

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA
DO RIO DE JANEIRO



Monografia de Final de Curso

**O impacto da infraestrutura das escolas sobre
indicadores de educação e aprendizado**

Pedro Henrique Telles Barros

Matrícula: 1312127

Orientador: Dimitri Szerman

Junho de 2017

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA
DO RIO DE JANEIRO



Monografia de Final de Curso

**O impacto da infraestrutura das escolas sobre
indicadores de educação e aprendizado**

Pedro Henrique Telles Barros

Matrícula: 1312127

Orientador: Dimitri Szerman

Junho de 2017

Declaro que o presente trabalho é de minha autoria e que não recorri para realizá-lo, a nenhuma forma de ajuda externa, exceto quando autorizado pelo professor tutor.

As opiniões expressas neste trabalho são de responsabilidade única e exclusiva do autor.

Agradecimentos

A toda minha família, principalmente meus pais, pelo apoio durante toda minha formação, profissional e como pessoa, especialmente nos momentos mais complicados.

Aos meus amigos, principalmente os que fizeram parte da trajetória universitária dentro da PUC, acompanhando de perto, com auxílio e apoio, todos os momentos.

Ao meu orientador, Dimitri Szerman, pela paciência, disponibilidade, ajuda e interesse, sendo crucial para finalização desse estudo.

Sumário

1. Introdução	
2. Contexto	
3. Objetivo	
4. Revisão da Literatura	
5. Dados	
6. Análise Empírica	
7. Resultados	
8. Conclusão	
9. Referências	

Lista de Figuras

- 1. Evolução da média das notas.....**
- 2. Porcentagem de alunos faltosos nas avaliações.....**

Lista de Tabelas

- 1. Estatísticas descritivas: base de dados utilizada.....**
- 2. Modelos de regressão**
- 3. Estatísticas descritivas: média das notas por matéria.....**
- 4. Estatísticas descritivas: variáveis de interesse da base**
- 5. Regressão utilizando pacote PLM.....**

1. Introdução

O processo de aprendizado é vital para o desenvolvimento e crescimento em diversas vertentes, assim, constantemente presenciamos discussões sobre formas de estudo, capacidade dos professores, capacidade dos alunos e todos os desafios que são enfrentados por cada um deles no dia a dia. Porém, na rotina ocupada dos pais, é raro que se tenha a possibilidade de parar para pensar a estrutura física que está disponível para seu filho, já que a condição normal de visita às suas escolas é para discutir pontos do aprendizado, suas conquistas e progresso.

Essa pesquisa deseja melhorar o entendimento acerca dos efeitos e das necessidades de investimentos em infraestrutura escolar. Para isso, o foco será nas escolas da rede pública municipal da cidade do Rio de Janeiro. Serão utilizadas observações desde 2012 com dados sobre a presença de itens específicos de infraestrutura, como acesso à internet, e informações sobre a estrutura de cada escola, como a presença de laboratório de ciências e espaço para a prática de esportes, características do aluno, como idade e resultados em notas passadas, que controlados por efeitos fixos no tempo e referentes a cada escola vão ter seus efeitos medidos sobre os indicadores de resultado (desempenho nas provas).

Elucidar o benefício de investimentos na infraestrutura das escolas é importante por três razões. Primeiro, o custo desses investimentos é substancial, consumindo recursos que devem ser alocados de formas alternativas. Para isso, é crucial que conheçamos os benefícios dessas políticas, para que a sociedade avalie a melhor forma de se alocar os recursos para a melhoria de infraestrutura das escolas e salas de aula. Em segundo lugar, itens específicos, como a refrigeração nas salas de aula, tratam de assuntos complementares e que não devem ficar fora de nenhum debate atual, como o aquecimento global que impõe desafios de adaptação a várias esferas da vida cotidiana, como o trabalho e o ambiente escolar. Nesse contexto, a refrigeração de ambientes é um mecanismo de adaptação importante, mais ainda pouco estudado. Por fim, o entendimento de como esses fatores afetam o desempenho dos professores pode nos levar a uma eficiência maior na estruturação do corpo docente das escolas, com efeito direto no orçamento municipal.

2. Contexto

Divulgado em dezembro de 2016, o estudo Pisa (Programa Internacional de Avaliação de Alunos), que teste alunos de 15 anos em 70 países, reforçou a importância de se saber como o investimento deve ser feito e como o gasto não pensado pode se mostrar mais um desperdício de dinheiro do que de fato uma melhoria.

A avaliação mostrou que o gasto acumulado do Brasil por aluno foi de US\$ 38.190 por ano, ou seja, o equivalente a 42% da média de US\$ 90.294 de investimento feito por estudante em países da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), responsável pelo levantamento. O Pisa é considerado a avaliação educacional mais importante do mundo. Apesar da distância imaginada para os países desenvolvidos, esse não é o fato que mais chama atenção.

Em 2012, última versão do estudo, essa proporção correspondia a 32%. Esse salto de 10%, no entanto, não se refletiu em uma melhora efetiva no ensino. O que se observa é que o Brasil continua nas últimas posições nas três áreas avaliadas, ficando na frente apenas de Peru, Líbano, Tunísia, Macedônia, Kosovo, Argélia e República Dominicana.

Por dados apresentados pelo Ministério da Educação, em 2010, o investimento público direto em educação, em relação ao Produto Interno Bruto (PIB), chegou a 5% no Brasil. O valor representa 1% a mais do que foi investido até 2003 e é o maior já registrado na história do país.

Voltando à comparação com os países da OCDE, o então ministro Fernando Haddad disse que “Agora, estamos ficando alinhados com o que ocorre nos países desenvolvidos”, se referindo ao padrão de investimento dos países da Organização, que é em torno de 6% do PIB.

Outro ponto importante é que todo o incremento, em relação aos anos anteriores, se deu na educação básica, buscando diminuir a distância entre o investimento na educação básica e na educação superior por aluno. Isso acontece porque o valor gasto com o ensino superior brasileiro ainda é consideravelmente mais alto do que o gasto na educação básica.

Por fim, falando diretamente sobre a infraestrutura na educação básica, foco do estudo, hoje o Brasil tem itens, como a quadra esportiva e o laboratório de ciências, que são previstos por lei como obrigatórios nas escolas. Porém, de acordo com levantamento realizado pelo

movimento “Todos pela Educação”, em junho de 2016, apenas 4,5% das escolas públicas do país têm todos os itens de infraestrutura previstos.

3. Objetivo

Quantificar o impacto da infraestrutura das escolas municipais em indicadores de educação e aprendizado – em especial o rendimento dos alunos em exames. Diversos tipos de infraestrutura serão analisados, como acesso a internet, quadras de esporte, etc.

A escolha do estado do Rio de Janeiro foi feita devido a grande amostra de escolas, lidando com uma quantidade considerável de recursos, tornando a pesquisa relevante financeiramente e ajudando a obter melhorias no sistema de ensino. O momento pelo qual o estado está passando torna ainda mais importante a utilização correta dos recursos, de forma a buscar sua eficiência.

O objetivo final, com a estimação desses efeitos, é incentivar e aumentar o investimento em infraestrutura das escolas, tendo como visão final a melhor nas condições de estudo dos alunos e, conseqüentemente, sua qualidade de vida e preparação para futuras oportunidades.

4. Revisão da Literatura

Há extensa literatura analisando como a infraestrutura das escolas afeta o rendimento dos alunos e professores. Hanushek et al (2010) realizam uma meta-análise abrangente da evidência existente na literatura para países desenvolvidos. A conclusão do estudo é que a infraestrutura tem pouco ou nenhum efeito sobre os resultados escolares. No entanto, estudos mais recentes, como de Neil e Zimmerman (2014) mostram que grandes investimentos em infraestrutura escolar estão associados a melhores indicadores de desempenho e frequência. Além disso, pesquisas realizadas com amostras do Brasil e países em desenvolvimento, como Franco, Sztajn e Ortigão (2007), mostram que a grande variabilidade dos insumos escolares apresentados nas escolas tornam esses fatores significativos.

John B. Lyons, em seu estudo “Do School Facilities Really Impact A Child’s Education?”, reforça a importância de um ambiente que facilita e incentiva o aprendizado da criança e se baseia em um estudo da American Association of School Administrators que trata

exatamente desse ponto e diz que estudantes aprendem mais quando estão em ambientes mais preparados para isso. Além disso, diz haver evidências suficientes para acreditar que construções antigas e obsoletas afetam negativamente o aprendizado das crianças que têm seu processo de aprendizado nesses ambientes.

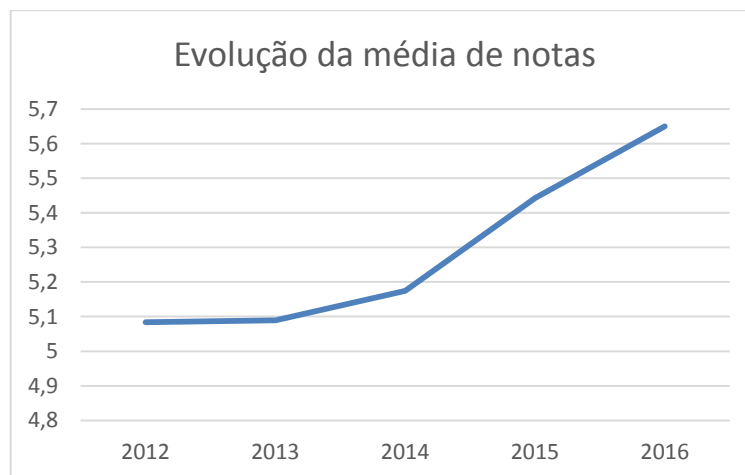
No ano de 2008, Sergei Soares e Natália Sátyro, do IPEA, em seu artigo “O impacto da infra-estrutura escolar na taxa de distorção idade-série das escolas brasileiras de ensino fundamental – 1998 a 2005”, buscaram estudar, com base de dados semelhante a que será utilizada nesse estudo, o impacto dessas características de infraestrutura em indicadores que mostram a comparação entre as séries que alunos deveriam estar e onde, de fato, estão. A conclusão do artigo segue o encontrado em outros anteriores, diferente dos resultados encontrados na maioria dos estudos internacionais, os insumos escolares são muito relevantes nos resultados dos indicadores de educação. Indicando como possível fator que diferencia dos outros estudos o fato dos artigos internacionais possivelmente não contarem com dados em painel – “e, quando estes estão disponíveis, de se tratar de mudanças pequenas a valores já elevados”. Outro resultado importante encontrado no artigo é a relevância ainda maior desses insumos em escolas que estão em situações piores, ou seja, tem maior impacto ir de -1,5 para zero que de zero para 1,5 no índice de infraestrutura utilizado.

5. Dados

A pesquisa não usará instrumentos de coleta primária de dados. A proposta é usar três fontes principais de dados, primeiro dados administrativos da Secretaria Municipal de Educação, que forneceu avaliações bimestrais de todos os alunos da rede municipal de ensino; os dados públicos do Censo escolar para obter informações sobre as dependências físicas de cada escola, como a presença de laboratórios de ciência e/ou informática, quadra para prática de esportes e bibliotecas - no quesito equipamentos presentes temos dados como o acesso à internet, além de dados sobre instalações básicas como abastecimento de água e tratamento do lixo – e, por fim, os dados da Prova Brasil para resultados educacionais padronizados em Português e Matemática, no quinto e nono ano do ensino fundamental.

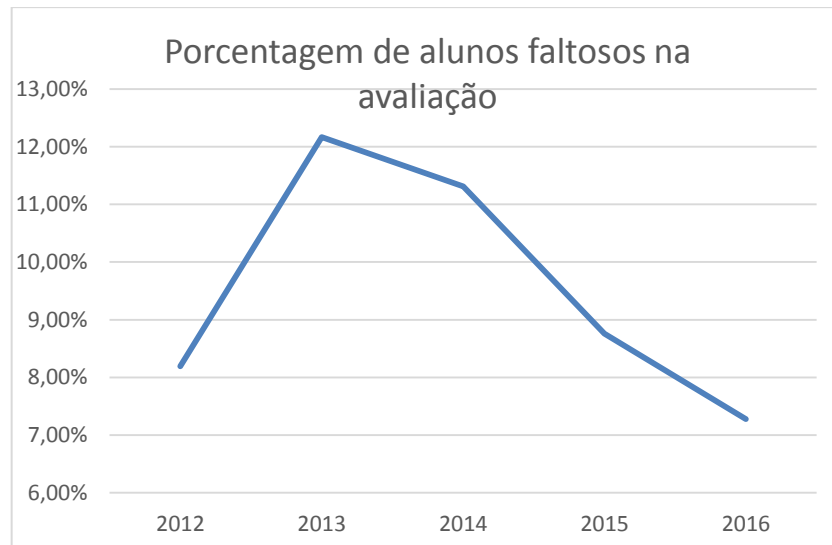
Na primeira parte dos dados, as avaliações bimestrais, apesar do resultado geral ainda não ser considerado ótimo, temos um crescente aumento na média das notas apresentadas pelos alunos, como podemos ver no quadro abaixo, passamos de 5,08 no último bimestre de 2012 para 5,65 no último de 2016.

Figura 1.: Evolução da média das notas



Também é importante notar que, apesar de um crescimento elevado no número de faltas entre os anos de 2012 e 2013, desde então estamos com um número percentual cada vez menor de alunos que não são avaliados, aumentando a eficiência da análise. Segue evolução no gráfico abaixo:

Figura 2.: Porcentagem de alunos faltosos



Através dos dados do Censo Escolar podemos observar o histórico de mudança na infraestrutura das escolas. Além do crescimento do número do total de escolas municipais, de 1441 unidades em 2012 para 1545 em 2016, nós temos alguns pontos relevantes a se ressaltar. Primeiro, a queda percentual de dependências classificadas como Laboratório de Informática, em contraposição ao aumento dos laboratórios de ciências, que vamos analisar mais a frente e pode ter relação com uma difusão maior de computadores próprios dos alunos, internet acessível e indicadores individuais.

Vale ressaltar o desempenho consistente que chega a quase 100% de presença de fatores mais básicos como água filtrada, energia e coleta de lixo periódica, todos com números entre 98 e 100% durante os quatro anos analisados.

Podemos observar crescimento relevante no número de escolas com refeitório e um aumento de quase 10% no número de escolas com área verde em suas dependências. Ainda falando sobre crescimento, apesar de entrar em uma linha tênue sobre o que o Censo considera Biblioteca e o que é Sala de leitura, temos uma explosão no número de unidades com biblioteca nesse período de tempo, chegando a quase 74% das unidades, depois de ter menos de 15% das escolas com essa característica.

Todos esses dados fazem parte do grupo de indicadores que vão ser analisados no próximo capítulo, fazendo a conexão entre as mudanças observadas no Censo e as mudanças observadas nos dados bimestrais da prefeitura.

Além dos dados fornecidos pela prefeitura, também vamos utilizar os resultados de exames da Prova Brasil para a análise, já que, os números conseguem ter um alcance maior do que a base fornecida pela prefeitura, apresentando, em 2015, último ano de observação utilizado no estudo, dados sobre quase 58 mil escolas no Brasil inteiro, sendo aproximadamente 3500 só no estado do Rio de Janeiro, amostra de interesse na metodologia. O estudo não vai utilizar todas as escolas da Prova Brasil, o relevante aqui são as escolas que, observando pelo código que elas recebem nas pesquisas, estão presentes não só na Prova Brasil, mas também no Censo Escolar do mesmo ano. Interação essa que forma a base a seguir.

Tabela 1.: Estatísticas descritivas: base de dados utilizada

Statistic	N	Mean	St. Dev.	Min	Max
Urbana	9,337	0.9	0.3	0	1
Biblioteca	9,337	0.6	0.5	0	1
Quadra	9,337	0.6	0.5	0	1
MEDIA_5EF_LP	7,147	199.4	19.0	126.8	275.4
MEDIA_5EF_MT	7,147	215.8	19.4	136.7	306.7
MEDIA_9EF_LP	5,250	243.7	20.1	167.1	325.3
MEDIA_9EF_MT	5,250	248.6	20.5	178.0	353.8
ID_AGUA_INEXISTENTE	9,337	0.01	0.1	0	1
ID_ESGOTO_INEXISTENTE	9,337	0.001	0.03	0	1
ID_ENERGIA_INEXISTENTE	9,337	0.000	0.01	0	1
ID_SALA_DIRETORIA	9,337	0.9	0.3	0	1
ID_LABORATORIO_INFORMATICA	9,337	0.9	0.3	0	1
ID_LABORATORIO_CIENCIAS	9,337	0.2	0.4	0	1
ID_QUADRA_ESPORTES_COBERTA	9,337	0.4	0.5	0	1
ID_QUADRA_ESPORTES_DESCOBERTA	9,337	0.3	0.5	0	1
ID_BIBLIOTECA	9,337	0.5	0.5	0	1
ID_SALA_LEITURA	9,337	0.6	0.5	0	1
ID_INTERNET	9,307	0.9	0.3	0	1
ID_COZINHA	9,337	1.0	0.1	0	1
ID_SALA_PROFESSOR	9,337	0.9	0.3	0	1
MEDIA_NOTAS	9,337	38.7	21.5	0.3	69.4

6. Análise Empírica

No processo de escolha do modelo a ser utilizado foram estimadas regressões com os métodos: pooling, efeitos aleatórios e efeitos fixos, como pode ser observado na tabela a seguir.

Tabela 2.: Modelos de regressão

Regressão utilizando pacote PLM

```

=====
=====
-----

```

	(1)	MEDIA_NOTAS (2)	(3)
Urbana	18.160*** (5.754)	1.096 (0.935)	2.617*** (0.734)
ID_SALA_DIRETORIA	-3.190*** (0.792)	-3.315*** (0.739)	-1.851** (0.812)
ID_LABORATORIO_INFORMATICA	0.455 (0.593)	-1.478*** (0.557)	-2.700*** (0.611)
ID_LABORATORIO_CIENCIAS	0.673 (0.802)	-11.787*** (0.572)	-15.525*** (0.517)
Quadra	3.706*** (0.282)	5.932*** (0.318)	12.508*** (0.510)
Biblioteca	3.292*** (0.288)	4.910*** (0.324)	10.905*** (0.515)
ID_INTERNET	2.020*** (0.600)	-0.778 (0.597)	-3.190*** (0.714)
ID_SALA_PROFESSOR	-0.288 (0.758)	-4.641*** (0.650)	-5.675*** (0.657)
Constant		40.317*** (1.231)	36.359*** (1.228)
N	9,307	9,307	9,307
R2	0.037	0.047	0.192
Adjusted R2	-0.615	0.046	0.191
F Statistic	26.689*** (df = 8; 5548)	30.299*** (df = 8; 9298)	276.243*** (df = 8; 9298)

```

=====
=====
Notes:
percent level.
percent level.
percent level.
***Significant at the 1
**Significant at the 5
*Significant at the 10

```

Para escolher qual o modelo ideal foram rodados alguns testes estatísticos, sendo o primeiro deles, para saber se o modelo de efeitos aleatórios era melhor do que o OLS, com isso, os resultados significantes para a hipótese alternativa do teste no mostram que, entre os dois modelos, o melhor é o de efeitos aleatórios. Após o primeiro teste, foi utilizado o teste F relacionando a regressão por efeitos fixos e a OLS, também encontrando resultados significativos e indicando o melhor uso para o modelo de efeitos fixos.

Por fim, um teste Hausman para avaliar a consistência do modelo de efeitos aleatórios em comparação com o de efeitos fixos e, pelos resultados mostrando um modelo como inconsistente, o modelo escolhido foi o de efeitos fixos.

Após a análise dos dados presentes, vamos buscar os efeitos empíricos das características observadas e citadas acima, aqui, cruzando os dados obtidos através das Provas Brasil de 2011, 2013 e 2015, com os dados do Censo Escolar também de cada um dos anos.

Representada a seguir, temos uma estimação com efeitos fixos de escola, utilizando um painel com todas as escolas do estado do Rio de Janeiro que estão presentes na amostra.

$$y_{it} = \beta_{1it}x_{1it} + \beta_{2it}x_{2it} + \dots + \beta_{kit}x_{kit} + u_{it} \Leftrightarrow y_{it} = \mathbf{x}'_{it}\boldsymbol{\beta}_{it} + u_{it} ; i=1, \dots, N \text{ e } t=1, \dots, T$$

No qual $\boldsymbol{\beta}_{it}$ corresponde ao vetor de parâmetros desconhecidos relativos ao indivíduo i no momento t e \mathbf{x}_{it} a matriz de variáveis explicativas.

Nas estatísticas descritivas, no quadro a seguir, encontramos as médias que são utilizadas para medir o resultado na Prova Brasil, referentes às notas médias no quinto e nono ano, separadas por português e matemática. Como variável dependente vamos utilizar uma média dessas notas, como existem escolas que não tem todas essas observações, a média é feita só com as que estão presentes e possibilita a comparação entre escolas com observações diferentes.

Tabela 3.: Estatísticas descritivas: média das notas por matéria

Médias por matéria					
Statistic	N	Mean	St. Dev.	Min	Max
MEDIA_5EF_LP	7,147	199.4284	19.0241	126.8500	275.4300
MEDIA_5EF_MT	7,147	215.7857	19.3614	136.7100	306.7000
MEDIA_9EF_LP	5,250	243.6627	20.1139	167.0800	325.3300
MEDIA_9EF_MT	5,250	248.5749	20.5484	177.9700	353.7800

Antes de falar sobre as variáveis explicativas utilizadas na amostra, é importante falar que, como vemos nas estatísticas descritivas, por a base ser formada por escolas presentes no estado do Rio de Janeiro, a porcentagem de escolas que não apresenta infraestruturas básicas como água filtrada, tratamento de esgoto e energia é muito pequena, servindo como motivação para a retirada desses dados da estimação.

Tabela 4.: Estatísticas descritivas: base de dados utilizada final, com variáveis de interesse

Todas Escolas					
Statistic	N	Mean	St. Dev.	Min	Max
Urbana	9,337	0.9075	0.2898	0	1
ID_SALA_DIRETORIA	9,337	0.9250	0.2634	0	1
ID_AGUA_INEXISTENTE	9,337	0.0051	0.0715	0	1
ID_ESGOTO_INEXISTENTE	9,337	0.0012	0.0343	0	1
ID_ENERGIA_INEXISTENTE	9,337	0.0001	0.0103	0	1
ID_LABORATORIO_INFORMATICA	9,337	0.8629	0.3440	0	1
ID_LABORATORIO_CIENCIAS	9,337	0.1979	0.3985	0	1
Quadra	9,337	0.6356	0.4813	0	1
Biblioteca	9,337	0.6436	0.4790	0	1
ID_INTERNET	9,307	0.8990	0.3013	0	1
ID_SALA_PROFESSOR	9,337	0.8740	0.3318	0	1

A primeira das variáveis explicativas, “Urbana”, é um vetor formado por uma dummy que apresenta 1 caso a escola em questão esteja em área urbana nos dados do Censo Escolar. Sobre espaços disponíveis dentro das escolas, foram utilizadas dummies para a presença de salas destinadas à diretoria e aos professores e temos a presença de internet também presente.

Duas variáveis foram tratadas de maneira especial para sua utilização devida, são elas a presença de quadras e de bibliotecas. No caso da primeira, os dados do Censo Escolar separam entre quadras cobertas e descobertas, no entanto, o efeito direto esperado nos alunos é semelhante quando se fala em locais disponíveis para a prática de esportes assim, também por a variação dos números de maneira separada se mostrar inconsistente durante o tempo, foi montado um vetor que considera a presença de quadra coberta *ou* descoberta, sendo essa a medida utilizada para a variável. No caso das bibliotecas, o Censo Escolar separa sua análise em bibliotecas e salas de leitura, seguindo o mesmo raciocínio utilizado na criação da variável “quadra”, foi criada uma dummy que representa a presença de biblioteca *ou* sala de leitura.

7. Resultados

Tabela 5.: Regressão utilizando pacote PLM

	MEDIA_NOTAS
Urbana	18.160*** (5.754)
ID_SALA_DIRETORIA	-3.190*** (0.792)
ID_LABORATORIO_INFORMATICA	0.455 (0.593)
ID_LABORATORIO_CIENCIAS	0.673 (0.802)
Quadra	3.706*** (0.282)
Biblioteca	3.292*** (0.288)
ID_INTERNET	2.020*** (0.600)
ID_SALA_PROFESSOR	-0.288 (0.758)
N	9,307
R2	0.037
Adjusted R2	-0.615
F Statistic	26.689*** (df = 8; 5548)

Notes: ***Significant at the 1 percent level.
 **Significant at the 5 percent level.
 *Significant at the 10 percent level.

Na análise da regressão proposta, encontramos resultados positivos e altamente significativos para a presença de Quadras, Bibliotecas e Internet, corroborando a hipóteses de que a presença dessas características aumenta o desempenho observado dos alunos.

Olhando de maneira mais específica, o retorno estimado da presença de quadra esportiva, seja ela coberta ou descoberta, é de 370% nos indicadores de resultado, ou seja, na nota do aluno. Quando o ponto é a presença de bibliotecas ou de sala de leituras, o resultado é de 330%, e, por fim, a instalação de internet tem retorno esperado de 200% na nota das provas, todos eles significantes com 1% de nível de confiança.

8. Conclusão

Muitos autores já analisaram os efeitos da infraestrutura das escolas no resultados que os alunos que as utilizam obtêm. O objetivo desse estudo é separar de maneira mais específica o impacto de características mais facilmente observadas e com grande possibilidade de implantação em escolas que ainda não possuem.

Reformas educacionais mais complexas são possivelmente complicadas e com resultados focados no longo prazo e, apesar de não tirar a importância dessas medidas mais profundas, o estudo mostra que existem medidas focadas em infraestrutura que podem ser adotadas e obter efeitos consideráveis sobre o aprendizado dos alunos.

Os resultados encontrados, principalmente para a presença de quadras, bibliotecas e internet, confirmam o esperado e dão a base de informação para construção ou implementação desses instrumentos. Podendo assim, mostrar alguns números sobre a importância do dinheiro gasto nessas escolas, para que o escasso dinheiro público não deixe de ter o efeito desejado ou ideal.

9. Referências

Alderman, Harold, Jooseop Kim, and Peter F. Orazem. 2003. Design, evaluation, and sustainability of private schools for the poor: The Pakistan urban and rural fellowship school experiments. *Economics of Education, Review* 22 (3) (6): 265-74

Banerjee, Abhijit V., Shawn Cole, Esther Duflo, and Leigh Linden. 2007. Remedying education: Evidence from two randomized experiments in India. *Quarterly Journal of Economics* 122 (3) (August 2007): 1235-64.

BONAMINO, A.; ALVES, F.; FRANCO, C. Qualidade do ensino fundamental: políticas, suas possibilidades, seus limites. *Educação & Sociedade, Campinas*, v. 28, n.100 – Especial, p.989-1014, out. 2007.

CASTRO, J. A. Financiamento e gasto público na Educação Básica no Brasil: 1995- 2005. *Educação & Sociedade, Campinas*, v. 28, n.100 – Especial, p. 857-876, out. 2007.

DAVIDOVICH, F. Metr pole e território: metropoliza o do espaço no Rio de Janeiro. *Cadernos Metr pole* n. 6, pp. 67-77, 2  sem. 2001.

FRANCO, C.; SZTAJN, P. ; ORTIGÃO, M. I. R. Mathematics teachers, reform and equity: results from the Brazilian national assessment. *Journal for Research in Mathematics Education*, Reston, v. 38, n. 4, p. 393 - 419, July. 2007.

GLEWWE, Paul W.; HANNUSHEK, Eric A.; HUMPAGE, Sarah D.; RAVINA, Renato. School Resources and educational outcomes in developing countries: A review of the literature from 1990 to 2010, October 2011.

Glewwe, Paul, Michael Kremer, and Sylvie Moulin. 2009. Many children left behind? Textbooks and test scores in Kenya. *American Economic Journal: Applied Economics* 1 (1) (January 2009): 112-35.

Glewwe, Paul, Michael Kremer, Sylvie Moulin, and Eric Zitzewitz. 2004. Retrospective vs. prospective analyses of school inputs: The case of flip charts in Kenya. *Journal of Development Economics* 74 (1) (Special Issue June 2004): 251-68.

HANUSHEK, E. A. The failure of input-based schooling policies. *Economic Journal*, v.113, p. F64-F98, Feb. 2003.

HEYNEMAN, Stephen P.; LOXLEY, William A. The Effect of Primary-School Quality on Academic Achievement: Across Twenty-nine High-and Low-Income Countries. *American Journal of Sociology*. Vol. 88, No. 6 (May 1983), 1162-1194.

Inamdar, Parimala. 2004. Computer skills development by children using "hole in the wall" facilities in rural India. *Australasian Journal of Educational Technology* 20 (3): 337-50.

Kremer, Michael, Edward Miguel, and Rebecca Thornton. 2009. Incentives to learn. *Review of Economics and Statistics* 91 (3) (August 2009): 437-56.

Linden, Leigh. 2008. Complement or substitute? The Effect of Technology on Student Achievement in India. JPAL Working Paper.

LYONS, John B. Do School Facilities Really Impact A Child's Education? An introduction to the issues.

Muralidharan, Karthik, and Venkatesh Sundararaman. 2011. Contract Teachers: Experimental evidence from India. *Journal of Political Economy* 119(1):39-77.

NEILSON, Christopher A.; ZIMMERMAN, Seth D. The effect of school construction on test scores, school enrollment, and home prices, *Journal of Public Economics*, vl. 120 (2014), 18 – 31.

Newman, John, and et al. 2002. An impact evaluation of education, health, and water supply investments by the bolivian social investment fund. *World Bank Economic Review* 16 (2) (2002): 241-74.

SOARES, J. F.; ANDRADE, R. Nível socioeconômico, qualidade e equidade das escolas de Belo Horizonte. *Ensaio: Avaliação de Políticas Públicas em Educação*, Rio de Janeiro, v. 14, n. 50, 2006.