



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CENTRO MULTIDISCIPLINAR PAU DOS FERROS
BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA

JOSÉ VITOR COSME DE LIMA

TECNOLOGIA *VERSUS* DESEMPENHO EDUCACIONAL: UM ESTUDO SOBRE A
PERFORMANCE DAS ESCOLAS

Pau dos Ferros/RN

2017

JOSÉ VITOR COSME DE LIMA

**TECNOLOGIA *VERSUS* DESEMPENHO EDUCACIONAL: UM ESTUDO SOBRE A
PERFORMANCE DAS ESCOLAS**

Monografia apresentado pelo aluno **José Vitor Cosme de Lima**, ao Conselho do Curso Bacharelado em Ciência e Tecnologia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido Câmpus Pau dos Ferros/RN, como requisito parcial para obtenção título de bacharel em Ciência e Tecnologia.

Orientador: Prof. Dr. Lauro César
Bezerra Nogueira - UFERSA

Pau dos Ferros/RN

2017

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

L732t Lima, José Vitor Cosme de.

TECNOLOGIA VERSUS DESEMPENHO EDUCACIONAL: UM
ESTUDO SOBRE A PERFORMANCE DAS ESCOLAS / José
Vitor Cosme de Lima. - 2017.
38 f. : il.

Orientador: Lauro César Bezerra Nogueira.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Ciência e
Tecnologia, 2017.

1. Tecnologia. 2. Desempenho das escolas. 3.
IDC. I. Nogueira, Lauro César Bezerra, orient.
II. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

JOSÉ VITOR COSME DE LIMA

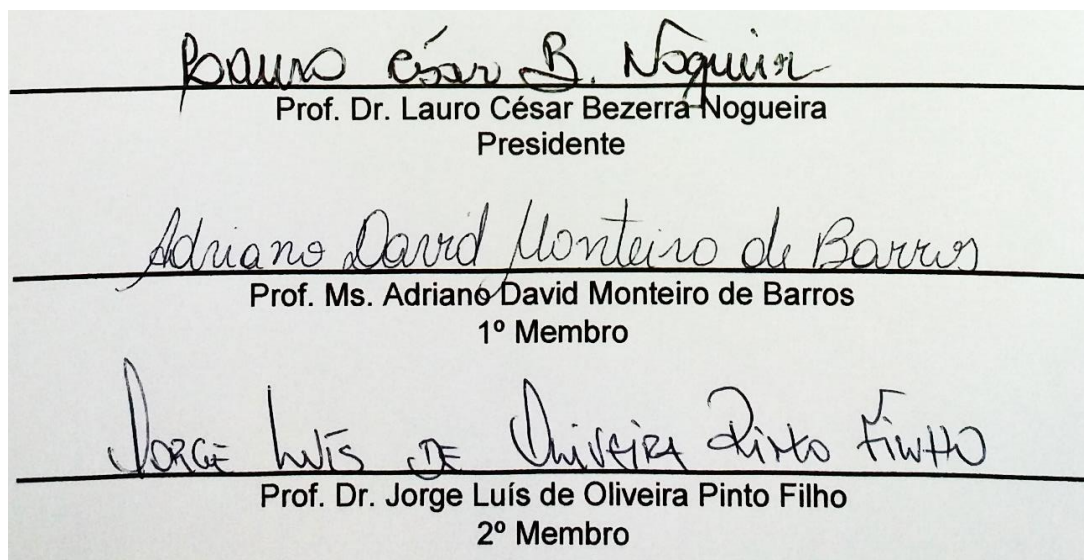
**TECNOLOGIA VERSOS DESEMPENHO EDUCACIONAL: UM ESTUDO SOBRE A
PERFORMANCE DAS ESCOLAS**

Monografia apresentado pelo aluno **José Vitor Cosme de Lima**, ao Conselho do Curso Bacharelado em Ciência e Tecnologia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido Câmpus Pau dos Ferros/RN, como requisito parcial para obtenção título de bacharel em Ciência e Tecnologia.

Orientador: Prof. Dr. Lauro César Bezerra Nogueira - UFERSA

APROVADA EM: 09/05/2017

BANCA EXAMINADORA



AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus, pela saúde, força, coragem e todas as graças alcançadas.

Agradeço ao meu pai José Vandí, minha mãe Maria Inezillha e aos meus irmãos David e Andreina por todo apoio nessa caminhada.

Agradeço a minha namorada Jocelma Duarte por toda paciência e por estar sempre ao meu lado.

Agradeço ao meu orientador Lauro Nogueira, pela confiança, paciência, ajuda e conhecimentos repassados que ajudaram a escrever esse trabalho.

Agradeço a todos os funcionários da UFERSA, em especial aqueles que foram meus professores, que de forma direta ou indireta contribuíram para que eu chegasse aqui.

Agradeço ao professor Adriano e as alunas Karolayne e Paloma pelo princípio da ideia que fez com que eu escrevesse esse trabalho.

Agradeço a todos os amigos que fiz durante o curso, pelas conversas jogadas fora e brincadeiras que nos fazem ter dias mais alegres.

“Se eu vi mais longe,
foi por estar sobre ombros de gigantes”

Isaac Newton

RESUMO

Este estudo tem como principal objetivo investigar qual a influência das ferramentas tecnológicas no desempenho das escolas brasileiras. Para tanto, utilizou-se dados da Provinha Brasil - 9º ano - referente ao período de 2013. A metodologia utilizada é denominada método de efeito tratamento e baseia-se na inferência de distribuições contrafatuais. Os principais resultados indicam que os fatores tecnológicos tem grande importância nos resultados educacionais. Porém, observaram-se resultados heterogêneos conforme região e ponto da distribuição. Especificamente, no Nordeste a contribuição do arcabouço cai pela metade. Por exemplo, o efeito do acesso a internet de banda larga para o Brasil é de 3,4% nas escolas que obtiveram desempenho médio contra 1,7% para escolas na mesma situação.

Palavras-chave: Tecnologia. Desempenho das Escolas. IDC.

ABSTRACT

This study has as main objective to investigate the influence of technological tools on the performance of Brazilian schools. For this purpose, data from the Brazil Province - 90 years - were used for the period of 2013. The methodology used is called the effect treatment method and is based on the inference of counterfactual distributions. The main results indicate that technological factors have great importance in educational outcomes. However, heterogeneous results were observed according to region and point of distribution. Specifically, not the Northeast the contribution of the framework falls in half. For example, the effect of broadband internet access for Brazil is 3.4% in schools that have achieved an average performance against 1.7% for schools in the same situation.

Keywords: Technology. Performance of schools. IDC.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estatística Descritiva.....	24
Tabela 2 – Performance Escolas Versus Características Observáveis	26
Tabela 3 – Efeito Tratamento Médio Quantílico.....	27
Tabela 4 – Efeito Tratamento Médio Quantílico - Nordeste	30

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Desempenho das Escolas na Provinha Brasil - 2013	25
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Conjunto de Informações das Escolas	23
---	-----------

LISTA DE SIGLAS

IDC	Inferências em Distribuições Contrafatuais
MQO	Mínimos Quadrados Ordinários

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1	Revolução da Informação	14
2.2	O Desafio do Uso da Tecnologia nas Escolas	15
2.3	Gestão Financeira na Aplicação de Tecnologia na Educação	16
2.4	Desigualdade de Oportunidades Educacionais	17
3	METODOLOGIA DA PESQUISA	19
4	RESULTADOS	23
4.1	DESCRIÇÃO DOS DADOS.....	23
4.2	RESULTADOS E DISCUSSÕES	24
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
	REFERÊNCIAS.....	33
	APÊNDICE 1 - EFEITO TRATAMENTO MÉDIO QUANTÍLICO	35
	APÊNDICE 2 - EFEITO TRATAMENTO MÉDIO QUANTÍLICO	36

1 INTRODUÇÃO

De uma maneira geral é possível perceber a crescente presença dos meios tecnológicos na vida do homem, sendo este uso da tecnologia algo corriqueiro, especialmente, no ambiente escolar (VALENTE, 1997). Aonde estudantes, professores, pesquisadores e demais agentes envolvidos utilizam em praticamente todas as atividades desenvolvidas, como por exemplos desse uso são livros digitais, monitorias remotas, chats interativos entre outros. Em termos específicos, o autor relata que o computador passou a assumir um papel essencial de complementação, de aprimoramento e avanço na qualidade educacional, uma vez que estimula a criação de espaços de aprendizagem.

Apesar dos professores fazerem uso de ferramentas tecnológicas dentro e fora da sala de aula, ainda não há uma receita metodológica eficiente na qual os professores consigam extrair o melhor resultado possível do amplo aparato tecnológico que se tem acesso. Assim a produção de conhecimento na sala de aula através de meios tecnológicos não é trivial, uma vez que exige-se uma capacitação dos profissionais envolvidos, em especial, do professor, a fim de tornar o seu uso eficiente (ROCHA, 2008).

Desta forma Moran (2004) ressalta que apesar de hoje ter a tecnologia bastante inclusa no ambiente escolar, pouco tem mudado na prática dos professores, estes continuam fazendo o mesmo “o professor falando e o aluno ouvindo”. Pois para usar a tecnologia como uma ferramenta que realmente contribui para um melhor desempenho na educação, o professor precisa aprender a ensinar mais uma vez, ou seja, precisa incorporar suas práticas pedagógicas as atuais ferramentas de auxílio de ensino.

Posto isso, surge algumas inquietações entre as quais, destacasse: qual o papel que a tecnologia tem no desempenho das escolas? Vale ressaltar que há escassez de pesquisas que abordem tal problema, o que torna a pesquisa mais interessante e relevante para a sociedade pois possibilitará pesquisas futuras sobre o tema, como também, planejamento e execução de políticas públicas.

Portanto, no trabalho será abordada a influência que a tecnologia exerce sobre o desempenho educacional, analisando todas as regiões brasileiras no ano de 2013. Para tanto, aplica-se a metodologia de inferência contrafatuais desenvolvida por Chernozhukov, Fernandez-Val e Melly (2013).

Assim surge como principal objetivo desse estudo, investigar qual o papel do arcabouço tecnológico no desempenho educacional dos estudantes brasileiros? Apurando a diferença no desempenho das escolas. Verificar também outros fatores renomados na literatura; comparar resultados entre regiões, e compreender algumas possíveis diferenças no uso da tecnologia no desempenho das escolas.

Por fim o trabalho está dividido em mais 4 partes. Na seção 2 desenvolve-se o referencial teórico que utilizou como fonte informações sobre a temática que será abordada, na seção 3 e 4, temos a descrição da metodologia que foi utilizada e os resultados obtidos através dela, e por fim na seção 5 apresentam-se as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Revolução da Informação

É notório as transformações que ocorreram e vêm ocorrendo ao longo dos últimos tempos quando se diz respeito a informação, principalmente quando se nos últimos três séculos, tendo como referência a revolução industrial na qual acarretou inúmeras mudanças no modo de produção e comercialização. A tecnologia conhecida atualmente é fruto desse processo, colaborando nas transformações e melhorias dos mais variados setores, principalmente o da informação instantânea, potencializando a atualização dos saberes, permitindo assim retirar o indivíduo da condição de coadjuvante para protagonista (AGUIAR e PASSOS, 2014).

Por sua vez Drucker (2000) classifica os períodos de transformação como sendo um período de transição. Em sua obra "Desafios Gerenciais para o Século 21", Drucker (2000) menciona um novo tipo de revolução, isto é, "Revolução da Informação" que veio acarretando mudanças tão expressivas quanto à revolução industrial, transformando e modificando os processos de aprendizagem e gerando uma sociedade detentora de conhecimento. De tal forma, que poderia inferir que o conhecimento está vinculado diretamente com a educação.

Em seus estudos, Brandão (2007) enfatiza que a educação deve ser vista como aquilo que é comunitário, ou seja, o SABER deve ser difundido e disseminado, modificado ou aperfeiçoado de acordo com o contexto e as necessidades sociais. Diante desse contexto, pode-se perceber que a educação é uma das principais variáveis neste processo de transformação. Sendo assim Lima Júnior (2007, p. 67) diz que: "As escolas, que visam contribuir para que os indivíduos participem ativa e criticamente da dinâmica social, podem e devem investir na nova eficiência e competência, baseadas numa lógica do virtualizaste", ou seja, as Escolas devem investir na formação tecnológica dos seus alunos.

A tecnologia é uma das principais ferramentas de disseminação da informação, sendo assim, é inadiável à adesão da mesma, no processo da evolução da educação. A união dos aspectos tecnológicos com o processo de ensino é denominada revolução científico-tecnológica que "para muitos gestores e professores, os desafios que se apresentam à escola precisam ser encarados pelo

recurso às tecnologias da comunicação e da informação” (MOREIRA e KRAMER 2007, p. 1037).

O uso de tecnologia na sala de aula auxilia em uma maior interação entre aluno e professor afinal o professor será o mediador desse contato, e consequentemente é de se esperar uma evolução no desempenho escolar. Silva (2000), expõe a necessidade de ter uma sala de aula interativa quebrando os padrões tradicionais existentes, ou seja, que aluno passe de mero receptor de informações e seja sujeito ativo no seu próprio processo de aprendizagem, e um dos meios que se pode utilizar para que isso aconteça é justamente esse ensino atrelado a tecnologia.

Como destaca Valente (1999), o uso da tecnologia nos dias de hoje, é muito mais amplo e diversificado, sendo assim um desafio bem maior. Os computadores, mídias moveis e outros podem ser usados para “enriquecer ambientes de aprendizagem” e facilitar para o aluno na metodologia de criação do seu conhecimento. Assim, os alunos têm muito mais aparatos para o aprendizado, tendo a oportunidade de ir além do que o simples ensino em sala de aula sem esses métodos tecnológicos podia oferecer.

2.2 O Desafio do Uso da Tecnologia nas Escolas

Apesar de estar vivendo em uma época onde a tecnológica já se tornou algo essencial na realização de algumas funções em nosso dia a dia, pois ela está praticamente em todos os lugares que se pode imaginar, ainda é encontrado pessoas que não se utilizam dos meios tecnológicos para a melhoria das suas vidas. E isto não seria diferente nas escolas, e para superar essa situação Mercado (2002) ressalta que se tem uma sociedade crescentemente tecnológica, assim é recomendado que as escolas tenham as atribuições em seus currículos escolares para trabalhar com as novas tecnologias, já que está não pode mais ser deixada de lado quando se fala em ensino.

Então a escola, por ser uma instituição social, tem como dever atender de maneira adequada as imposições da atualidade, ou seja, as escolas devem aprender os conhecimentos relacionados a essas novas tecnologias e repassá-los para seus alunos. Por que é necessário que a escola assegure esses

conhecimentos e capacidades necessárias ao educando para que ele esteja absolutamente exercendo a sua cidadania (PINTO, 2004).

Contudo, o que se vê é que em grande parte das escolas a tecnologia no ensino ainda é deixada de lado, isso acontece, e é visível a dificuldade que as instituições e seus profissionais demonstram em usar os meios tecnológicos para o ensino. Como é citado por Buckingham (2007), isso acontece porque muitos professores se contrapõem ao uso da tecnologia, não pelo fato de não saber usar, mas porque acreditam que ela não contribui para que eles alcancem os objetivos que eles almejam. E na maioria dos casos, aqueles que usam a tecnologia, fazem esse uso bastante limitado.

2.3 Gestão Financeira na Aplicação de Tecnologia na Educação

Os últimos dez anos foram marcados pelo desenvolvimento acelerado da tecnologia, contudo assim como o mesmo a educação nas instituições educacionais deve da mesma forma avançar progressivamente, uma vez que a sua principal função é preparar e evoluir o indivíduo ao comando dos instrumentos culturais, intelectuais, profissionais e políticos, assegurar, apesar, que a cultura, a ciência e a técnica não sejam atributos exclusivas das classes dominantes (RODRIGUES, 1992).

Almeida (2001) afirma que a tecnologia pode contribuir consideravelmente para a qualidade do ensino. E apesar dessas afirmações no Brasil muitas instituições de ensino, especificamente as da rede pública não tem acesso a computadores, este que é uma importante ferramenta educacional desde que seja utilizada de maneira correta.

Dessa forma, a prática da gestão tecnológica tem a capacidade de desempenhar papéis de criação e avaliação da situação, para que assim possam através de planejamentos analisarem e conhecer os problemas envolvidos, propondo medidas para solucioná-los.

Mesmo através dos investimentos dos entes federados: Estados, Municípios e União destinados à educação, estes são insuficientes e desproporcionais o que acarreta uma desigualdade educacional nas redes de ensino estadual, municipal e

federal, resultando em uma limitação da aplicação da tecnologia na educação ocasionando assim uma deficiência no ensino.

Diante disso surge o processo de descentralização da educação, isto é, a descentralização ao nível educativo admite por um lado, a transferência das instituições nacionais aos Estados e Municípios e, por outro lado, a decisão de fornecer subsídio do Estado à educação privada. Dessa forma, o Estado assume um papel menor em relação à iniciativa privada (BIANCHETTI, 1997).

De acordo com Mercado (2002) a adaptação dos professores em sua formação para a nova realidade tem sido crítica, pois não tem recebido a devida atenção nas políticas públicas em educação nem pelas universidades. Assim temos professores que chegam a sala de aula despreparados para lidar com esses novos meios de ensino que a tecnologia oferece, ou seja, a modernidade cobra do profissional para que ele esteja dominando os meios tecnológicos, mas em contrapartida não é oferecido nada para a formação desses profissionais no que diz respeito a essa área.

2.4 Desigualdade de Oportunidades Educacionais

É consensual que a desigualdade educacional é um fenômeno que afeta severamente o país. Silva e Hasenbalg (2000) afirmam que a desigualdade decorrente no Brasil se dá através de indicadores como no capital econômico, que seria a renda familiar onde ele adverte que um bem-estar material afeta sim positivamente no desempenho da criança, além de indicadores culturais e sociais das famílias, pois, pais educados e com boa relação com seus filhos conseguem conduzi-los para um melhor desempenho escolar. Ele também aponta para a dimensão regional, mesmo que em dias atuais a proporção de desigualdade afetada por regiões tenha minimizado bastante (devido a outros indicadores) diante do cenário apresentado a algum tempo atrás, ainda é perceptível a diferença ocorrida de região para região.

A desigualdade na renda das famílias brasileiras é o principal coeficiente na diferença educacional, segundo Langoni (1973). Apontando, que melhores condições parentais determinam o bom desempenho, Schmidt, Burroughs e Zoido (2015) enfatizam que desigualdade de oportunidades educacionais ocorre também

pela diferença entre as escolas, pois escolas com menos recursos disponíveis tendem a obter menor rendimento educacional. Tal fato pode ser observado por indicadores diretos ou indiretos, por exemplo: infraestrutura, escassez de profissionais, má distribuição de recursos financeiros, falta ou o não uso de tecnologia.

Nessa linha de pensamento, Silva e Hasenbalg (2000) encontram evidências que as variáveis rendas e oportunidades das famílias são determinantes cruciais do desenvolvimento instrutivo dos filhos. Segundo os autores, esse fenômeno é inerente à desigualdade educacional e essas características retratam a ideia de que quanto maior o nível de conhecimento, educação e propriedades culturais dos pais, mais fácil será o desenvolvimento educacional dos filhos.

Pode-se dizer que o acesso à tecnologia é um fator de desigualdade, e também a habilidade e a capacidade que são obrigatórias para poder fazer o uso desses novos meios para um melhor ensino (BUCKINGHAM, 2007). Já que a *Web* tem sido a origem de muitas pesquisas, é por intermédio dela que se têm acessos a bibliotecas, banco de dados, fóruns e diversos outros meios que armazenam e repassam informação (PINTO, 2004). Mas nem todos têm livre acesso a esses meios tecnológicos.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia adotada é a Inferências em Distribuições Contrafatuais desenvolvida por Chernozhukov, Fernandez-Val e Melly (2013), doravante, denominado IDC. A escolha pelo IDC ocorre em virtude do próprio se basear em várias abordagens principais para estimar funções quantílicas condicionais e funções de distribuição condicional, outro benefício importante proporcionado é seu uso para analisar o efeito de simples intervenções – mudança unitária em uma característica – como também, em alterações complexas – mudanças gerais na distribuição das características.

O IDC é usado geralmente, em situações onde uma política intervencionista origina uma modificação alterando parte da distribuição do conjunto de variáveis explicativas X – covariadas – que geram a resposta na variável de interesse Y . Em outras palavras, o IDC consiste em determinar o efeito na distribuição de Y dada uma modificação na distribuição de X .

Os resultados observados são tirados da amostra antes da intervenção política e, portanto, observável, enquanto que os resultados contrafatuais surgem da amostra após a intervenção política e, portanto, não observável. Em seguida, admite-se que as covariadas são observadas antes e depois da intervenção política. Em outras palavras, os resultados observados são utilizados para estabelecer a relação entre a variável de interesse e as covariadas, que, juntamente com a distribuição contrafactual observada das covariadas, definem a distribuição do resultado após a intervenção sob algumas condições impostas.

De acordo com os autores, com o propósito de especificar um modelo que aceite verificar como o resultado contrafactual é gerado, fica conveniente olhar a relação entre o resultado observado e covariadas usando uma representação quantílica condicional. O IDC assume que Y^0 representa o resultado observado, e X^0 o $(p \times 1)$ vetor das covariadas com função distribuição F_X^0 antes da política intervencionista. Onde, $Q_Y(u|X)$ denota o quantil condicional de Y^0 dado X^0 . De modo que, o resultado Y^0 pode ser ligado à função quantil condicional através da representação de Skorohod, isto é:

$$Y^0 = Q_W(U^0|X^0), \text{ Onde } U^0 \sim U(1,0), \text{ independente de } X^0 \sim F_X^0 \quad (1)$$

Em que (1) destaca que o resultado é função das covariadas e do termo de erro U^0 . Acima de tudo, em modelos de regressões clássicos, o termo de erro é separado das variáveis independentes como nos modelos de regressão pontual, mas em geral, não é necessário. Este método abrange ambos os casos.

Sucintamente, o processo de inferências contrafactual consiste em desenhar o vetor de covariadas para uma distribuição diferente, isto é, $X^C \sim F_X^C$, onde F_X^C é uma função de distribuição conhecida da covariadas após a política de intervenção. Com isso, sob a suposição que a função quantil condicional não é modificada pela política, o resultado contrafactual Y^C é gerado por:

$$Y^C = Q_W(U^C|X^C) \quad (2)$$

Onde $U^C \sim U(1,0)$ é independente de $X^C \sim F_X^C$. Aditivamente, o IDC faz a suposição que a função quantil $Q_Y(u|x)$ possa ser analisada em cada ponto de x na base da distribuição das covariadas de F_X^C . Esta hipótese requer que a base da F_X^C seja subconjunto da base de F_X^0 , ou então, que a função quantil possa ser adequadamente extrapolada. Tais suposições são formalizadas a seguir.

S1 – a distribuição condicional do resultado dado as covariadas é a mesma antes e após a política de intervenção;

S2 – o modelo condicional é válido para todo $x \in X$, onde X é um subconjunto compacto do $\mathbb{R}^p$ que contem as bases de F_X^0 e F_X^C .

Além disso, vale ressaltar que o IDC considera dois tipos diferentes de mudanças na distribuição das covariadas. Primeiro, as covariadas são desenhadas para uma subamostra diferente antes e depois a intervenção. Está subamostra pode corresponder a grupos distintos – tipos – demográficos, períodos de tempo ou localizações geográficas. Como por exemplo, características de trabalhadores em anos diferentes, distribuição socioeconômica parental para indivíduos de pele branca e negra, ou mais casualmente, para distribuições das covariadas em grupos de tratamento versus grupo de controle. Conforme, a intervenção pode ser empregada como uma modificação conhecida da distribuição de covariadas observadas. Em suma, $X^C = g(X^0)$, onde $g(.)$ é uma função conhecida. Por exemplo, mudanças unitárias na colocação de uma das covariadas, $X^C = X + e_j$, onde e_j é um vetor

unitário ($p \times 1$) com um na posição j ; ou ainda, conservar a redistribuição das covariadas como $X^C = (1 - \alpha)E[X^0] + \alpha X^0$.

Este tipo de interferência é utilizado para determinar, por exemplo, qual a consequência sobre as despesas de alimentos decorrentes de uma alteração no imposto de renda? Qual a interferência sobre os preços dos imóveis resultantes da limpeza de resíduos perigosos ao seu redor? Além do mais, para fazer considerações do efeito total no resultado decorrente da interferência, é necessário identificar as funções distribuição e quantílica do resultado antes e depois da política. A função distribuição condicional associada à função quantílica $Q_Y(u|x)$ é expressa por:

$$F_Y(y|x) = \int_0^1 1\{Q_Y(u|x) \leq y\} du \quad (3)$$

Dado as suposições sobre como o resultado contrafactual é gerado, a distribuição marginal é expressa por:

$$F_{Y^j}(y) := \Pr\{Y^j \leq y\} = \int_x F_Y(y|x) dF_X^j(x) \quad (4)$$

Com funções quantil marginal correspondente.

$$Q_{Y^j}(u) = \inf\{y: F_{Y^j}(Y) \geq u\} \quad (5)$$

Onde o índice j corresponde ao status antes ou após a intervenção, $j \in \{0, C\}$. O efeito quantil tratamento da política de intervenção é determinado por:

$$QTE_Y(u) = Q_{Y_C}(u) - Q_{Y_0}(u) \quad (6)$$

De forma análoga, o efeito da política na distribuição é expresso por:

$$DE_Y(y) = F_{Y_C}(y) - F_{Y_0}(y) \quad (7)$$

Na estimação dos resultados adotou-se uma decomposição semelhante à proposta por Juhn, Murphy e Pierce (1993). Para isso, os resultados são divididos em três componentes. A primeira componente representa as características observáveis dos estudantes, ou seja, refere-se a todas as covariadas – fatores familiares e individuais – da regressão. A segunda componente refere-se ao preço

dessas características. Isto é, os coeficientes associados a cada um das covariadas. Por fim, a última componente estar associado às características não observadas, isto é, representa os resíduos da regressão. De acordo com Azevedo e Foguel (2007), um dos maiores benefícios obtidos por essa análise é permitir um diagnóstico amplo a análise. Visto que, encontra-se a direção, dimensão e o *timing* das forças que influenciam as variações dos resultados individuais obtidos.

4 RESULTADOS

4.1 DESCRIÇÃO DOS DADOS

Apresenta-se no Quadro 1 a composição das variáveis utilizadas no estudo, isto é, retratam-se as principais informações sobre as escolas analisadas. Por sua vez, destaca-se que os dados correspondem os resultados obtidos pelas escolas na Provinha Brasil 2013 referente aos alunos do 9^o ano.

Quadro 1 – Conjunto de Informações das Escolas

Variáveis	Descrição
Nota Média da Escola	Logaritmo da Média Obtida em Português e Matemática da Prova Brasil
Variáveis Dependentes	
Condição Social	Nível de condição social da escola – variação crescente de 1 a 7
Computadores - aluno	Dummy: 0 para péssimo/ruim e 1 para bom/regular
Internet - aluno	Dummy: 0 para péssimo/ruim e valor 1 para bom/regular
Computadores - professor	Dummy: 0 para péssimo/ruim e valor 1 para bom/regular
Internet - professor	Dummy: 0 para péssimo/ruim e valor 1 para bom/regular
Computador-administrativo	Dummy: 0 para péssimo/ruim e valor 1 para bom/regular
Xerox	Dummy: 0 para péssimo/ruim e valor 1 para bom/regular
Impressora	Dummy: 0 para péssimo/ruim e valor 1 para bom/regular
Projetor - slides	Dummy: 0 para péssimo/ruim e valor 1 para bom/regular
Internet banda larga	Dummy: 0 para péssimo/ruim e valor 1 para bom/regular
Laboratório informática	Dummy: 0 para péssimo/ruim e valor 1 para bom/regular
Laboratório ciências	Dummy: 0 para péssimo/ruim e valor 1 para bom/regular
Biblioteca	Dummy: 0 para não possui e valor 1 para possui
Localização	Dummy: 0 para rural e valor 1 para urbana
Rede de Ensino	Dummy: 0 para pública e valor 1 para privado

Fonte: Elaboração Própria.

Posto isso, observa-se a partir da Tabela 1, que o desempenho médio das escolas nos conteúdos de língua portuguesa e matemática se situam em aproximadamente 239,74 pontos. Além disso, verifica-se que mais de 60% das escolas está enquadrado em baixos níveis socioeconômicos. Esse fato é corroborado pela quantidade de escolas públicas que compõem a amostra. Isto é, 95% da rede de ensino do total analisado pertencem à esfera pública estadual ou municipal.

Em relação ao acesso à tecnologia é possível constatar que 69% dos alunos tem acesso a computadores com um bom estado para o uso, além disso, 57% tem acesso a internet banda larga. Por outro lado, 64% dos alunos possuem acesso a laboratórios de informática de boa qualidade. Embora, os números relatem que a maior parte dos alunos brasileiros tem acesso a ferramentas tecnológicas, ainda não se sabe se esses mecanismos estão surtindo efeitos desejáveis e/ou estão sendo utilizados de forma adequada.

Ao contrário do que é visto nos laboratórios de informática, o acesso a laboratórios de ciência é bem insipiente. Sinteticamente, somente 16% dos alunos brasileiros tem acesso a esse tipo de laboratório em estado de qualidade aceitável e satisfatória. Quanto a biblioteca, os dados informam que quase 78% das escolas ofertam biblioteca aos seus alunos e professores. Por sua vez, 83% das escolas são situadas na zona urbana.

Tabela 1: Estatística Descritiva

Desempenho Educacional das Escolas						
Valor Mínimo 137,60		Médio 239,74			Valor Máximo 355,20	
Escola - Conjuntura Socioeconômica						
1 3,47%	2 10,05%	3 20,33%	4 29,72%	5 27,05%	6 2,94%	7 0,03%
Rede de ensino		Localização		Internet Banda Larga		
Pública 95,88%	Privada 3,78%	Urbana 83,14%	Rural 16,86%	Bom/Regular 57,61%	Ruim/Inexistente 32,83%	
Biblioteca		Laboratório de Informática		Laboratório de Ciências		
Tem Biblioteca 78,03%	Não tem Biblioteca 14,67%	Bom/Regular 64,84%	Ruim/Inexistente 29,11%	Bom/Regular 16,65%	Ruim/Inexistente 77,52%	
Computadores - Alunos			Computadores - Professores			
Bom/Regular 69,25%		Ruim/Inexistente 23,63%		Bom/Regular 69,38%		Ruim/Inexistente 23,03%

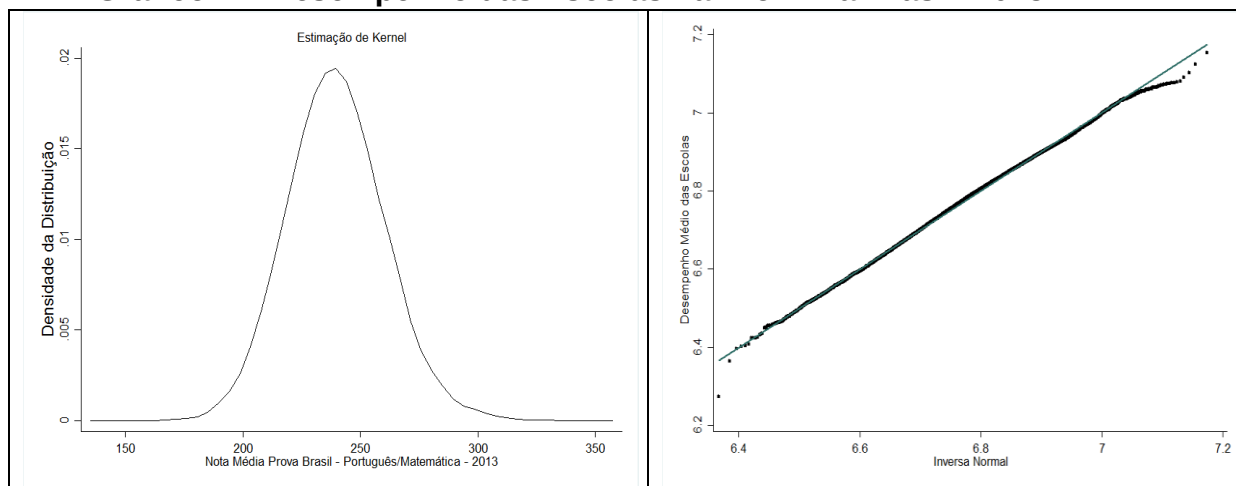
Fonte: Elaboração Própria.

Outro importante relato observado na base de dados é que quase um terço das escolas analisadas obtiveram resultados abaixo da média. Isto é, 27,38% das instituições de ensino que compõe a amostra.

4.2 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A priori ilustra-se graficamente a distribuição dos dados analisados. Conforme se exhibe no Gráfico 1, aparentemente os dados se mostram normalmente distribuídos.

Gráfico 1 – Desempenho das Escolas na Provinha Brasil -2013



Fonte: Elaboração própria, a partir de base de dados.

Porém, a fim de evidenciar empiricamente tal visualização aplicou-se um teste de normalidade denominado Doornick-Hansen, para análise multivariada sobre o desempenho observado pelas escolas. Os resultados informam que os dados são normalmente distribuídos.¹ Posto isso, na Tabela 2 apresentam-se os resultados primários das estimações. Os primeiros relatos indicam que as maiorias das características são estatisticamente significativas, exceto, a escola possuir impressora ou não. Além disso, podem-se destacar alguns achados mais contundentes.

Nesse cenário, a conjuntura socioeconômica tem uma influência de 5,27% no desempenho da nota média dos alunos. Ou seja, aqueles alunos que apresentam uma boa situação econômica têm uma nota superior aos com condição financeira mais limitada. Outra importante correlação observada referente ao desempenho das notas média dos alunos é o Datashow. Isto é, em média as escolas que oferecem aulas com Datashow têm um desempenho 1,96% acima das que não ofertam o equipamento.

Outros recursos observados foram os laboratórios de ciências e informática. Segundo os achados, apura-se que o laboratório de ciências afeta positivamente 1%

¹ Maiores sobre o teste Doornick-Hansen em Woldridge (2010).

no desempenho das escolas que tem esse recurso disponível. Por outro lado, o laboratório de informática causa um efeito de 0,3%, sendo ele menor que o do laboratório de ciências. Já em relação à impressora, apesar de apresentar um coeficiente negativo, o fator não se mostrou estatisticamente diferente de zero. Em resumo, não há evidências da importância significativa no resultado médio final dos alunos em relação às escolas que não possuem esse recurso.

Tabela 2 – Performance Escolas Versus Características Observáveis

Descrição	Coeficiente	t-Student	p-valor
Conjuntura Socioeconômica	0.0527***	76.77	0.000
Computadores - Alunos	0.0058**	2.45	0.001
Computadores - Professores	0.0057**	3.04	0.002
Computadores - Administrativo	0.0117***	4.08	0.000
Xerox	0.0098***	4.34	0.000
Impressora	-0.0026	- 0.82	0.413
Datashow	0.0196***	7.47	0.000
Internet Banda Larga	0.0100***	8.53	0.000
Laboratório de Informática	0.0037*	1.64	0.100
Laboratório de Ciências	0.0100***	5.33	0.000
Biblioteca	0.0113***	5.02	0.041

Fonte: Elaboração própria. * $p < 0.10$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

Por outro lado, ofertar internet banda larga aos seus alunos possui correlação positiva com o resultado obtido pela escola. Embora, o resultado apresentado seja bem modesto, isto é, 1%. Este mesmo resultado é observado em computadores para o setor administrativo. E menor ainda foi a relação observada entre os alunos e professores terem acesso a computadores na escola, onde os dois recursos apresentaram-se com uma vantagem de 0,5% em relação as escolas que não possuem o recurso disponível. Mais uma relação bastante modesta foi a xerox, que apresentou 0,9% de vantagem no desempenho médio das escolas que possuem o recurso.

Outro resultado bastante intrigante refere-se a relação encontrada entre biblioteca e desempenho das escolas. Segundo a metodologia, a interferência da biblioteca no resultado é de 1,1%. Destaca-se que embora alguns resultados possam ser considerados modestos e insatisfatórios, o estimador de MQO é frágil em situações dessa natureza, uma vez que, claramente têm-se problemas de endogeneidade. Esses problemas, em geral, são ocasionados especialmente pela omissão de variáveis que possam afetar o resultado da escola. Por exemplo, bairro

em que a escola estar situado, nível educacional dos administradores da escola, em especial, o diretor, etc.

Nesse sentido, a seguir utiliza-se o método IDC, também conhecido como modelo de efeito tratamento, a fim de obter resultados mais robustos. Antes de apresentarem-se os resultados informa-se que o efeito tratamento médio foi adquirido para três quantis da distribuição (0.1, 0.5 e 0.9).

A priori aborda-se uma as principais variáveis que representam o arcabouço tecnológico. De acordo com os achados expostos na Tabela 3, têm-se resultados bem interessantes. Observe que o efeito tratamento médio da escola ofertar banda larga é crescente no desempenho das escolas até essas atingirem a pontuação média por escola. No entanto, a partir do sexto quantil esse efeito embora positivo começa a ter comportamento decrescente. Isto é, o efeito tratamento médio de ofertar banda larga a alunos, professores e demais agentes do sistema educacional é de 3,4% para as escolas que obtiveram nota média e de 2,6% para aquelas que estão com resultados no quantil superior.

Tabela 3 – Efeito Tratamento Médio Quantílico

Desempenho das Escolas – log da média geral - Quantílico									
ETMQ**	Variáveis Tecnológicas								
	0.10	0.50	0.90	0.10	0.50	0.90	0.10	0.50	0.90
	Internet Banda Larga			PC - Alunos			PC - Professores		
	0.033	0.034	0.026	0.043	0.041	0.029	0.039	0.034	0.026
	Datashow			PC - Administrativo			Xerox		
	0.048	0.046	0.039	0.053	0.051	0.039	0.035	0.030	0.024
	Lab. Informática			Biblioteca			Lab. Ciências		
	0.040	0.039	0.030	0.023	0.023	0.019	0.030	0.027	0.019
	Variáveis de Controle Socioeconômico								
				0.021	0.014	0.009			

Fonte: Elaboração própria.

Referente à disposição de computadores para alunos, o comportamento se mantém crescente entre os 20% piores resultados observados, e a partir daí, esse efeito começa a declinar, embora se mantenham positivos. Em suma, o efeito médio de disponibilizar computadores aos seus alunos é bem maior na parte de baixo da distribuição. Isto é, nas escolas aonde o desempenho é muito baixo esse equipamento surte uma influência superior à observada para as demais escolas. Em números, esse efeito declina em 32,55% quando se compara os 10% das escolas que obtiveram os melhores resultados contra os 10% piores resultados.

No que tange aos professores, verifica-se um efeito semelhante. Esse efeito decresce em todos os quantis da distribuição. Especificamente, tem-se um efeito dessa característica variando entre 3,9% a 2,6%. Todavia, o fator que exhibe o maior efeito tratamento médio é se a escola dispõe de computadores para o setor administrativo. No qual, a influência varia respectivamente das piores colocadas para melhores em 5,3% a 3,9%. Esse efeito atinge o pico para escolas situadas nos resultados entre as 30% piores colocadas, onde o efeito é de 5,5%.

Quanto as variáveis referentes aos laboratórios, os padrões são semelhantes e acompanha o comportamento das demais variáveis tecnológicas. Especificamente, o pico do efeito médio tratamento para o aspecto de ter ou não laboratório de informática é atingido nas escolas que obtiveram as menores notas. Em números, o impacto foi de 3,9% para as escolas contidas no intervalo do resultado médio de desempenho. Já para o laboratório de ciências observa-se que a participação desse fator na nota é aproximadamente 30% inferior ao observado no de informática. De acordo com a proposta, a influência desse fator no desempenho na Provinha Brasil para escolas piores colocadas foi de 3%. Para as melhores escolas esse impacto cai em 36,7%.

No que se refere à biblioteca percebe-se que esse comportamento se mantém. Ou seja, o efeito de proporcionar a seus alunos uma biblioteca é bem maior nas escolas que obtiveram baixo desempenho do que aquelas que estão situadas entre as 10% melhores colocadas. Entretanto, o efeito dessa característica se mantém constante praticamente até a escola atingir a nota média, então a partir desse momento, começa a decair. Porém, essa queda é bem mais modesta que os demais aspectos que afetam o desempenho das escolas. Nesse caso o efeito declina em 17,4% na parte superior da distribuição das escolas/notas.

Quanto à condição socioeconômica a qual a escola se classifica, os resultados são bastante realistas com a literatura. Isto é, quanto menor o desempenho observado das escolas na Provinha Brasil 2013 mais importante é a condição sócio econômica dos alunos que pertencem a escola. Em outras palavras, o efeito da condição social é bem maior nos resultados para as escolas que compõem a parte da distribuição dos piores desempenhos. Em síntese, os resultados referentes a características socioeconômicas parecem refletir os aspectos inerentes ao esforço, uma vez que, quando as escolas atingem o nível superior, os fatores socioeconômicos já não interferem tanto no resultado.

Todavia, os resultados até então apresentados são referentes a todo o Brasil. Esse fato pode estar influenciando os resultados². Pois, é prudente admitir que os determinantes dos resultados possam ter efeitos diferentes conforme a região analisada. Diante disso, resolveu-se fazer um novo exercício somente para as escolas pertencentes à Região Nordeste e confrontar os resultados com outros diferentes cenários³.

Antes de apresentar os resultados referentes ao tratamento dos respectivos determinantes faz-se um breve resumo sobre o comportamento dos dados. Primeiro, o desempenho médio das escolas nordestinas é o pior entre todas as regiões, embora, muito semelhante ao observado no norte do país. Em números, as escolas nordestinas obtiveram uma nota média de 226,89. Esse valor representa a média das notas da Provinha Brasil referente os conteúdos de matemática e português.

Isto é, em média as escolas do Nordeste tiveram um desempenho 5,36% menor do que a média nacional. Esse abismo no desempenho se torna mais contundente quando confrontamos apenas com a Região Sudeste que obteve uma média de 248,19 pontos. Ou seja, as escolas do Sudeste superaram em média as do Nordeste em 9,38%. Quando confrontado com as regiões Sul e Centro-oeste os resultados são bastante semelhantes. Em relação à região Norte a diferença é bem mais modesta, entretanto, as escolas nordestinas em média obtiveram um resultado 1,34% inferior ao obtido pelas escolas dessa região.

De uma forma geral, as estimações referentes à região Nordeste se modificam consideravelmente, embora alguns padrões sejam semelhantes ao observado para todo Brasil. De acordo com os resultados expostos na Tabela 4, o efeito da característica internet banda larga situa-se varia entre 1,4% a 2%, respectivamente, da parte superior para inferior da distribuição. Todavia, percebe-se que essa característica tem um peso 50% menor no resultado – quantil médio da distribuição – obtido pelas escolas do que ao mensurado para todo país.

Outro resultado interessante refere-se ao comportamento desse efeito dentro da distribuição. Isto é, o efeito é decrescente dentro de toda a distribuição. Em outras palavras, quão pior o resultado da escola na Provinha Brasil 2013 maior foi à

² Ao estimar os resultados controlando por regiões verificou-se que o efeito observado variou, diante desses resultados justifica-se a estratégia adotada.

³ Destacamos que as estimações foram feitas para as demais regiões. Os resultados obtidos se encontram no apêndice.

influência desta característica. Portanto, quanto pior o desempenho da escola maior a importância do acesso a internet banda larga para seus alunos.

Tabela 4 – Efeito Tratamento Médio Quantílico – Nordeste

Desempenho das Escolas – log da média geral - Quantílico									
ETMQ***	Variáveis Tecnológicas								
	0.10	0.50	0.90	0.10	0.50	0.90	0.10	0.50	0.90
	Internet Banda Larga			PC - Alunos			PC - Professores		
	0.020	0.017	0.014	0.026	0.024	0.022	0.027	0.024	0.017
	Datashow			PC - Administrativo			Xerox		
	0.023	0.025	0.019	0.036	0.031	0.018	0.021	0.018	0.014
	Lab. Informática			Biblioteca			Lab. Ciências		
	0.027	0.022	0.022	0.013	0.013	0.013	0.021	0.016	0.013
	Variáveis de Controle Socioeconômico								
				0.014	0.012	0.009			

Fonte: Elaboração própria.

O mesmo ocorre para variáveis referentes à disponibilidade de computadores para alunos/professores. O efeito dessas variáveis situa-se em 2,4% para escolas localizadas no desempenho médio observado da distribuição. De forma semelhante esses efeitos diminuem conforme as escolas vão aumentando seus resultados. No entanto, a importância desses fatores são aproximadamente 42,5% inferior ao observado em todo país.

No que se refere a computadores para o setor administrativo o fator continua exibindo o maior efeito tratamento médio em relação as escolas com as piores colocações no resultado final. A influência desse recurso varia respectivamente de 3,6% a 1,8% das piores para melhores escolas ranqueadas. Quanto à utilização de aulas com Datashow os resultados apontam uma influência de 2,3% nas escolas com menor desempenho e de 1,9% naquelas situadas entre as 10% melhores colocadas. Entretanto, esse efeito atinge o pico de 2,5% nas escolas com desempenho médio. De forma semelhante, o acesso a Xerox exibe uma influência decrescente. Isto é, apurou-se um tratamento variando entre 2,1% a 1,4%. Ou seja, como observado também para outras características, o efeito dos mecanismos tecnológicos exerce um maior papel nas escolas com piores desempenhos. Esses resultados são conclusivos e vai de encontro à teoria de produção. Em outras palavras, quanto maior a produtividade – desempenho – menor a influência dos insumos produtivos. (PINDICK et al, 2013)

Referente aos laboratórios, esse fenômeno se repete. Observa-se que os laboratórios de ciências apresenta uma tendência similar a verificado para o Brasil.

No entanto, o efeito apresentado para as escolas que obtiveram as piores médias no exame é 30% inferior ao observado em todo o país. Por sua vez, esse número se eleva para 31,5% quando se comparam as escolas com melhores desempenhos. No que diz respeito ao acesso a laboratório de informática, a influência dessa característica varia de forma mais amena. Ou seja, as escolas com piores desempenhos apresentam um efeito tratamento médio de 2,7% contra 2,2% ao observado nas escolas com melhores desempenhos. Contudo, esse efeito varia somente até a escola atingir o desempenho médio, uma vez que, a partir desse ponto esse efeito é constante.

No que se refere à escola ofertar biblioteca a comunidade escolar, os resultados se mostram bem interessante. Isto é, apurou-se uma influência de 1,3% para todas as 18.147 escolas nordestinas analisadas. No tocante a condição socioeconômica o padrão realista se repete, pois o efeito se mostrou maior nas escolas que apresentaram os piores resultados.

Em geral, apurou-se que os instrumentos tecnológicos utilizados nas escolas brasileiras, em específico, nas escolas públicas exercem um maior papel nas que são mais carentes em termos de resultados. Essa caracterização condiz com a teoria, dado que, é plausível admitir que quanto pior o nível educacional de uma determinada instituição de ensino maior será a influência do uso de uma tecnologia.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou promover uma investigação relacionando a tecnologia *versus* o desempenho observado das escolas na Provinha Brasil 2013. A priori foi utilizado o método MQO a fim de estabelecer níveis de correlações. Em seguida, utilizou-se o modelo de Inferências em Distribuições Contrafatuais – IDC – a fim de apurar o papel das principais características representativas da tecnologia no ambiente escolar.

Os resultados apurados apontaram um efeito significativo desses fatores no desempenho educacional obtido. Porém, em geral observou-se que esse efeito decresce à medida que a escola se desenvolve. Ou seja, em escola com baixo desempenho esses fatores exercem uma influencia mais significativas nos seus alunos.

Adicionalmente, verificou-se que na Região Nordeste o papel dessas ferramentas tecnológicas caem pela metade ao observado para todo Brasil. Porém, o efeito apurado no Nordeste somente é menor ao observado nas escolas da Região Norte. As influências menos expressivas são observadas nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil.

Diante disso, surge um importante questionamento: quais fatores causam a menor participação da tecnologia nos resultados das escolas nordestinas? Pois, conforme apurado foram as que apresentaram os piores desempenhos médios. E, portanto, deveriam exibir o maior efeito observado dessas características segundo o padrão observado em todos os resultados. Nesse sentido, espera-se que este estudo contribua para desenvolvimento de novas pesquisas sobre o tema em questão. Uma vez que, surgiram importantes questões a responder.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Iana Assunção; PASSOS, Elizete. **A tecnologia como caminho para uma educação cidadã**. 2014.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. Formando professores para atuar em ambientes virtuais de aprendizagem. **Projeto Nave. Educação a distância. Formação de professores em ambientes virtuais e colaborativos de aprendizagem**. São Paulo: sn, 2001.

AZEVEDO, J. P.; FOGUEL, M. N. Uma decomposição da desigualdade de rendimentos do trabalho no Brasil, 1995-2005. **BARROS, RP; FOGUEL, MN; ULYSSEA, G. Desigualdade de renda no Brasil: uma análise da queda recente**. Brasília: Ipea, v. 2, p. 343-364, 2007.

BIANCHETTI, Lucídio. Dilemas do professor frente ao avanço da informática na escola. **Boletim Técnico do SENAC**, v. 23, n. 2, p. 3-11, 1997.

BRANDÃO, Carlos. **Território & Desenvolvimento: as múltiplas escalas entre o local e o global**. Editora da Unicamp, 2007.

BUCKINGHAM, David. Aprendizagem e cultura digital. **Pátio Revista Pedagógica, Rio de Janeiro, ano11**, n. 44, 2007.

CHERNOZHUKOV, Victor; FERNÁNDEZ-VAL, Iván; MELLY, Blaise. Inference on counterfactual distributions. **Econometrica**, v. 81, n. 6, p. 2205-2268, 2013.

DRUCKER, Peter. Além da revolução da informação. **HSM Management**, v. 18, n. 3, 2000.

JUHN, Chinhui; MURPHY, Kevin M.; PIERCE, Brooks. Wage inequality and the rise in returns to skill. **Journal of political Economy**, v. 101, n. 3, p. 410-442, 1993.

JÚNIOR, LIMA. **A escola no contexto das tecnologias de comunicação e Informação: do dialético ao virtual**. Salvador. EDUNEB, 2007.

LANGONI, Carlos Geraldo. **Distribuição da renda e desenvolvimento econômico do Brasil: uma reafirmação**. 1973.

MERCADO, Luís Paulo Leopoldo. **Novas tecnologias na educação: reflexões sobre a prática**. UFAL, 2002.

MORAN, José Manuel. Os novos espaços de atuação do educador com as tecnologias. **Conhecimento local e conhecimento universal: diversidade, mídias e tecnologias na educação**. Curitiba: Champagnat, p. 245-253, 2004.

MOREIRA, Antonio Flavio Barbosa; KRAMER, Sonia. **Contemporaneidade, educação e tecnologia**. Educação & Sociedade, v. 28, n. 100, p. 1037-1057, 2007.

PINDYCK, Robert Stephen et al. **Microeconomia**. e-libro, Corp., 2013.

PINTO, Aparecida Marcianinha. As novas tecnologias e a educação. **SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL**, v. 5, p. 1-7, 2004.

ROCHA, Sinara Socorro Duarte. O uso do Computador na Educação: a Informática Educativa. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 85, 2008.

RODRIGUES, Neidson. **Por uma nova escola: o transitório e o permanente na educação**. Cortez, 1992.

SCHMIDT, William H. et al. **The role of schooling in perpetuating educational inequality: An international perspective**. Educational Researcher, v. 44, n. 7, p. 371-386, 2015.

SILVA, Marco et al. **Sala de aula interativa**. Quartet, 2000.

SILVA, Nelson; HASENBALG, Carlos. **Tendências da desigualdade educacional no Brasil**. Dados, v. 43, n. 3, 2000.

VALENTE, José Armando et al. Informática na Educação no Brasil: análise e contextualização histórica. **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, p. 1-13, 1999.

VALENTE, José Armando; DE ALMEIDA, Fernando José. Visão analítica da informática na educação no Brasil: a questão da formação do professor. **Brazilian Journal of Computers in Education**, v. 1, n. 1, p. 45-60, 1997.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. **Econometric analysis of cross section and panel data**. MIT press, 2010.

APÊNDICE 1 - EFEITO TRATAMENTO MÉDIO QUANTÍLICO

Centro-Oeste									
Desempenho das Escolas – log da média geral - Quantílico									
ETMQ***	Variáveis Tecnológicas								
	0.10	0.50	0.90	0.10	0.50	0.90	0.10	0.50	0.90
	Internet Banda Larga			PC - Alunos			PC - Professores		
	0.018	0.008	0.007	0.025	0.018	0.020	0.022	0.017	0.013
	Datashow			PC - Administrativo			Xerox		
	0.016	0.017	0.022	0.067	0.026	0.006	0.007	0.009	0.009
	Lab. Informática			Biblioteca			Lab. Ciências		
	0.016	0.014	0.015	0.009	0.003	0.006	0.009	0.006	0.005
	Variáveis de Controle Socioeconômico								
				0.004	0.002	0.001			

Norte									
Desempenho das Escolas – log da média geral – Quantílico									
ETMQ***	Variáveis Tecnológicas								
	0.10	0.50	0.90	0.10	0.50	0.90	0.10	0.50	0.90
	Internet Banda Larga			PC - Alunos			PC - Professores		
	0.027	0.016	0.020	0.040	0.035	0.043	0.036	0.025	0.019
	Datashow			PC - Administrativo			Xerox		
	0.036	0.023	0.024	0.035	0.036	0.029	0.036	0.020	0.024
	Lab. Informática			Biblioteca			Lab. Ciências		
	0.027	0.025	0.034	0.022	0.015	0.025	0.030	0.024	0.025
	Variáveis de Controle Socioeconômico								
				0.022	0.014	0.011			

Fonte: Elaboração própria.

APÊNDICE 2 - EFEITO TRATAMENTO MÉDIO QUANTÍLICO

Sudeste									
Desempenho das Escolas – log da média geral - Quantílico									
ETMQ***	Variáveis Tecnológicas								
	0.10	0.50	0.90	0.10	0.50	0.90	0.10	0.50	0.90
	Internet Banda Larga			PC - Alunos			PC - Professores		
	0.006	0.003	0.003	0.002	0.001	0.003	0.007	0.004	0.003
	Datashow			PC - Administrativo			Xerox		
	0.019	0.010	0.000	0.021	0.005	0.000	0.012	0.005	0.007
	Lab. Informática			Biblioteca			Lab. Ciências		
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.005	0.004	0.005
	Variáveis de Controle Socioeconômico								
				0.000	0.000	0.000			

Sul									
Desempenho das Escolas – log da média geral - Quantílico									
ETMQ***	Variáveis Tecnológicas								
	0.10	0.50	0.90	0.10	0.50	0.90	0.10	0.50	0.90
	Internet Banda Larga			PC - Alunos			PC - Professores		
	0.016	0.011	0.009	0.015	0.011	0.004	0.008	0.006	0.006
	Datashow			PC - Administrativo			Xerox		
	0.016	0.007	0.010	0.026	0.005	-0.008	0.009	0.008	0.010
	Lab. Informática			Biblioteca			Lab. Ciências		
	0.012	0.007	0.002	-0.001	0.000	0.002	0.002	0.002	0.002
	Variáveis de Controle Socioeconômico								
				0.000	0.000	0.001			

Fonte: Elaboração própria.