



# A INFRAESTRUTURA DAS ESCOLAS E O DESEMPENHO DE SEUS ALUNOS NO ENEM: UMA ANÁLISE

**Giuliano Nunes**

Acadêmico do curso de Licenciatura em Física – Bolsista PROBIC/FAPERGS – giuliano.nunes0@gmail.com

**Renato P. dos Santos**

Professor Adjunto e Pesquisador do PPGECIM – renatopsantos@ulbra.edu.br

## Resumo

A educação tem papel fundamental para a capacitação do cidadão, o que contribui para seu bem-estar e também para o desenvolvimento econômico de um país. Desta maneira, a qualidade da educação é algo de extrema importância para uma nação. No Brasil contamos com indicadores educacionais que buscam aferir a qualidade do ensino das escolas, entre eles o IDEB e o ENEM. Existem alguns fatores que determinam o desempenho cognitivo dos alunos, como por exemplo a estrutura das escolas. Este trabalho busca encontrar relações entre a estrutura das escolas e seu desempenho no ENEM, medido através da nota média de cada entidade de ensino, se elas existem e quais itens com maior influência na média da escola. Para tal análise utilizamos as informações sobre a estrutura escolar contidas no Censo Escolar 2015 e os dados de desempenho das escolas no ENEM do mesmo ano. Dados disponibilizados pelo Inep. Após a classificação das variáveis, foi possível submeter estes dados para testes de correlação através da linguagem de análise estatística R. Os resultados apresentam uma maior correlação entre as notas do ENEM com as variáveis do grupo Água Luz Saneamento.

**Palavras chave:** Ciência de Dados, infraestrutura escolar, ENEM, IDEB, desigualdades escolares

## INTRODUÇÃO

A educação vem se transformando ao longo dos anos e é um tema sempre colocado em debate. Para Mayer e Rodrigues (2013, apud OLIVEIRA, 2009), educação pode ser vista como a composição dos processos de ensinar e aprender, sendo um fenômeno existente em toda sociedade responsável por passar às próximas gerações os modos culturais de ser, estar e agir necessários para uma melhor convivência de uma pessoa em seu grupo. Não podemos negar a importância da educação para o desenvolvimento econômico de um país, pois, segundo Rocha (2004), a educação proporciona ganhos diretos para as pessoas com melhor formação e favorece a mudança social através da melhoria da qualidade de vida, contribuindo assim para o progresso econômico.

No Brasil, é atribuição da escola a função de preparar e capacitar as novas gerações através da aquisição de conhecimentos, tornando os indivíduos participantes ativos e críticos na vida social do país. Cabe à escola a aprendizagem dos conteúdos cognitivos. Três fatores determinam o desempenho cognitivo dos alunos: os associados à estrutura escolar, os associados à família e àqueles relacionados ao próprio aluno (SOARES, 2004).

A fim de aferir a qualidade de ensino, são utilizados indicadores educacionais. Tais indicadores apresentam uma nota ao desempenho dos estudantes em determinadas etapas do processo de ensino. Podemos citar o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), que avalia o ensino fundamental em duas etapas, anos iniciais e anos finais, e o Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM). Para a obtenção destes indicadores também são avaliadas as questões sociais e econômicas dos estudantes. Desta maneira, é possível utilizar os dados obtidos através dos indicadores para avaliar os sistemas educacionais e repensar as políticas públicas referentes ao ensino.

Desde sua criação em 1998, o Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM), vem sendo utilizado para avaliar os estudantes no final da educação básica em todo o país. Primeiramente utilizado na seleção de candidatos a uma bolsa no Programa Universidade Para Todos (PROUNI), hoje é um dos critérios para admissão de estudantes em diversas instituições federais e privadas (MALUSÁ, ORDONES, RIBEIRO, 2014).

Como citado anteriormente, um dos fatores determinantes no desempenho cognitivo dos alunos é relacionado à estrutura escolar. Mas qual a influência da estrutura escolar no desempenho dos alunos nos indicadores educacionais? Quais itens da estrutura podem colaborar com melhores resultados?

O presente trabalho busca encontrar relações entre a estrutura das escolas e seu desempenho no ENEM, medido através da nota média de cada entidade de ensino, se elas existem e quais itens com maior influência na média da escola.

## METODOLOGIA

Para tal análise utilizamos as informações sobre a estrutura das escolas, contidas no Censo Escolar 2015 e os dados de desempenho das escolas no ENEM do mesmo ano. Dados disponibilizados pelo Inep.

O censo escolar traz informações das instituições de ensino em 166 variáveis, onde avaliamos 96. Para melhor verificação, organizamos essas 96 variáveis em 4 grupos: Prédio Escolar, Água Luz Saneamento, Dependências da Escola e Equipamentos Disponíveis.

No grupo Prédio Escolar, estão contidas as variáveis sobre o local de funcionamento da escola, podendo ser em um prédio próprio e exclusivo para fins da instituição de ensino ou salas adaptadas em empresas, unidades prisionais, igrejas, etc.

As variáveis relacionadas ao fornecimento e tratamento de água e esgoto, fornecimento de energia elétrica e destino do lixo, estão contidas no grupo Água Luz Saneamento.

O grupo Dependências da Escola, contém variáveis que caracterizam a estrutura como: refeitório, quantidade de salas existentes, a existência de quadras esportivas, banheiros, etc.

Em Equipamentos Disponíveis, estão listados os itens relacionados aos equipamentos encontrados nas escolas. Algumas variáveis deste grupo: Aparelho de TV, projetor multimídia, computador, quantidade de computadores para alunos e para o setor administrativo, etc.

Quanto à dependência administrativa, separamos previamente os dados das instituições Federais, Estaduais, Municipais e Privadas, com o propósito de mensurar a influência de cada variável ligada à estrutura da escola dos setores público e privado.

As médias de cada escola no ENEM estão disponibilizadas nas 4 áreas de conhecimento, que são: linguagens, códigos e suas tecnologias; ciências humanas e suas tecnologias; ciências da natureza e suas tecnologias e; matemática e suas tecnologias. Também consta a média das notas da redação, outro item avaliado dentro da área linguagens, códigos e suas tecnologias.

Após esta classificação, obtivemos as seguintes quantidades de observações para cada área de conhecimento: 328 para instituições federais, 8836 para instituições estaduais, 109 para instituições municipais e 6324 para instituições privadas.

Uma interseção entre as médias das escolas nas diferentes áreas de conhecimento e os grupos de variáveis relacionadas à estrutura da escola, originou novos conjuntos de dados. A partir de então foi possível submeter estes dados para testes de correlação através da linguagem de análise estatística R, comparando, por exemplo, a nota média em linguagens, códigos e suas tecnologias, de uma instituição federal, com as variáveis do grupo Água Luz Saneamento. A linguagem R é uma das ferramentas utilizadas na área de ciência de dados. Segundo Wickham e Grolemond (2016, p. 1, tradução nossa) “a Ciência de Dados é uma disciplina emocionante que permite transformar os dados brutos em compreensão, percepção e conhecimento”, afirmando assim a capacidade desta ciência para transformar dados em informação e conhecimento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos ao cruzar variáveis da estrutura escolar com a nota média das escolas em cada área de conhecimento e de acordo com as respectivas dependências administrativas, são apresentados a seguir, onde  $r$  é o fator de correlação entre as variáveis. As tabelas apresentam somente valores onde  $r > 0,3$ , com significância  $p < 0,01$  e que ocorreram mais de 6 vezes.

Tabela 1: Correlação nota do ENEM x Estrutura da escola, Instituições Federais (r)

Grupo/Variável	Área de conhecimento				
	CH	CN	LC	MT	RED
<b>AGUA LUZ SANEAMENTO</b>					
Esgoto sanitário – Rede pública	0.46	0.43	0.48	0.44	0.38
Esgoto sanitário - Fossa	-0.45	-0.45	-0.47	-0.44	-0.40
Abastecimento de água – Rede pública	0.42	0.35	0.44	0.37	0.35
<b>DEPENDÊNCIAS da ESCOLA</b>					
Alojamento de aluno	-0.34	-	-0.37	-	-0.32

Fonte: Esta pesquisa

Nota: CH – Ciências humanas e suas tecnologias; CN – Ciências da natureza e suas tecnologias; LC – Linguagens, códigos e suas tecnologias; MT – Matemática e suas tecnologias; RED - Redação

Tabela 2: Correlação nota do ENEM x Estrutura da escola, Instituições Estaduais (r)

Grupo/Variável	Área de conhecimento				
	CH	CN	LC	MT	RED
<b>AGUA LUZ SANEAMENTO</b>					
Esgoto sanitário – Rede pública	-	-	0.34	-	-
Esgoto sanitário - Fossa	-	-	-0.35	-	-
<b>DEPENDÊNCIAS da ESCOLA</b>					
Número de salas de aula existentes na escola	-	-	0.31	-	-
<b>EQUIPAMENTOS DISPONÍVEIS</b>					
Quantidade de computadores na escola	0.42	0.44	0.41	0.43	0.34
Quantidade de computadores para uso dos alunos	0.38	0.40	0.36	0.40	0.31
Quantidade de computadores para uso administrativo	0.38	0.40	0.39	0.39	0.30
Quantidade de impressoras	-	0.32	0.30	-	-

Fonte: Esta pesquisa

Nota: Vide tabela 1

Tabela 3: Correlação nota do ENEM x Estrutura da escola, Instituições Municipais (r)

Grupo/Variável	Área de conhecimento				
	CH	CN	LC	MT	RED
<b>AGUA LUZ SANEAMENTO</b>					
Esgoto sanitário – Rede pública	0.43	0.41	0.44	0.35	0.33
Esgoto sanitário - Fossa	-0.40	-0.39	-0.41	-0.34	-0.31
<b>DEPENDÊNCIAS da ESCOLA</b>					
Número de salas de aula existentes na escola	-	-	0.30	-	-

Fonte: Esta pesquisa

Nota: Vide tabela 1

Tabela 4: Correlação nota do ENEM x Estrutura da escola, Instituições Privadas (r)

Grupo/Variável	Área de conhecimento				
	CH	CN	LC	MT	RED
<b>EQUIPAMENTOS DISPONÍVEIS</b>					
Quantidade de computadores para uso administrativo	-	-	-	0.30	-

Fonte: Esta pesquisa

Nota: Vide tabela 1

As variáveis do grupo Prédio Escolar não apresentaram valores significativos.

## CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há, naturalmente, a necessidade de uma melhor análise sobre os dados obtidos. Está sendo feita uma busca por artigos científicos que possam corroborar para o entendimento dos resultados. No entanto, com os resultados obtidos até agora, já podemos observar correlações maiores entre algumas variáveis. Nota-se que as variáveis do grupo Água Luz Saneamento possuem as maiores correlações com as notas do ENEM. No grupo Equipamentos Disponíveis as maiores correlações estão registradas nas variáveis referentes à quantidade de computadores nas instituições de ensino.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPERGS pela bolsa PROBIC que está viabilizando esta pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- MAYER, Fernanda Gimenes; RODRIGUES, Waldemar. A influência do capital humano sobre o desenvolvimento econômico: um olhar sobre a educação. *Revista de Administração do UNISAL*, v. 3, n.3, 2013.
- MALUSÁ, Silvana; ORDONES, Luma Lemos de Medeiros; RIBEIRO, Elisabete. Enem: pontos positivos para a educação brasileira. *Revista Educação e Políticas em Debate*, v.3, n.2, 2014.
- ROCHA, Fernando José Meira. Educação e economia: uma abordagem sobre as consequências e condicionantes econômicos do desenvolvimento humano, com ênfase em educação. *Cadastro de Finanças Públicas*, Brasília, n. 5, p. 51-171, 2004.
- SOARES, José Francisco. O efeito da escola no desempenho cognitivo de seus alunos. *REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, vol. 2, núm. 2, 2004.
- WICKHAM, Hadley; GROLEMUND, Garrett. R for Data Science: Import, Tidy, Transform, Visualize, and Model Data. Sebastopol: O'Reilly, 2016. 522 p.