Média populacional:  $\mu = \frac{\sum x}{N}$  e a Média amostral:  $\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$ , onde a

letra grega minúscula  $\mu$  (pronuncia-se mi) representa a média populacional e  $\bar{x}$  (lê-se "x barra) representa a média amostral.

<sup>3</sup> Dados do Censo Escolar 2023

<sup>4</sup> Dados do IDEB por escola.

Calcula-se a diferença de médias simples, considerando as notas das escolas no IDEB das escolas que tem água potável e posteriormente refaz-se o procedimento, considerando apenas as 100 (cem) melhores escolas no *rRanking* do IDEB.

Posteriormente, buscando melhor visualização dos resultados, são elaborados histogramas de frequência, que, na descrição de Larson e Farber (2015, p. 42) corresponde a “um diagrama de barras que representa a distribuição de frequência de um conjunto de dados.” Assim, apresenta-se um histograma para visualização da função de densidade do IDEB das escolas do Maranhão. A seguir, apresentam-se alguns histogramas para fins de comparar a diferença da aprendizagem dos alunos representada no IDEB, considerando a disponibilidade ou ausência de água potável na escola. O procedimento é adotado tomando o conjunto das escolas e, em seguida, destacando as 100 primeiras colocadas no *ranking*.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Concorda-se com Charlot (2000) quanto à importância do ambiente escolar proporcionar às crianças condições para um aprendizado que lhes dê suporte para o compartilhamento da vida com os outros seres no mundo. Assim, mostra-se coerente e plausível a percepção de que a qualidade da educação se refletirá nos aspectos mais amplos da sociedade, em particular nos econômicos e na sustentabilidade do planeta, como destacam Hanushek e Woessmann (2020).

Para uma educação de qualidade são indispensáveis, entre outros aspectos, as condições sanitárias de funcionamento da escola, em particular a garantia de acesso à água potável. Quando esse acesso não se concretiza, certamente há implicações quanto ao desempenho dos escolares, o que pode ser refletido nas notas do IDEB das escolas.

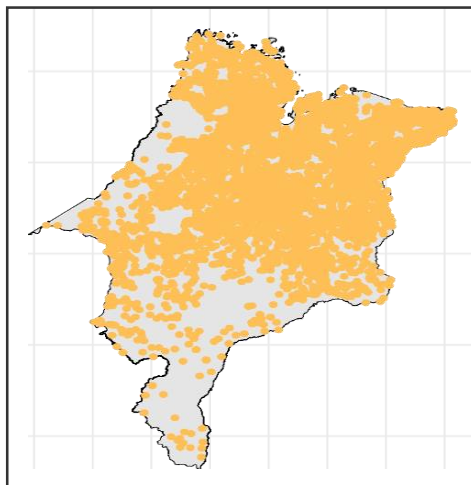
A compreensão da importância do IDEB se evidencia quando se observa o contexto do atual sistema educacional brasileiro. De acordo com a Lei 9.394/96 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDB), a nossa educação escolar compõe-se de Educação Básica e Educação Superior. A oferta da Educação Básica encontra-se estruturada em Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio (INEP, 2020).

De acordo com o INEP (2019), o IDEB é calculado a partir dos dados sobre fluxo escolar (taxa de aprovação) e médias de desempenho nas avaliações do INEP, aplicadas no quinto e no nono anos do Ensino Fundamental, e no terceiro ano do Ensino Médio.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir organização dos dados elaborou-se o mapa (Figura 1) de distribuição das escolas com água potável no Maranhão, de acordo com o Censo Escolar de 2023.

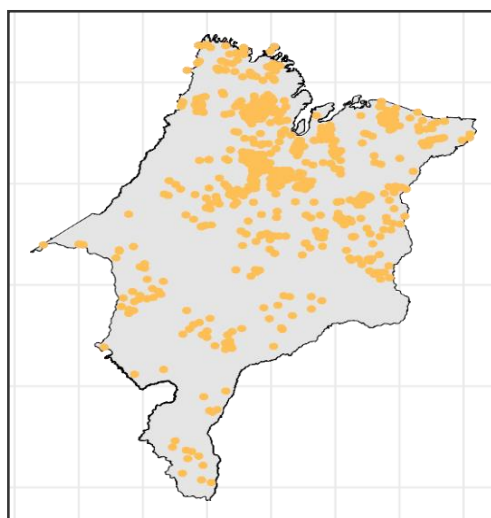
Figura 1 – Escolas com Água Potável no Maranhão no Ano de 2023



Fonte: Elaborado a partir dos dados do Censo Escolar 2023

As escolas rurais com água potável no Maranhão totalizam 5813 escolas, enquanto a ausência de água potável ocorre em 779 escolas. A Figura 2, mostra a distribuição das escolas sem água potável no Estado do Maranhão. Como pode se observar, as escolas estão mais dispersas no mapa, evidenciando que na parte do norte do Estado é onde mais ocorre a ausência de água nas escolas.

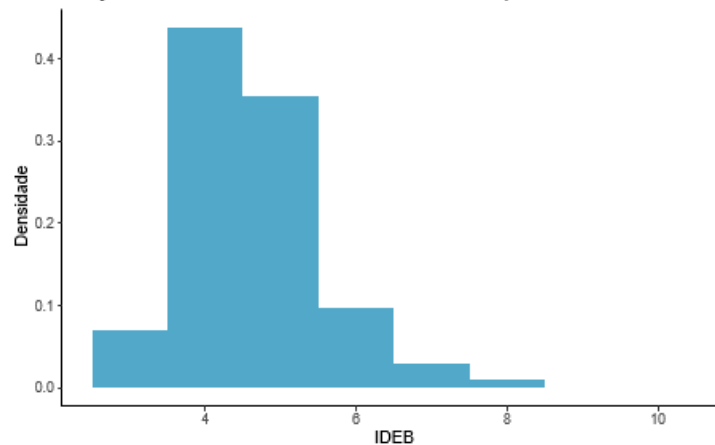
Figura 2 – Escolas Sem Água Potável no Maranhão no Ano de 2023



Fonte: Elaborado a partir dos dados do Censo Escolar 2023

Considerando a função de densidade de probabilidade das escolas, através do gráfico de histograma, pode observar a distribuição do IDEB em todas as escolas do estado, conforme a Figura 3.

Figura 3. Função de Densidade de Probabilidade do Ideb para Escolas do Maranhão

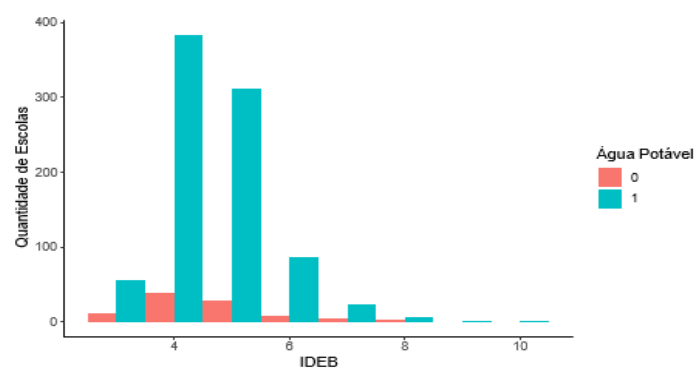


Fonte: Elaborado a partir dos dados do Ideb 2023

De acordo com a figura 3, observa-se que os resultados do IDEB estão concentradas entre as notas 4 e 5 para as escolas do Maranhão, sendo poucas escolas alcançando um IDEB acima de 8 pontos.

Quando se observa a distribuição de densidade de probabilidade das escolas, considerando a disponibilidade ou ausência de água potável, verifica-se (Figura 4) que as escolas com água potável têm notas muito mais altas que as escolas sem água potável, destacando-se inclusive que a grande maioria das escolas com nota acima de 8 pontos contam com garantia de água potável.

Figura 4. IDEB das Escolas Rurais Com e Sem Água Potável no Maranhão



Fonte: Elaborado a partir dos dados do Ideb 2023

Quando são observadas apenas as 100 (cem) escolas com melhor nota do IDEB no estado, considerando os filtros adotados, evidencia-se uma discrepância ainda maior entre as escolas (Figura 5), havendo um número mínimo de escolas que obtiveram nota acima de 8 no IDEB e que não tem água potável.

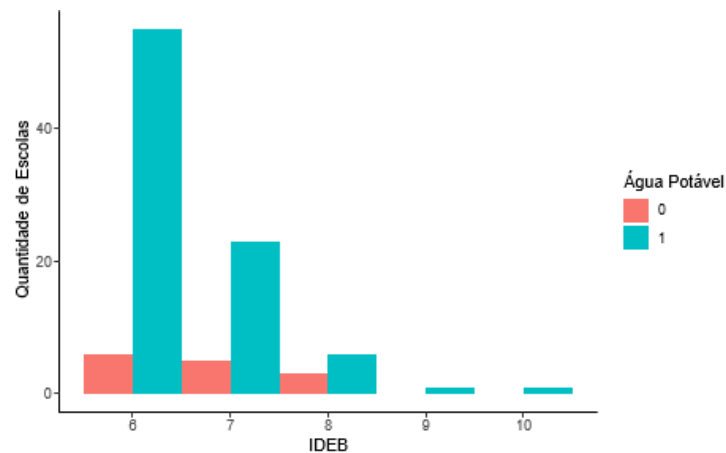
Na tabela 1 estão reportadas as estatísticas contendo a média, a mediana e o desvio padrão dos resultados do IDEB para as escolas do Maranhão, considerando a presença ou ausência de água potável.

Tabela 1. Média, Mediana e Desvio Padrão das Notas do Ideb das Escolas no Maranhão

	Escola com Água	Escola sem Água	100 Melhores Escolas com Água	100 Melhores Escolas sem Água
Média	4.67	4.69	6.40	4.7
Mediana	4.5	4.5	6.2	4.5
Desvio Padrão	0.89	1.15	0.74	1.15

Fonte: Elaboração Própria com Base em Dados da Pesquisa

Figura 5 – IDEB das Cem Melhores Escolas Com e Sem Água Potável no Maranhão



Fonte: Elaborado a partir dos dados do Ideb 2023

Como pode se observar considerando o conjunto de todas as escolas, a média do IDEB das escolas com água potável é menor em comparação com as escolas sem água potável, sendo de 4.67 e 4.69, sendo uma diferença de média simples do IDEB entre as escolas com e sem água potável tem-se 0.20, apesar de parecer estranho, isto pode ser



explicado quando se observa o desvio padrão, no qual tem-se 0.89 e 1.15 respectivamente. Desta forma no conjunto de dados das escolas sem água potável existe uma maior disparidade entre as escolas no qual esta influenciando a média, pois quando se observa a mediana dos conjunto de dados ambas tem o mesmo valor de 4.5.

Considerando as 100 melhores escolas na avaliação do IDEB, surge outro panorama dos dados, no qual as escolas tem uma média de 6.4 e 4.7, respectivamente. Há aqui uma diferença de média simples de 1.7 ponto, o que indica que com a garantia de acesso à água potável, melhora o desempenho escolar, ainda que esse não possa ser tomado como único fator explicativo. Em relação a mediana, observam-se os valores de 6.2 e 4.5 respectivamente, mostrando que ao considerar as 100 melhores escolas com e sem água potável, surgiram melhores resultados. Isso é possível observar pelo exame do desvio padrão dos casos, tendo sido obtidos os resultados 0.74 e 1.15, respectivamente. Dessa forma, pode se observar uma redução do desvio padrão das escolas com água potável ao selecionar as amostra com 100 melhores escolas.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente trabalho buscou verificar se a disponibilidade de água potável nas escolas rurais do Maranhão se reflete em melhor desempenho dos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, a partir dos dados do Censo Escolar e do IDEB por escola, do ano de 2023.

Como verificado ao considerar a quantidade de escolas situadas na zona rural do Maranhão, quando é garantido o acesso a água potável na escola, é maior a nota obtida por essas escolas no IDEB. Ao considerar uma diferença mínima de médias, mostrou-se que as médias das notas do IDEB das escolas com água potável são mais elevadas que as escolas sem acesso a água potável. Nos casos em que esse resultado é inverso, isso é atribuído ao fato de que o número de observações de escolas com água potável é bastante superior e que, também, há maior variabilidade dos dados nas escolas sem água potável, o que pode ser explicado pela precariedade da infraestrutura física.

Quando separadas em amostra das 100 melhores escolas, verificou que as escolas que dispõem de água potável têm maior média de nota no IDEB do que as escolas sem água potável. Ao considerar um conjunto de dados com igual número de observações, obteve-se

uma melhora na mediana e na variância dos dados das escolas com água potável. Contudo, para as escolas sem água potável houve uma piora da mediana e a variabilidade dos dados permaneceu a mesma.

Portanto, foi possível inferir que, ainda que existe um conjunto de fatores que influenciam o resultado do IDEB (SOUSA, 2022), pode se observar que nas escolas rurais, a garantia de acesso à água potável constitui-se fundamental para um ambiente favorável à aprendizagem e, dessa forma, ao desempenho dos estudantes nas avaliações, que, no enfoque do presente trabalho, se reflete nos resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) alcançados pelas escolas.

## **AGRADECIMENTOS**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, pelo que os autores agradecem à referida instituição de fomento.

## **REFERÊNCIAS**

ARAÚJO, B. M. de *et al.* Instrumentos informativos de educação ambiental e sanitária aplicados na sociedade. **Perspectivas Online: Humanas & Sociais Aplicadas**, v. 10, n. 27, p. 33–45, fev. 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.25242/8876102720201730>>.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de junho de 2020. Diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília - DF. 2020. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2020/Lei/L14026.htm#view](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Lei/L14026.htm#view)>. Acesso em: 26/07/2023.

BRASIL. **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil**: base de dados. 2022. Disponível em: <[https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6610/1/td\\_2186.pdf](https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6610/1/td_2186.pdf)>. Acesso em: 21/07/2023.

CHARLOT, B. **A relação com o saber: elementos para uma teoria**. Porto Alegre: Artmed. 2000.

HANUSHEK, E. A; WOESSMANN, L. Education, knowledge capital, and economic growth. In: BRADLEY S; GREEN, C. (Ed.). **The economics of education**. 2.ed. London, UK: Academic Press, 2020. cap. 14, p. 171–182.

INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira). **Relatório do 1º ciclo de monitoramento das metas do PNE: biênio 2014 2016**. Brasília, DF, 2016.

INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira). **Sinopses estatísticas do Censo da Educação Básica 2018**. Brasília, DF: [s.n.], 2019.

INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira). **Relatório do 1º ciclo de monitoramento das metas do PNE: biênio 2014 (Versão preliminar)**. Brasília, 2020.

LARSON, R; FARBER, B. **Estatística aplicada**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.

PEREIRA, R. H. M.; GONCALVES, C. N. **Official Spatial Data Sets of Brazil**. [S.l.], 2024. R package version 1.9.0. Disponível em: <<https://CRAN.R-project.org/package=geobr>>.

SOUSA, C, G. de. Economia da educação: determinantes do IDEB nas escolas públicas municipais do estado do Piauí nos anos iniciais do ensino fundamental. 106 p. (Dissertação) — Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2022.