

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC
Centro Sócio Econômico
Departamento de Economia e Relações Internacionais

**GASTOS COM EDUCAÇÃO E DESEMPENHO NO *PROGRAMME FOR
INTERNATIONAL STUDENT ASSESSMENT (PISA)***

EDSON BESEN

Florianópolis, 2016

EDSON BESEN

GASTOS COM EDUCAÇÃO E DESEMPENHO NO *PROGRAMME FOR INTERNATIONAL
STUDENT ASSESSMENT (PISA)*

Monografia submetida ao curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito obrigatório para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Gilson Geraldino
Silva Junior

Florianópolis, 2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SÓCIO-ECONÔMICO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

A Banca Examinadora resolveu atribuir a nota 7.0 ao aluno Edson Besen na disciplina CNM 5420 – Monografia, pela apresentação deste trabalho.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Gilson Geraldino Silva Junior
(Orientador)

Prof. (a) Dr. (a) Marialice de Moraes

Prof. Helberte João França Almeida

AGRADECIMENTO

Ao longo desta caminhada em busca da graduação em ciências econômicas, tive o prazer de conhecer as mais diversas pessoas e passar pelas mais diferentes experiências, umas positivas outras negativas. Experiências estas que influenciaram na formação do meu caráter e espírito de profissional na área econômica.

As palavras que irei citar, não conseguem expressar todo o agradecimento que tenho por estas pessoas, claro que uns em mais magnitude outros em menos, porém todos tendo sua contribuição na minha formação.

Inicialmente, a família, por mais que tenhamos problemas com discussões ou pontos de vistas diferentes, eles sempre vão ser nosso porto seguro, nós encontraremos sempre um sorriso ou um abraço para continuar lutando por nossos sonhos ao lado deles, por este motivo muito obrigado Pai, Mãe e irmã por fazerem parte desta história, sem vocês nada disso seria possível. Nesta mesma linha tenho minha família de amigos, os THE BERNNS, sejam pegando no pé ou aconselhando, estes sempre estiveram ao meu lado me ajudando e apoiando nos momentos que mais tive dificuldades.

Partindo deste ponto, fica aqui a minha lembrança os meus amigos Eder Caroni, Hédio Silveira e Diego Souza os quais tive como referência no momento de decisão em qual curso seguir, dado a experiência que estes já tinham referente a graduação de economia. Tenho muito a agradecer ao senhor Joacir Ferraz, Ana Claudia Guedes e Ana Paula Guedes, por mais que o tempo tenha nos afastados pelos mais diferentes motivos, foram estes que em várias noites de estudo no cursinho do pré-vestibular, me deram apoio e confiança para seguir nesta caminhada.

Fica aqui registrado a minha lembrança e admiração pela família Muller, para a qual tive o prazer de trabalhar durante 4 anos, como tudo na vida tivemos momentos de altos e baixos, mas com certeza tivemos muito mais bons momentos. Hoje compreendo a dificuldade de se manter uma empresa e os funcionários focados nos objetivos, e dentro disto vocês foram magníficos.

Durante toda minha estadia junto a universidade, o abrigo fornecido pela família da minha amada tia LINDA foi de fundamental importância, por mais que todo o ambiente seja louco, sempre me senti em casa e a vontade para conversar com qualquer um deles. Desta forma, muitíssimo obrigado a minha tia Nalda, Rosana, Marcos, Leandro e Dayana, por mais que tivessem dificuldades nunca me negaram um sorriso ou um “cantinho” para ficar.

Dentro da universidade fiz grandes amizades que quero levar comigo para toda a vida, tenho orgulho de cada amigo que fiz dentro da graduação, cada um com sua peculiaridade, mas se tornando inesquecíveis dentro de suas loucuras. Em especial gostaria de deixar meu agradecimento a 5 grandes amigos, Luiz Augusto Nunes da Costa, João Pedro Silva, Lorenzo Digiácomo (famoso Lolo), Diego Barbosa Lopez e Mauricio Silva.

Meus grandes amigos Luiz e Diego, desde o início fizeram uma grande parceria comigo, desde trabalhos de aulas até a conquista da tão sonhada copa Oikos. Estes dois fizeram parte de uma das partes mais difíceis da minha vida me dando força e companhia em momentos nos quais me achava totalmente sozinho, nos bares que presenciamos juntos, nas bebedeiras das festas da UFSC, nas festas em Antônio Carlos, enfim, muito obrigado pela grande força e amizade que construímos dentro desta universidade.

João Pedro e lolo se mostraram os melhores professores no grande esporte que desenvolvemos nas noites de sexta e sábado, O POKER. Nestes momentos nos divertíamos, perdíamos e ganhávamos dinheiro, mas acima de tudo formávamos uma grande amizade a qual quero levar comigo para todo o sempre. Apesar de João hoje não morar mais em Florianópolis não o torna menos especial por isso, muito pelo contrário, nos faz ver como ele era especial para conosco.

Por último não menos especial meu brother Mauricio, a primeira impressão é sempre a que fica e por esse motivo serás nosso eterno marinha, porém foi este grande cara que me apresentou o mercado financeiro através da XP Investimentos, ao qual me apaixonei. Mauricio além de um grande amigo é o meu grande professor ao qual devo muito de tudo que aprendi, sempre será meu companheiro de mesa e meu freguês no Poker.

Tenho medo de ter esquecido alguém, mas com toda certeza esqueci, pois não vou conseguir citar todas as pessoas que fizeram parte desta história. Aqueles que não citei, saibam que tem um lugar sempre reservado em meu coração.

Por fim, quero deixar registrado o meu agradecimento ao meu Orientador prof. Gilson, o qual sempre me motivou e me incentivou para dar continuidade neste projeto, que iniciamos a quase um ano atrás, mas que hoje vemos tomar forma e se concretizar. A você meu mestre e professor Gilson, fica meu carinho e admiração pelo profissional que és e por todos os projetos que ainda vais realizar frente a nossa a universidade. Gostaria de abrir um parêntese ao professor Francis, no início da minha graduação foi um grande idealizar deste modelo de projeto e que sempre me apoiou no esclarecimento de dúvidas e alternativas de pesquisa, muito grato a você também meu amigo.

Deste momento em diante, traçarei novos objetivos e metas, seja no âmbito profissional, acadêmico ou pessoal, para isso conto com a companhia da minha família, amigos e minha amada Lusiany Küster Correa, a qual está junto comigo a pouco tempo, porém se mostra a melhor parceira afim de lutar e brigar no objetivo de construir algo grande e valioso juntos. Espero nunca desapontar todos os que mencionei acima, e saibam que sempre vão ter um amigo e companheiro que vos espera de braços abertos para qualquer momento e situação que necessitem.

"Insanidade é fazer sempre a mesma coisa várias e várias vezes esperando obter um resultado diferente."

Albert Einstein.

RESUMO

O objetivo deste estudo é avaliar o impacto dos gastos governamentais em educação a partir de um painel de dados com informações sobre as notas na prova PISA e os percentuais do PIB destinados para investimento em educação de 39 países, tendo como amostra os anos 2000, 2003, 2006, 2009 e 2012 da PISA. Desta maneira observando como a expansão quantitativa dos gastos públicos impactou sobre a nota dos estudantes que participaram deste teste, tomando esta nota como referência de melhoria na qualidade da educação, pois em certa medida, o desempenho do PISA é uma Proxy para comparações internacionais sobre melhoria na qualidade da educação. A análise é realizada para o sistema educacional primário e secundário, havendo assim uma desagregação por nível educacional, onde se observará as evoluções das notas nas três áreas de conhecimento ciências, redação e matemática. Mais especificamente, partimos da premissa que uma população com melhores desempenhos acadêmicos é capaz de influenciar o desenvolvimento do capital humano de toda uma sociedade. O principal resultado obtido foi a consolidação da consequência em gastos em educação enfatizando o capital humano, no qual aponta um retorno maior para gastos em educação secundária corroborando com os estudos realizados pelos autores citados ou longo do texto.

BESEN, Edson. Gastos com Educação e desempenho no Programme for international student assessment (PISA) Florianópolis, 2016. 46f. Monografia (Graduação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Socioeconômico.

Palavras-Chave: Educação primária e secundária. Gastos governamentais. Prova PISA. Capital humano.

ABSTRACT

The objective of this study is to evaluate the impact of government spending on education from a data panel with information on the PISA test scores and the percentages of GDP earmarked for education investment in 39 countries, in the years of 2000, 2003, 2006, 2009 and 2012 of PISA. This way, observing how the quantitative expansion of public spending influenced the grade of the students who participated in this test, taking this note as a reference for improvement in the quality of education, because (to a certain extent) PISA performance is a proxy for international comparisons on improvement in the quality of education.

The analysis is carried out for the primary and secondary educational system, and there is a breakdown by educational level, where grades evolution in the three areas of science knowledge, reading and mathematics will be observed. More specifically, we start from the premise that a population with better academic performance is able to influence the development of human capital of a whole society. The main result was the consolidation of the consequence in education expenditures emphasizing human capital, in which it points out a higher return for expenditures in secondary education, corroborating with the studies carried out by the cited authors or throughout the text.

BESEN, Edson. Expenditure on Education and performance in the program for international student assessment (PISA) Florianópolis, 2016. 46f. Monograph (Undergraduate) - Federal University of Santa Catarina, Socioeconomic Center.

Keywords: Primary and secondary education; Government expenditures; PISA test; Human capital.

LISTA DE QUADROS E TABELAS

tabela 1 – base de dados dos países selecionados	42
tabela 2 – Média das notas obtidas da amostra na prova PISA	29
tabela 3 – Média percentual dos gastos públicos	29
tabela 4 – tabela manipulada final	44
tabela 5 – resultado do modelo para prova PISA de ciências	33
tabela 6 – resultado do modelo para prova PISA de redação	34
tabela 7 – resultado do modelo para prova PISA de matemática	35
Quadro 1 – países selecionados	28
Quadro 2 – modelo gerado para prova PISA de ciências	45
Quadro 3 – modelo gerado para prova PISA de redação	45
Quadro 4 – modelo gerado para prova PISA de matemática	46

LISTA DE ABREVIATURAS

EXCEL – programa da Microsoft para elaboração de planilhas;

FBCF – Formação Bruta de Capital Fixo;

GDP – Gross Domestic Product (Produto Interno Bruto);

GGP – Gasto Governamental em Ensino Primário;

GGPIB – Gasto Governamental PIB;

GGs – Gasto Governamental em Ensino Secundário;

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada;

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico;

ODM – Objetivos Do Milênio;

PHD – Doctor of Philosophy;

PIB – Produto Interno Bruto;

PISA – Programme for International Student assessment;

PMTM – Prova PISA Matemática;

PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios;

PNE – Plano Nacional de Educação;

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento;

PREA – Prova PISA redação;

PROJ.LIN. – Função Regressão no EXCEL;

PSCI – Prova PISA Ciências;

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento;

TFP –Total Factor Productivity (fator total da produtividade);

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina;

USP – Universidade de São Paulo;

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1. OBJETIVOS	15
1.1.1. Objetivo Geral	15
1.1.2. Objetivo Específico	15
1.2. JUSTIFICATIVA	15
1.3. METODOLOGIA	16
2. O DESENVOLVIMENTO DO CAPITAL HUMANO	18
2.1. CRESCIMENTO ECONÔMICO E CONHECIMENTO	18
2.2. A RELAÇÃO DO CRESCIMENTO CHINÊS COM O CAPITAL HUMANO	19
2.3. A ECONOMIA DA EDUCAÇÃO: EDUCAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE RENDA	20
3. EDUCAÇÃO NO BRASIL	23
3.1. LEIS E PLANOS DIRECIONAIS	23
3.2. ESTUDOS SOBRE QUALIDADE E RETORNO NA EDUCAÇÃO	24
4. EVIDÊNCIA EMPÍRICA PARA OS PAISES SELECIONADOS	27
4.1. RETORNOS OBTIDOS GLOBALMENTE	27
4.2. ESTATÍSTICA DESCRITIVA	28
4.3. ORGANIZAÇÃO DOS DADOS PARA O MODELO	29
4.4. MÉTODO DE EXPLICAÇÃO DO MODELO	30
4.5. O RETORNO DA EDUCAÇÃO NAS TRÊS ÁREAS DO CONHECIMENTO	31
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS	39
ANEXO	42

1. INTRODUÇÃO

O século XXI tem como principal característica a velocidade da informação. Esta que é transmitida entre os seres humanos das mais diferentes maneiras, seja através dos meios de comunicação móveis (internet, televisão, rádio) ou comunicações fixas (outdoors). Todavia, para o convívio em sociedade e respeito entre estes seres, as informações exigem cada vez mais raciocínio, inteligência e conhecimento para a interpretação destas.

Esta pequena explanação tem como objetivo apontar a necessidade e a importância cada vez maior da educação em quanto formadora de caráter e personalidade dos seres humanos para o convívio em sociedade, a fim de minimizar os erros de interpretação e aprimorar o convívio entre os mais diversos grupos.

O presente estudo traz como contribuição para esta explanação, observar como está sendo a evolução das notas no Programa de Avaliação Internacional de Estudantes mais conhecido como PISA (Programme for International Student Assessment), este programa é desenvolvido e coordenado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), tem como objetivo fazer uma avaliação comparada nos estudantes na faixa etária de 15 anos, através da aplicação de uma prova envolvendo as três áreas do conhecimento, Ciências, Matemática e Redação. Com estes dados se observará de que maneira esta evolução tem impacto sobre a formação de capital humano que a nossa sociedade tanto necessita. O nível educacional da população em um país é o resultado de décadas de investimento em educação, da mesma forma que o estoque de capital físico da economia é o resultado de décadas de investimento em máquinas, equipamentos e infraestrutura para fazê-la se desenvolver. Para isso apresentaremos a visão de alguns autores como Gary Becker, Claudio Castro, Carlos Langoni, Theodore Schultz, entre outros a cerca deste estudo, onde cada um poderá contribuir para o tema de discussão.

Em países como o Brasil, percebe-se uma magnitude gigantesca de planos, projetos e incentivos a fim de gerarem uma educação de qualidade, ou somente dar condições para que esta aconteça. Entretanto quando olhamos para a realidade nos deparamos com os mais diversos problemas estruturais ou administrativos.

Desta maneira, com o intuito de compreender o retorno deste investimento em função da qualidade da educação fornecida aos nossos jovens, serão utilizados os dados das notas obtidas na prova PISA e os gastos públicos em educação de cada área, gerando um modelo econométrico para saber o impacto percentual deste investimento no resultado final das notas na prova PISA.

Em busca de colocar o leitor acerca da discussão, o capítulo 1 transcorre na elaboração dos objetivos gerais e específicos, onde mostra a metodologia utilizada para a interpretação dos dados, buscando dar mais clareza para o tema proposto.

O capítulo 2 traz a abordagem do tema ao longo do tempo apresentando com o capital humano influenciou o desenvolvimento da nossa sociedade e como exemplo, o desenvolvimento da principal economia do século XXI, a China. Desta maneira será apresentada a sigla TFP, na qual se quantifica a produtividade total dos fatores, mostrando a diferença entre capital humano e capital físico, e como esta tem contribuído para o desenvolvimento das economias.

Nos estudos realizados no âmbito nacional, os autores Claudio de Moura Castro (1970) e Carlos Langoni (1970) concentram os principais estudos a fim de se obter o retorno dos investimentos em educação, porém estes apresentam entre si grandes divergências metodológicas dado que ambos visam explicar como a educação impacta o capital humano.

O capítulo 3 descreve as obrigações do estado brasileiro em relação ao fornecimento de educação básica, perante a constituição de 1988, e quais os mecanismos que os governos estão adotando para melhorar este ensino. Em linha com isso, os estudos realizados pelo IPEA nos mostram as diferem formas e variáveis que influenciam no nosso exercício, apontando limitações e perspectivas acerca da educação.

O capítulo 4 contem as interpretações e observações dos resultados, onde uma regressão buscará apresentar quanto os gastos públicos estão impactando em cada um dos níveis de ensino e nas diferentes regiões observadas, tendo como premissas que quanto mais se gasta em educação maior será sua nota e sua qualidade de ensino, qualidade esta medida através da nota da prova PISA.

Por fim, o capítulo 5 traz as considerações finais com a visão do autor, suas principais conclusões sobre os indicadores econômicos e a contribuição para a formação do capital humano na sociedade, a fim de dar sua contribuição na discussão deste tema tão relevante para nossa sociedade.

1.1.OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo Geral

Analisar e identificar os componentes que influenciam na educação primária e secundária e sua eficiência para um grupo de países. Desta forma, apresenta características, definições e singularidades entre os indicadores utilizados durante o momento do estudo.

1.1.2. Objetivo Específico

- a) Apresentar o debate econômico internacional e nacional sobre a educação, e como esta contribuiu para o desenvolvimento das economias, utilizando o caso chinês como referencia do capital humano;
- b) Montar o banco de dados a partir dos anos 2000 com as notas da prova PISA para observar como estas estão sendo impactadas pelo o gasto publico em educação;
- c) Estatísticas descritivas e interpretação dos resultados para corroborar a abordagem dos autores que no ensino médio é onde obtemos os maiores retornos;
- d) Análise de regressão e interpretação dos resultados para saber se nosso modelo obtém confiabilidade estatística para previsão de investimentos em educação.

1.2.JUSTIFICATIVA

Devido à magnitude deste assunto, estudar a educação se faz necessário para entender todo o contexto em que vivemos. A educação é um indicador chave do desenvolvimento de um país, é através deste que se consegue ser competitivo e atrativo para o desenvolvimento, seja cultural, humano ou financeiro. Este exercício tem com contribuição verificar a relação entre os gastos do governo em educação primária e secundária, com as notas obtidas na prova PISA, com isso identificar o impacto que este mesmo causa sobre o capital humano e desenvolvimento de um país.

O ponto de partida deste estudo se dá nos acordos internacionais, os Objetivos Do Milênio (ODM) idealizados através da Organização das Nações Unidas e o PNUD (Programa

das Nações Unidas para o Desenvolvimento), onde estipulam metas a serem atingidas em um determinado período, além de no âmbito nacional das obrigações vigentes constitucionalmente no estado brasileiro relacionados com o Plano Nacional da Educação (PNE).

Tema este, ganha destaque também na publicação do livro “Além da euforia” do autor Fábio Giambiagi (2012), onde se aborda de diferentes maneiras as dificuldades e desafios que a educação brasileira vem enfrentando para se colocar junto de outros países em questão de qualidade de ensino, se utilizando de dados da OCDE como forma de dar embasamento mais conciso para suas discussões.

1.3.METODOLOGIA

O estudo realizado terá como base argumentativa os dados quantitativos retirados da database do World Bank e da OCDE. Para a manipulação e interpretação dos dados será utilizado o programa Excel, no qual ajustaremos os dados para melhor se adequar aos objetivos de pesquisa.

O programa Excel é conhecido como software desenvolvido pela empresa Microsoft, este é largamente utilizado por empresas e particulares para a realização de operações financeiras e contábeis usando planilhas eletrônicas, caracterizado como um programa dinâmico, com interface atrativa e muitos recursos para o usuário. Dentro destes recursos utilizaremos a função que mede a tendência central, que busca o centro de um grupo de números em uma distribuição estatística. A tendência central pode ser aplicada de diferentes maneiras, as três mais comuns são: média, mediana e moda. Em nosso estudo utilizaremos a média como forma de ajustar nossa amostra, e como complemento deste ajuste da base de dados, será inserido variáveis Dummies (0 ou 1), a fim de obter os impactos nestas variáveis.

Para a leitura desta base será utilizado a ferramenta de análise Regressão, na qual se executa uma análise de regressão linear usando o modelo de "mínimos quadrados ordinários" para encontrar uma razão entre o conjunto de observações. Desta maneira pode se analisar como uma única variável dependente é afetada pelos valores de uma ou mais variáveis independentes. No Excel esta ferramenta de Regressão é encontrada na planilha através da função PROJ. LIN.

Através desta regressão obteremos os resultados do nível de significância e de explicação do modelo, nos quais saberemos o “grau” de confiabilidade do nosso modelo, para isso utilizaremos como referência Gujarati (2011), a fim de dar sustentabilidade metodológica

para analisar os resultados. O autor descreve através do seu livro de econometria básica várias condições necessárias no modelo para este ter previsibilidade, no entanto separamos três principais pontos para se observar.

Iniciamos com o R^2 , este é utilizado como forma de mensurar em que percentagem a variável dependente (Y) está sendo explicada pelas variáveis independentes (X). A estatística t seria para mostrar como as variáveis são estatisticamente significantes para o modelo, seja influenciando positivamente ou negativamente o modelo. E por fim, o p-valor seria a probabilidade de se aceitar ou rejeitar a hipótese nula do modelo, onde o resultado obtido de p-valor determina sua validade, desta forma quanto menor possível o p-valor melhor, rejeitando-se a hipótese nula e consequentemente aceitando a hipótese alternativa.

Em nosso estudo a hipótese nula seria que os gastos públicos em educação não teriam impacto sobre a nota PISA, enquanto a hipótese alternativa seria que os gastos públicos em educação têm impacto sobre a nota PISA.

Outra análise estudada na busca de se validar o modelo é através do teste ANOVA Gujarati (2011), onde se testa o modelo a fim de saber se os coeficientes são estatisticamente significantes, parte-se da hipótese nula de que o modelo é estatisticamente insignificante, desta maneira se o F de significância tiver um valor baixo, você rejeita a hipótese nula mostrando que o modelo é estatisticamente significativo podendo ser utilizado para fazer projeções.

2. O DESENVOLVIMENTO DO CAPITAL HUMANO

O desenvolvimento econômico enquanto observado pode ocorrer por dois caminhos, que não se excluem. Primeiramente tem-se um aumento no volume de insumos utilizados na produção, seguido de um aumento da força de trabalho, alinhado com um maior volume de formação bruta de capital físico (FBCF) Solow (1957). Em um segundo momento de insumo humano (aumento do capital humano, qualificação dos trabalhadores, melhor utilização dos ativos disponíveis pelos trabalhadores), o qual será observado em nosso estudo, pois é sobre este que temos o investimento em educação revertido em números, onde se apresenta que sociedades mais bem educadas tem um nível de desenvolvimento mais elevado.

Pela ótica do capital humano, um dado volume de insumos sendo melhor alocado e combinado de forma mais eficiente, leva a uma maior produção. Este modo, forma, sistema ou até mesmo tecnologia, para combinar insumos, pode se desenvolver dentro de uma dada organização - através de inovações tecnológicas ou em processos, por exemplo. Do ponto de vista macroeconômico, a própria realocação de processos menos produtivos para processos mais produtivos, evitando custos diretos e indiretos também pode ser utilizado como exemplo. O componente que associa a forma pela qual o insumo é combinado em uma economia, denomina-se Produtividade Total dos Fatores (TFP).

2.1. CRESCIMENTO ECONÔMICO E CONHECIMENTO

O conhecimento tem fundamental participação no crescimento e geração de renda em uma sociedade, fazendo com que as economias tenham o dinamismo necessário para o seu desenvolvimento. De acordo com Solow (1957) no longo prazo a taxa de crescimento da economia é determinada pela taxa de crescimento da produtividade total dos fatores, por este motivo utilizamos em nosso estudo TFP, dado que esta consegue observar as economias ao longo do tempo.

A importância de se considerar essas duas formas (capital físico e capital humano) de se induzir crescimento, bem como a relação do fator de produtividade - TFP é de certa forma um processo longo e complexo. É possível medir a quantidade de insumos em uma economia, porém, mensurar a TFP é processo o que apresenta mais variáveis instáveis. Destarte, a taxa de crescimento de um país é sim observável, como se pode induzir ainda que não de maneira

perfeita utilizando-se das taxas de insumos que são utilizadas na produção, inferindo-se, desta forma, em uma TFP residual. Robert Solow (1957), Nobel em Economia sobre a teoria do crescimento econômico, foi o primeiro economista a se interessar pela decomposição do crescimento do produto nas relações do uso de insumos e variações na TFP, indicou uma fração de 87,5% do crescimento do produto per capita dos EUA foi por razão do aumento da TFP. No estudo, somente 12,5% era devido ao aumento de FBCF.

Muitos trabalhos que seguiram Solow apontaram a mesma importância da TFP para o crescimento da economia norte americana. A Produtividade Total dos Fatores para crescimento não é uma singularidade da economia dos EUA, ela pode ser diagnosticada em outras economias também. Em Jones e Romer (2010) no paper *The New Kaldor Facts: Ideas, Institutions, Population and Human Capital* descrevem que há uma forte correlação entre PIB per capita de diferentes países e TFP; o que sugere que diferenças em TFP são importantes para explicar a variação de PIB per capita entre países.

É desta forma coerente se afirmar, mesmo que se incorporando medidas de acúmulo de capital humano e levando-se em consideração medidas que captem inovação e investimentos em P&D, que o resíduo atribuível a TFP se mantém alto.

2.2.A RELAÇÃO DO CRESCIMENTO CHINÊS COM O CAPITAL HUMANO

Na última década a China teve seu crescimento influenciado muito em função do capital humano, porém para se afirmar isso com veemência sem cometer erros, os autores Whalley e Zhao (2008) desenvolveram uma metodologia a cerca do capital humano no sentido de Schultz 1960, e reavalia as contribuições deste para uma análise direcionada à participação nos indicadores da China. O resultado indica que o capital humano tem uma participação no crescimento da economia chinesa de forma mais efetiva do que a literatura disponível sugere, que neste ponto foi de 38,1% de crescimento econômico nos anos 1978/2008. Somado a isso, por razões de que a formação do capital humano acelerou seguindo grande parte da expansão da educação no país (ingressos em faculdades foram multiplicados por 5 entre 1997 e 2007), enquanto que o GDP (Gross Domestic Product ou Produto Interno Bruto) teve poucas variações no período de 1999.

Segundo Whalley e Zhao (2008) em *The Contribution of Human Capital to China's Economic Growth*:

De acordo com o estudo, a TFP contribuiu com 16.92% de crescimento entre 1978 e 2008, porém esta contribuição é -7,03% menor que 1999 e 2008. O negativo crescimento da TFP se espelha com a contribuição do trabalho físico para o crescimento econômico, parecem sugerir uma queda na eficiência de produção na China, ou, piora na alocação de FBCF e capital humano nos anos recentes. Estes resultados rebaixam a importância do uso eficiente do capital humano, bem como o volume de criação do capital humano na estratégia de desenvolvimento da China.

Neste ponto busca-se reavaliar a participação do capital humano no crescimento econômico da China, de acordo com a presente literatura Chow (1993), Wang e Yudong (2003), Bosworth e Collins (2008) apontam para conclusões do aumento da importância do capital humano no crescimento chinês, onde esta tem grande influência. Em Barro e Lee (1993), por exemplo, utiliza-se a quantidade de anos na escola sobre tempo como proxy para explicar o lento crescimento do capital humano relacionado com o lento crescimento do produto, que por sua vez incentiva ainda menos o crescimento do capital humano. Este trabalho, embora considere fundamental tal pesquisa sobre o campo irá neste ponto fazer utilização de uma forma de mensurar o capital humano que se deriva do custo de oportunidade e da contribuição deste capital humano no crescimento. Trata-se aqui de capital humano como no original, encontrado em Schultz (1960), “Capital formation by means of education is neither small nor a neat constant in relation to the formation of non human capital. It is not small even if a substantial part of total cost of education were strictly for consumption.” Com isso tratando o termo como o custo de oportunidade utilizado pelos indivíduos na obtenção de capital humano. Este foco é nos ganhos passados quando se adquire conhecimento, bem como nos custos e no tempo envolvido.

2.3.A ECONOMIA DA EDUCAÇÃO: EDUCAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE RENDA

A ciência econômica enquanto ferramenta de análise social se preocupou e se preocupa com distribuição de renda ao longo do tempo, através de pensadores como Smith, Stuart Mill, Marshall e outros, reconheceram que muitas áreas da economia são afetadas por esta distribuição. Os ganhos pessoais, que dependem de fatores bastante distintos não previsíveis levantam perguntas e questionamentos que pesquisadores, pensadores e cientistas enfrentam no estudo de tais temas. Apesar de a ciência econômica nos acompanhar na evolução da sociedade, esta foi aplicada de maneira mais enfática somente no último século, pois dado o avanço tecnológico que tornou possível o processamento de um número

gigantesco de dados. Sendo assim, a ausência de leis faz com que os estudos bem como as opiniões não se agrupem em torno de um ponto de vista, mas sim um ambiente caracterizado por diferentes teorias que tentam explicar o mesmo efeito. As definições de riqueza e pobreza dentro do paradoxo econômico são influenciadas por diferenças entre regiões, distribuições econômicas, sazonalidades, fatores culturais, religiosos e sociais. Em todos estes ambientes se considera de forma bastante razoável que o processo de se adquirir capital humano influencia no aumento de ganhos pessoais, sendo o retorno financeiro maior após o período de tempo investido em adquirir capital humano, do que no período anterior a essa absorção de capital. Esta relação pode ser expressa segundo Becker e Chiswick (1966):

$$E_i = x_i + \sum_{j=1}^n r_{ij} C_{ij} \quad (1)$$

Sendo C_{ij} o montante despendido pela i -ésima pessoa no j -ésimo investimento, no qual r_{ij} é a taxa de retorno do investimento, e x_i é o efeito do capital original. Cabe ressaltar, que esta análise se aplica somente aos ganhos, em parte, de forma que eles não representam a totalidade dos ganhos de um indivíduo.

Assume-se no presente trabalho que o montante investido no trabalho vem de otimização de comportamento. Segundo Becker, Toma-se como certa a suposição de que o indivíduo tenta maximizar seus ganhos econômicos, alocando suas preferências". (Becker, 1996,p.150)

Deste ponto em diante, pode-se inferir da decisão de investimento da ótica da figura familiar. Por característica e influência do modo norte-americano de como funcionam os cursos superiores, a monetização do tempo gasto para obter conhecimento, os gastos indiretos e gastos diretos, tem como fonte recursos familiares, financiamentos e programas sociais. Tais premissas do processo de transformação do capital humano são consideradas por Becker (1966), dadas suas proporções. O objeto do estudo é análise deste processo e do impacto do tempo investido em capital humano aplicado com teoria de distribuição dos ganhos.

Segundo Becker (1992) a análise tomando-se o indivíduo como *Homo Economicus* é apenas uma das faces do campo de estudo das ciências econômicas. Comportamento em si é de forma ampla e não uniforme influenciado por uma série de fatores externos a tal simples simplificação de transitividade de se escolher querer sempre mais. Escolhas econômicas são muito mais influenciadas por um rico apanhado de valores e preferências do que se propõe a maioria das análises dos pensadores na ciência econômica. O ponto de concordância que tangencia este estudo com tais análises é que sim, de forma positiva os agentes tentam

maximizar suas escolhas, mesmo que não tenham todas as informações necessárias e mesmo que não saibam exatamente o completo significado da palavra maximizar. O agente econômico aqui abordado considera tais alocações inclusive amedida que o tempo passa, de acordo com seus ganhos pessoais, memória imperfeita, capacidade imperfeita de fazer cálculos, recursos limitados e as oportunidades econômicas disponíveis em outros lugares. Estes contras são decisivos em várias situações diárias, mas na mais fundamental delas, as oportunidades são largamente determinadas pelas escolhas privadas e escolhas coletivas dos indivíduos que compõem a sociedade. Um dos limitadores principais segundo Becker (1992) é o tempo apontado que o progresso econômico e progresso médico tem com grande sucesso aumentado o tempo de vida das pessoas, mas não como o tempo físico flui, o que deixa todos os indivíduos no mesmo patamar de 24 horas por dia. Desta forma, bens e serviços tem expandido em países desenvolvidos, o total de tempo desenvolvido para consumi-los não se alterou (Becker 1992, p.38)

De acordo com o passar do tempo, a abundância de bens reduz o valor de bens adicionais, fazendo o tempo ser mais valioso à medida que a alocação para o consumo destes bens não pode ser simultânea e em grande parte das vezes é eliminatória. Maximização de utilidade é de forma teórica bastante clara e aberta, porém, o fluxo constante do tempo faz com que seus princípios possam ser não tão aplicáveis em uma realidade palpável. Indivíduos tomam tempo para pensar, objetivando maximizar suas escolhas. O tempo tomado para pensar ou até mesmo a decisão tomada de forma não correta podem ser uma perda maior para o indivíduo do que escolher o segundo melhor item. No processo de se adquirir capital humano, muitos jovens levam em conta na hora de decidir sua futura carreira, características como salários, números de empregos disponíveis, áreas de atuação, lugares para se trabalhar, custo de vida no local da faculdade, custo direto até a formatura, etc.

3. EDUCAÇÃO NO BRASIL

Os sistemas educacionais fundamentais podem ser vistos como a base de desenvolvimento de um país, partindo deste princípio vários autores com Carlos Langoni, Fábio Giambiage, Claudio Castro e Samuel Levy, vem ao longo das últimas décadas observando o comportamento da educação brasileira. Assim como em outros países, este tema gera muita discussão, pois se busca entender qual a melhor variável explicativa para o avanço educacional de um país e como consequência o aumento do crescimento em capital humano.

3.1. LEIS E PLANOS DIRECIONAIS

O Brasil, no decorrer de décadas sempre teve dificuldade em traçar objetivos e administrar de forma idônea os interesses de sua população, dado que em grande parte os recursos públicos são utilizados em prol de benefícios eleitorais, a fim de garantir a perpetuação no poder. A criação da constituição de 1988 teve como intuito de prover ao cidadão algumas condições para se desenvolver, para isso especificou em seu corpo a educação como direito adquirido a todo cidadão. A constituição federal de 1988 descreve que a educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. (BRASIL, 2016, artigo 205)

Esta mesma constituição apresenta o plano nacional de educação (PNE) como sendo a lei que estabelecerá o plano nacional de educação, de duração decenal, com o objetivo de articular o sistema nacional de educação em regime de colaboração e definir diretrizes, objetivos, metas e estratégias de implementação para assegurar a manutenção e desenvolvimento do ensino em seus diversos níveis, etapas e modalidades por meio de ações integradas dos poderes públicos das diferentes esferas federativas que conduzam a:

- I - Erradicação do analfabetismo;
- II - Universalização do atendimento escolar;
- III - melhoria da qualidade do ensino;
- IV - Formação para o trabalho;

V - Promoção humanística, científica e tecnológica do País;

VI - Estabelecimento de meta de aplicação de recursos públicos em educação como proporção do produto interno bruto. (BRASIL, 2016, artigo 214)

Partindo desta premissa de nossa constituição, o governo lançou os objetivos do milênio (ONU),

No ano de 2000, as Nações Unidas convidaram a sociedade civil e governos a olhar com atenção alguns desafios que o planeta enfrentava e convidou todos a se engajarem em prol dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio: metas a serem atingidas até o ano de 2015. Muitas delas foram alcançadas, outras não e novamente a sociedade está sendo convidada a se mobilizar para novos desafios a serem acompanhados nos próximos 15 anos.

Tendo estes planos e objetivos como pontos de referência, observamos nos últimos anos investimentos maciços na educação, o autor Fabio Giambiagi (2012) apresenta que até os anos 2000 os investimentos em educação eram insuficientes, e a partir dos anos 2000 os investimentos e gastos governamentais passaram a ser ineficientes. Esta afirmação nos levou a pensar e se questionar, como este gasto em educação está sendo revertido em qualidade de ensino e capital humano?

3.2. ESTUDOS SOBRE QUALIDADE E RETORNO NA EDUCAÇÃO

No ímpeto de desbravar um assunto tão complexo como é a educação, acabamos gerando um grande questionamento que norteia nossa discussão, como o gasto em educação está sendo revertido em qualidade de ensino e capital humano?

Em busca desta resposta, volta-se ao ano de 1970 no Brasil, onde o professor Claudio de Moura Castro já desbravava este tema. Em sua tese de PHD, “Investment in education in Brazil: A study of two industrial communities”, ele traz um estudo acerca de duas cidades de Minas Gerais, Belo Horizonte e Itabirito. Este estudo utiliza como base os estudos de Levy, “na economic analysis of investment in education in the state of São Paulo – Samuel Levy – instituto de pesquisa econômica – USP – 1970”, nos quais trás os custos educacionais do estado de São Paulo e os estudos de Carlos Langoni (1970) “A study in economic growth: the Brazilian case”, que traz o panorama mais macro, observando o Brasil com um todo. Desta

maneira, o autor desenvolve um estudo dos investimentos em educação, apontando em quais estágios estão seus maiores retornos.

Como conclusão de seu estudo, Castro (1970) cita que:

A educação primária gera consistentemente uma taxa elevada de retorno. Em outras palavras, os investimentos em educação elementar estão associados a aumentos consideráveis de renda, gerando taxas de retorno (da ordem de 20 a 40 por cento) que são amplamente superiores aquelas usualmente obtidas pelo capital físico (10 a 20 por cento). (p. 149)

E completa seu estudo mostrando que:

A educação secundária está associada a taxas de retorno que usualmente se situam entre a do primário e dos universitários, mas que se caracterizam por flutuações erráticas e acentuadas. Em metade dos casos, o segundo ciclo secundário gera retornos maiores do que os do primeiro ciclo. (p.149)

Desta maneira, temos como ponto de partida o ensino fundamental como referencial de produtividade de capital humano.

Langoni (1970) e Castro (1970) no decorrer das edições deste estudo discutem acerca da metodologia, onde o primeiro autor aponta que os objetivos de pesquisa diferem entre si, pois em seu estudo ele busca apresentar dados que englobem todo o país, apresentado o trabalho de uma forma mais macro possível através dos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), obtendo o resultado para todo o Brasil.

Castro, entretanto, busca apresentar através de sua amostra, o modelo que melhor represente a amostra nacional, afim de esta servir de parâmetro para novos estudos. O fato é que nos deparamos com um problema que assola todos os estudos acerca de “retornos”, a Base Dados que utilizamos como referencia em nossos estudos.

A grande dificuldade em se analisar as consequências do investimento em educação surge do fato de que estes não são apenas influenciados pelas condições de vida daqueles que os educam, como também, são influenciados pelos efeitos exógenos do bem-estar daqueles que os rodeiam. Na ótica empresarial, a educação tende a elevar os salários via aumentos de produtividade, a aumentar a expectativa de vida com a melhor utilização da renda recebida, reduzindo a pobreza através de um controle de natalidade e conseqüentemente um aumento na qualidade de vida destas pessoas. Todavia, estes são os efeitos privados das famílias as quais

conseguimos controlar, porém os efeitos externos gerados por uma qualidade de ensino melhor é difícil de quantificar.

4. EVIDÊNCIA EMPÍRICA PARA OS PAÍSES SELECIONADOS

O estudo que será apresentado a seguir busca correlacionar qual o efeito, ou melhor, qual a magnitude que as variações em gastos governamentais em educação (primária e secundária), tem nas notas no Programme for International Student Assessment (PISA), e como este parâmetro se comporta quando comparado entre os mais diferentes países do mundo, subdivididos em continentes.

Em busca de desenvolver este exercício, a montagem da base de dados, tem-se inicialmente constituída pelas notas da prova PISA subdividida em ciências, matemática e redação entre os anos 2000, 2003, 2006, 2009 e 2012, que foram retiradas da base de dados da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Como pode se perceber o ano 2015 não está presente, pois até o momento da coleta dos dados não havia sido disponibilizado gratuitamente na rede mundial de computadores.

Tendo em mãos os dados da OCDE, buscamos na base de dados do World Bank os valores percentuais destinados pelos países selecionados, para educação primária e secundária, dado que esta é a faixa de escolaridade utilizada para a aplicação da prova PISA. Assim, obtivemos os gastos governamentais em ensino primário e secundário com porcentagem per capita em relação ao PIB, e os gastos governamentais em educação em porcentagem do PIB.

Com estes dados coletados, aplicou-se o conhecimento em estatísticas e em EXCEL a fim de conter somente países que possuíssem as notas em ciências, matemática e redação em pelo menos um dos anos, e que estes mesmos obtivessem os dados dos gastos no ensino primário, ensino secundário e gastos governamentais em educação respectivamente.

4.1. RETORNOS OBTIDOS GLOBALMENTE

Todo o processo de amostragem exige do pesquisador o maior número possível de observações para aumentar a confiabilidade dos dados estatísticos que queremos apresentar. Porém, os dados obtidos possuem algumas limitações de pesquisa para determinados países, pois estes não contêm todas as variáveis que se buscam observar. Ao fim da manipulação de nossa base chegamos ao total de 39 países estratificados ao longo dos anos que podem ser observados na Quadro 1.

Quadro 1 – países selecionados

PAÍSES			
1 - Argentina	11 - Finland	21 - Latvia	31 - Singapore
2 - Australia	12 - France	22 - Lithuania	32 - Slovak Republic
3 - Austria	13 - Hong Kong SAR, China	23 - Malaysia	33 - Sweden
4 - Brazil	14 - Hungary	24 - Mexico	34 - United States
5 - Belgium	15 - Iceland	25 - Netherlands	35 - Japan
6 - Chile	16 - Indonesia	26 - Norway	36 - Thailand
7 - Colombia	17 - Ireland	27 - Peru	37 - Liechtenstein
8 - Czech Republic	18 - Israel	28 - Poland	38 - Tunisia
9 - Denmark	19 - Italy	29 - Portugal	39 - Uruguay
10 - Estonia	20 - Korea, Rep.	30 - Romania	

Fonte: elaborado pelo autor

Na tabela 1 do anexo são apresentados os dados coletados da OCDE e do World Bank, onde buscamos os intervalos de tempo de 2000 até 2012, ponderados pelos anos de aplicação da prova PISA. A metodologia aplicada para o ajuste da amostra foi a média simples, pois alguns países não aplicaram as provas em determinados anos, desta maneira não contendo uma amostra padronizada. A fim de corrigir este viés aplicou-se uma média simples, onde se faz um somatório com os valores observados dos “n” elementos da amostra para cada ano e se divide este resultado pelos “n” elementos, realizando este procedimento para todas as variáveis (gastos em ensino primário, secundário e governamental). O objetivo que se tem em criar uma média é atender o ideal de pesquisa que seria um corte transversal, gerando uma linearidade entre as variáveis correlacionadas para assim obter resultados mais confiáveis.

Como pode-se perceber, o resultado obtido foi satisfatório, apesar de simplificada a tabela gerada contemplou uma amostra que contenha agora o mesmo número de elementos observáveis em todas as variáveis.

4.2. ESTATÍSTICA DESCRITIVA

A tabela 2 a baixo, mostra as três áreas do conhecimento englobadas na prova PISA e seus respectivos desvios – padrões e médias gerais. Observando toda a amostra, percebemos que a nota da prova de Ciências obtida foi de 477, a prova de Redação 472 e a prova de Matemática 472. Com relação aos percentuais alocados pelos gastos do governo em educação, contidos na tabela 3 apresenta também as médias gerais e desvios – padrões percebemos que o percentual médio dos gastos públicos em relação ao PIB foi de 4,99%, o percentual per capita

médio dos gastos em ensino primário foi de 28,23% e o percentual per capita médio dos gastos em ensino secundário foi de 21,48%.

Com estes dados em mãos conseguimos visualizar um intervalo no qual nossos dados estão trabalhando, mostrando de forma mais clara em qual direção podemos gerar nosso modelo de observação.

Tabela 2: média das notas obtidas da amostra na prova PISA.

Categoria Prova PISA	Média	Desvio-padrão
Ciências	477,674	43,087
Redação	472,166	39,887
Matemática	472,714	49,155

Fonte: elaboração própria a partir da base OCDE (2016)

Tabela 3: média percentual dos gastos públicos.

Categoria Gastos Públicos	Média	Desvio-padrão
% do PIB	4,990	1,020
% per capita gastos em ensino primário	28,234	19,729
% per capita gastos em ensino secundário	21,485	5,050

Fonte: elaboração própria a partir da base OCDE (2016)

4.3. ORGANIZAÇÃO DOS DADOS PARA O MODELO

Após organizar a tabela 1 do anexo, obtemos a tabela 4 que também consta no anexo, onde se apresenta os 39 países com suas respectivas médias em cada uma das variáveis, nota prova PISA, percentual dos gastos governamentais, percentual per capita dos gastos primários e percentual per capita dos gastos secundários. Tendo como variável dependente (Y) as notas da prova PISA e como variável explicativa (X) os percentuais dos gastos governamentais, primários e secundários, além das Dummies estratificando a amostra por posição geográfica dos países.

Na tabela 4 pode se perceber a presença de Dummies, estas foram inseridas para buscar com mais detalhes como os continentes estão sendo impactados pelos gastos públicos em educação. A literatura traz através de Gujarati (2011) que as “variáveis que assumem esses valores 0 e 1 são chamadas **variáveis binárias (Dummies)**. Portanto, elas são essencialmente um dispositivo para classificar dados em categorias mutuamente exclusivas como homem ou mulher.” (p. 289). Auxiliando-nos a estratificar o resultado obtido com a regressão.

Na amostra selecionada temos a presença da Austrália como representante do continente Oceania e Tunísia do continente africano, a retirada destes continentes do exercício foi pelo fato deste causar um efeito de multicolinearidade, que nada mais significa do que a distorção do modelo econométrico, onde um dado discrepante da amostra polui todo o resultado (Wooldridge 2011). A exclusão destes dados se fundamentam em Gujarati (2011) que aponta a solução de viés em seu capítulo 10 (p. 351), “Exclusão de variável(is) e viés de especificação. Quando nos deparamos com uma multicolinearidade grave, uma das coisas mais “simples” a fazer é excluir uma das variáveis colineares.” O único país do continente Oceania era Austrália, e este faz parte da OCDE, sendo assim ele ainda estará presente na análise dos resultados, fato que não se repete para a Tunísia.

4.4.MÉTODO DE EXPLICAÇÃO DO MODELO

O programa EXCEL foi escolhido como método de explicação dado a sua simplicidade e acessibilidade para o usuário. A ferramenta utilizada do programa EXCEL foi a regressão, esta pode ser acessada através da função PROJ.LIN, onde rodamos os dados através de um modelo de mínimos quadrados ordinários. Este modelo apesar de complexo é simples, pois sua ideia principal é a apontar um intercepto através dos qual as variáveis explicativas vão mensurar seu impacto sobre a variável dependente, ponderando esta através das Dummies inseridas no modelo.

A utilização deste programa e desta ferramenta somente se realizou, porque fizemos as modificações na base selecionada tornando esta balanceada, ou seja, o mesmo número de elementos de variáveis explicativas e dependentes. Caso continuássemos com os dados desbalanceados como apresentados na tabela 1, teríamos que trabalhar com softwares mais complexos direcionados para estudos econométricos avançados, como por exemplo, STATA OU MATLAB.

A equação utilizada para a explicação do nosso modelo é apresentada por Gujarati (2011) no seu capítulo 3, (p. 78):

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + u_i \quad (2)$$

Onde, Y é a variável dependente, β_1 seria o intercepto, β_2 o coeficiente de multiplicação, x_i a variável explicativa e u seria o resíduo da regressão.

O estudo que nos propomos realizar obteria seu melhor resultado com uma análise através de dados em painel, isto fica explicitado através de Wooldridge (2011) onde aponta que:

“Um conjunto de **dados em painel**, embora tenha dimensões tanto de cortes transversal como de série temporal, difere em alguns aspectos importantes de um agrupamento independente de cortes transversais. Para coletar dados em painel – algumas vezes chamados de **dados longitudinais** – nós acompanhamos (ou tentamos acompanhar) os mesmos indivíduos, famílias, empresas, cidades, estados, ou o que seja ao longo do tempo.”

Sendo assim, a melhor forma de observar os resultados, seria acompanhá-las (a amostra) ao longo do tempo para observar a modificação que estas teriam em função de um incremento de investimento ou diminuição deste, através de um grupo de tratamento e um tratado. Com esta alternativa conseguiríamos corrigir problemas de micro dados que impactam o dados ao longo do tempo.

Os dados coletados junto a database da OCDE e do World Bank carece de algumas variáveis, desta forma não vamos conseguir observar estes países ao longo dos anos selecionados. Outro fator que influencia nosso estudo, é que não obtivemos um grupo de tratamento e um grupo de controle, pois com isso poderíamos saber como indivíduos inicialmente em mesmas condições responderiam ao tratamento dado em função de um aumento dos gastos em educação. (Wooldridge, 2011)

Apresentado as implicações acima, caso apresentasse uma regressão esta seria de dados em painel desbalanceados, “o problema mais difícil com um painel não equilibrado é determinar a razão de ele não ser equilibrado”, desta maneira acarretaria uma complexidade para o nosso exercício desnecessário, pois nos levaria a um patamar de abstração que invalidaria o nosso modelo, sendo que este exercício busca simplificar e contextualizar as observações feitas acerca dos dados, com o objetivo de corroborar o capital humano no desenvolvimento das economias.

4.5.O RETORNO DA EDUCAÇÃO NAS TRÊS ÁREAS DO CONHECIMENTO

A prova PISA tem como característica se dividir em três grandes blocos, Ciências, Redação (linguagem) e Matemática. A seguir, o exercício apresentará como os gastos em educação estão sendo revertidos em aumentos da nota PISA, estratificada pelas regiões do globo, com o intuito de saber como os diferentes continentes tem seu impacto nas notas.

A tabela 5 apresentada a baixo junto com a quadro 2 contido no anexo, apresentam o exercício realizado com as notas da prova de Ciências, esta resulta nos indicadores de ajuste estatísticos, o teste ANOVA e os resultados dos parâmetros.

O R^2 que é apontado no resultado indica a percentagem de Y que é explicado pela regressão, desta maneira 65% da variável dependente esta sendo explicada pelas variáveis independentes. O valor de F de significação que consta no teste ANOVA é outra forma de se medir o grau de significância do modelo, neste caso muito próximo de zero, apontando que o modelo tem previsibilidade.

Os resultados dos parâmetros têm um p-valor muito baixo, rejeitando assim a hipótese nula de que gasto público não tem impacto sobre a nota da prova PISA, com isso temos um intercepto de nota 521, que representaria a média das notas das quais todos os países partiriam.

Observamos então que o continente americano obteria uma nota aproximada de 424, o continente asiático obteria 483, o continente europeu obteria 476 e os países membros da OCDE obteria 553. Porém, não são estes resultados que estamos interessados no momento, mas sim nos seguintes, onde o quanto de aumento dos gastos do governo em educação estaria impactando em aumentos ou diminuição da nota PISA.

Os resultados mostram que 1% de aumento nos gastos governamentais em educação ocasionam uma diminuição de 18% na nota de ciências, já nos gastos em educação primaria cada 1% de aumento neste geraria 0,26% de diminuição da nota, em ambos os casos há uma correlação inversa do aumento dos gastos. Entretanto, nos gastos com educação secundaria a cada 1% de aumento este teria um impacto positivo de 3,99% na nota da prova, tendo um efeito direto e positivo. Este último junto com países da OCDE apresentam uma confiabilidade muito forte dado o seu valor positivo na estatística t, onde seu resultado influencia diretamente o modelo.

Os outros resultados como Ásia, America e Europa tem um efeito negativo sobre a nota de Ciências, ou seja, o país por fazer parte destes continentes tem a sua nota diminuída consideravelmente.

Tabela5 – resultado do modelo para prova PISA de Ciências.

	Coefficiente	stat t	95% inferiores	95% superiores
Intercepto	521,86	12,745	438,359	605,377
OCDE	32,362	2,127	1,333	63,391
Ásia	-38,055	-1,024	-113,782	37,670
América	-97,024	-2,633	-172,152	-21,897
Europa	-45,404	-1,253	-119,310	28,500
GG% PIB	-18,288	-2,645	-32,386	-4,191
% per capita (GGP)	-0,262	-1,981	-0,532	0,008
% per capita (GGS)	3,997	2,379	0,571	7,425
R-quadrado	0,6562			

Fonte: elaborada pelo autor com base nos resultados.

A tabela 6 apresentada logo a baixo junto com o quadro 3 que consta no anexo, apresenta o exercício realizado com as notas da prova de Redação, esta resulta nos indicadores de ajuste estatísticos, o teste ANOVA e os resultados dos parâmetros, todos estes muito próximos dos resultados anteriores.

O R^2 que é apontado no resultado indica a percentagem de Y que é explicado pela regressão, desta maneira 65% da variável dependente está sendo explicada pelas variáveis independentes. O valor de F de significação que consta no teste ANOVA é outra forma de se medir o grau de significância do modelo, neste caso muito próximo de zero, apontando que o modelo tem previsibilidade.

Os resultados dos parâmetros têm um p-valor muito baixo, rejeitando assim a hipótese nula de que gasto público não tem impacto sobre a nota da prova PISA, os resultados nos apontam um intercepto de nota 497, que representaria a média das notas das quais todos os países partiriam. Observamos então que o continente americano obteria uma nota aproximada de 415, o continente asiático obteria 468, o continente europeu obteria 462 e os países membros da OCDE obteria 527.

Os resultados mostram que a cada 1% de aumento nos gastos governamentais em educação este geraria uma diminuição de 12% na nota de redação, causando uma relação inversa, nos gastos em educação primaria a cada 1% de aumento geraria 0,27% de diminuição da nota muito semelhante ao anterior e por fim cada 1% de aumento nos gastos com educação

secundaria este teria um impacto positivo de 3,24% na nota da prova apresentando a mesma relação positiva da prova de ciências.

Os resultados obtidos nos continentes selecionados causam o mesmo impacto que no item anterior, apresentando um efeito negativo sobre a nota da prova de redação tornando esta menor que a média encontrada no intercepto.

Tabela 6 - resultado do modelo para prova PISA de Redação.

	Coeficiente	stat t	95% inferiores	95% superiores
Intercepto	497,518	13,069	419,873	575,147
OCDE	30,518	2,157	1,671	59,366
Ásia	-29,914	-0,866	-100,315	40,487
América	-82,719	-2,415	-152,564	-12,874
Europa	-35,862	-1,064	-104,571	32,845
GG% PIB	-12,934	-2,012	-26,041	0,171
% per capita (GGP)	-0,273	-2,224	-0,524	-0,023
% per capita (GGS)	3,248	2,079	0,062	6,434
R-quadrado	0,6524			

Fonte: elaborada pelo autor com base nos resultados.

A tabela 7 que consta a baixo junto com o quadro 4 contido no anexo, apresenta o exercício realizado com as notas da prova de Matemática, esta resulta nos indicadores de ajuste estatísticos, o teste ANOVA e os resultados dos parâmetros. Este teste corrobora como os anteriores, mostrando significância nas mesmas variáveis.

O R^2 que é apontado no resultado indica a percentagem de Y que é explicado pela regressão, desta maneira 63% da variável dependente está sendo explicada pelas variáveis independentes. O valor de F de significação que consta no teste ANOVA é outra forma de se medir o grau de significância do modelo, neste caso muito próximo de zero, apontando que o modelo tem previsibilidade.

Os resultados dos parâmetros têm um p-valor muito baixo, rejeitando assim a hipótese nula de que gasto público não tem impacto sobre a nota da prova PISA, os resultados nos apontam um intercepto de nota 513, que representaria a média das notas das quais todos os países partiriam. Observamos então que o continente americano obteria uma nota aproximada

de 412, o continente asiático obteria 481, o continente europeu obteria 478 e os países membros da OCDE obteria 544.

Os resultados apontam que 1% de aumento nos gastos governamentais em educação ocasionam uma diminuição de 16% na nota de matemática, nos gastos em educação primária cada 1% de aumento geraria 0,31% de diminuição da nota apontando a mesma correlação inversa que as anteriores e por fim cada 1% de aumento nos gastos com educação secundária este teria um impacto positivo de 3,57% na nota da prova, reforçando a nossa hipótese levantada com os autores Castro e Langoni que é no ensino secundário onde encontramos os maiores retornos.

Tabela 7 – resultado do modelo para prova PISA de Matemática.

	Coefficiente	stat t	95% inferiores	95% superiores
Intercepto	513,470	10,767	416,221	610,736
OCDE	31,868	1,798	-4,269	68,007
Ásia	-32,350	-0,748	-120,548	55,838
América	-101,306	-2,361	-188,803	-13,811
Europa	-35,146	-0,832	-121,218	50,926
GG% PIB	-16,613	-2,063	-33,031	-0,195
% per capita (GGP)	-0,311	-2,020	-0,625	0,003
% per capita (GGS)	3,576	1,827	-0,414	7,568
R-quadrado	0,6317			

Fonte: elaborada pelo autor com base nos resultados.

Os resultados obtidos nas regressões seguem em linha com todo o desenvolvimento do estudo, onde aponta que os maiores ganhos de capital humano são gerados no ensino secundário, e nos quais observamos o efeito multiplicador dos gastos em educação. Desta maneira vemos que a base do desenvolvimento de qualquer sociedade necessita de um nível mínimo de qualidade educacional, que possa dar as condições necessárias para esta se desenvolver. Como todo o estudo, as regressões não conseguem captar algumas peculiaridades da amostra, estes são explicados através dos efeitos de micro dados, que nada mais são que efeitos não controlados através das variáveis selecionadas. (wooldridge, 2011)

Este estudo busca de forma simplificada, gerar o interesse para novos estudos muito mais profundos a cerca deste assunto, podendo se ramificar nas mais diferentes áreas de estudos apresentando de maneira mais minuciosa os resultados e direcionamentos em torno

deste assunto tão complexo. Uma das grandes contribuições deste estudo é buscar explicar com dados matemáticos as hipóteses levantadas no início do estudo e explicitadas de forma empírica pelos autores ao longo de vários anos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acreditamos que o capital humano é gerador de desenvolvimento, e que este é o único que tem o poder de influenciar de maneira endógena a produtividade total do trabalho, com isto em mente apresentou-se uma base teórica consolidada, onde diversos autores apontam estudos nos quais isso foi comprovado, usando como exemplo o caso chinês.

O grande objetivo central deste exercício é mostrar o gasto público em educação e qual sua proporção, mas acima de tudo mostrar como este investimento apesar de alto inicialmente, esta sendo revertido em questão de qualidade para a sociedade em forma de capital humano.

A abordagem do autor Castro (1970), nos explicita que é no ensino secundário que temos os maiores retornos sobre os investimentos, esta afirmação se mostra muito plausível, pois o exercício mostrou que aumentos do gasto em ensino secundário causam efeito positivo sobre a nota da prova PISA, fazendo que a premissa seja verdadeira.

Em busca da mensuração do capital humano geramos muitas variáveis explicativas que podem impactar sobre os resultados obtidos, por este motivo temos muitos problemas não somente das amostras, de acesso as informações e qualidade dos dados como também há em relação à escolha das Dummies, que buscam melhor relacionam uma conexão entre o conceito de geração capital humano e as informações oferecidas para pesquisa, pois em muitos dos casos não conseguimos quantificar variáveis qualitativas.

As limitações do estudo estão em não abranger todos os elementos que proporcionam um aumento de produtividade no trabalho, incluindo a educação formal, a experiência no trabalho, a educação recebida no lar e outras formas de interação social que estimulam o aprendizado, além dos indicadores de saúde e nutrição. Todos estes fatores têm seus impactos revertidos em maior ou menor escala ao poder de compra, gerando novos patamares de renda. Dado estas limitações vamos nos concentrar basicamente no nível de escolaridade do ensino fundamental, apontados por autores que estes são responsáveis pelos maiores níveis de retorno do investimento em capital humano.

Com isso em mente, podemos fazer sugestões de estudos futuros sobre educação, pois cada país selecionado tem diferentes maneiras de observar as obrigatoriedades com gastos em educação, por exemplo, às vezes o que no Brasil é um estado de direito na Bélgica é considerado algo básico ou intrínseco da própria sociedade, algo que as políticas públicas não precisam se preocupar. Uma possibilidade de estudo que teria seu resultado melhorado consideravelmente seria a criação de um grupo de tratamento e um grupo de controle, para

levá-los ao longo do tempo e saber como estes dois grupos estão sendo impactados com o aumento ou diminuição de gastos em educação, desmistificando o impacto de quanto o ensino primário está causando sobre o ensino secundário.

Por fim, a principal conclusão que obtivemos neste estudo, é que para se ter o desenvolvimento econômico, social e tecnológico de um país nos dias atuais, a educação tem fundamental importância como fator gerador. Infelizmente, este é um processo lento e gradativo que pode levar décadas para se reverter em melhorias e qualidade de vida, porém a melhor alocação destes recursos na educação busca dinamizar o processo de desenvolvimento, e como vimos acima estes investimentos tem seus melhores resultados quando investidos no ensino secundário.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR14724**. Apresentação Gráfica. Rio de Janeiro, 2011.

BARRO, Robert J.; LEE, Jong-Wha. International comparisons of educational attainment, **Journal of Monetary Economics**, 32, 363-394, 1993.

BARRO, Robert J.; LEE, Jong-Wha. International measures of schooling years and schooling quality, **American Economic Review**, 86, 219-223, 1996.

BARROS, Ricardo Paes de; MENDONÇA, Rosane. Investimento em Educação e Desenvolvimento Econômico. **Texto para discussão n° 525, IPEA**, Rio de Janeiro, novembro de 1997.

BECKER, Gary S. The Economic Way of Looking at Life, **Nobel Lecture**, December 9, 1992.

BECKER, Gary S.; CHISWICK, Barry R. **The American Economic Review** vol.56, n° ½ 358-369, 1966.

BEN - PORATH, Yoram. The production of human capital and the life cycle of earnings, **The Journal of Political Economy**, 75, 352-365, 1967.

BOSWORTH, Barry; COLLINS, Susan M. Accounting for growth: Comparing China and India, **Journal of Economic Perspectives** 22, 45-66, 2008.

CARPENA, Luiz; OLIVEIRA, João Barbosa. **Estimativa do Estoque de Capital Humano para Brasil: 1981 A 1999**. Texto para discussão n° 877, IPEA, Rio de Janeiro, maio de 2002.

CASTRO, Claudio M. **“Investimento em Educação no Brasil, Comparação de três Estudos”**, pesquisa e planejamento, junho 1971, n.° 1.

CASTRO, Claudio M. Investment in education in Brazil: A study of two industrial Communities, **tese de PHD para a universidade de Vanderbilt**, 1970.

CHOW, Gregory C. Capital formation and economic growth in China, **The Quarterly Journal of Economics**, 1993.108, 809-842.

CONSTITUIÇÃO FEDERAL. **Artigo 204**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/Constituicao/Constituicao.htm#art204> Acesso em: outubro de 2016.

CONSTITUIÇÃO FEDERAL. **Artigo 214**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/Constituicao/Constituicao.htm#art214> Acesso em: outubro de 2016.

GEMMELL, Norman. **Evaluating the Impacts of Human Capital Stocks and Accumulation**

on Economic Growth: Some New Evidence, Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 58(1) 9-28, 1996.

GIAMBIAGE, Fábio. Além da euforia: ricos e lacunas do modelo brasileiro de desenvolvimento /Rio de Janeiro: **elsevier**, 2012.

GUJARATI, DamodarN. Econometria básica. 5. Ed. **Dados eletrônicos**. Porto Alegre. AMGH, 2011.

JONES, Charles I. and ROMER, Paul M. The New Kaidor Facts: Ideas, Institutions, Population, and Human Capital. **National Bureau of Economic Research**, 2009. Disponível em <<http://www.nber.org/papers/w15094.pdf>> acesso em outubro de2016.

LANGONI, Carlos. A Study in Economic growth: The Brazilian case, **tese de PHD para a universidade de Chicago**, 1970.

LEVY, Samuel. An Analysis of Education in the State of São Paulo, **Instituto de Pesquisa Econômicas da USP**, 1970.

LUCAS, Robert E. On the mechanics of economic development, **Journal of Monetary Economics**, 22, 1988.

OCDE. **Base de dados com as notas da prova PISA**. Disponível em: <<http://data.worldbank.org/topic/education>> acesso em: setembro 2016.

OCDE. **Indicadores de educação**. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/estatisticas_educacionais/ocde/education_

ONU. **Objetivos do Milenio**. Disponível em: <<http://www.objetivosdomilenio.org.br/objetivos/>>Acesso em: outubro de 2016

PERKINS, D. H.Reforming China's economic system, **Journal of Economic Literature**, 26, 601-645, 1988.

ROMER, Paul M.Endogenous technological change, **The Journal of Political Economy**,98, S71-S102, 1990.

SALOMON, D. V. Como fazer uma monografia. **11.ed. SÃO Paulo: Martins Fontes**, 2004.

SCHULTZ, Theodore W.Capital Formation by Education, **Journal of Political Economy**, **University of Chicago Press**, vol. 68, 571, 1960.

SOLOW, R.M. Technical changes and the aggregate production function, **Review of Economics and Statistics**, vol. 39(3), 312-320, 1957.

WANG, Yan; YUDONG, Yao. Sources of China's economic growth 1952-1999: Incorporating human capital accumulation, **China Economic Review**, 14, 32-52, 2003.

WOOLDRIDGE, Jeffrey m. Introdução a econometria: Uma abordagem moderna. **Tradução da 4.Ed. norte-americana**, Capítulo 13 e 14, 2011.

WORLD BANK, China 2020: **Development challenges in the new century** (The World Bank).1997

WORLD BANK, **Base de dados sobre gastos em educação**. Disponível em <<http://data.worldbank.org/topic/education>>. Acesso em: setembro de 2016.

YOUNG, A. **Gold into base metals: Productivity growth in the People's Republic of China during the reform period**, Journal of Political Economy, 111, 1220-1261, 2003.

YAO, Li; WHALLEY, john; ZHANG, Shunming; ZHAO, Xiliang. **The Higher Educational Transformation of China and its Global Implications** (March 2008). NBER Working Paper No. W13849. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1106576>.

ANEXO

Tabela 1 – base de dados dos países coletados

ANO	COD	PSCI	media	PREA	media	PMTM	media	GGP	media	GGG	media	GGPIB	media
2000	1	396,1667536	398,5026369	418,2507003	397,1200013	388	388,0340642	12,76095963	13,20718479	17,60592079	18,62268066	4,580309868	4,735155
2006	1	391,2439018		373,7237716		381,2539117		10,65730953		16,38335037		3,654989958	
2009	1	400,8385202		398,26088		388,0681283		13,65340996		21,9426899		4,88999866	
2012	1	405,632005		395,9791227		388,4317099		13,77982044		19,63944054		5,137589931	
2000	2	527,502067	527,0750613	528,2785044	513,8969733	533	517,1241055	16,75547028	17,99055958	13,96959019	17,16079521	4,894249916	4,90033
2006	2	526,8795886		512,8932914		519,9077487		17,70496941		17,78133965		4,742879868	
2009	2	527,270534		514,9006552		514,3404624		19,95269966		18,51037025		5,094200134	
2012	2	521,4947463		511,8039977		504,1507663		18,27614975		16,54025078		4,906410217	
2000	3	504,6968535	499,5122633	492,0560068	490,4436089	502,5	503,9917992	22,51918983	22,69538975	27,21273994	27,59759998	5,599559784	5,490715
2003	3	490,9846035		490,6932404		505,6109833		22,69071007		27,98246002		5,381869793	
2006	3	510,8371541		490,1939773		505,4835985		22,70006943		25,83912086		5,252930164	
2009	3	494,3276732		470,283632		495,908655		25,29206085		29,47378922		5,767399788	
2000	4	375,1689498	404,7105293	396,0290837	410,1218477	334	385,814112	10,70413017	20,18037033	27,2243079472	22,43079472	4,014579773	5,62147
2009	4	405,4039888		411,7549275		385,814112		20,18037033		20,54491997		5,621469975	
2012	4	404,7105293		410,1218477		391,459889		22,57790947		24,31666946		6,346570015	
2003	5	508,8289823	508,8289823	506,9873294	505,9457962	529,2864111	520,3489726	19,2667408	19,78325081	22,05297089	31,80736923	5,892720222	5,89272
2006	5	510,3634836		500,9005947		520,3489726		19,78325081		31,80736923		5,82776022	
2009	5	506,5755263		505,9457962		515,2722769		21,50614929		36,92269135		6,398449898	
2000	6	414,8530771	441,5556822	409,556782	441,7447546	384	416,2054059	13,69913006	14,98479509	14,10754967	15,36121941	3,705980062	3,973635
2006	6	438,1774448		442,0913459		411,3503389		10,56923008		11,79160976		3,02380991	
2009	6	447,4673599		449,3696068		421,060473		16,27046013		16,61488914		4,241290092	
2012	6	444,9339197		441,3981633		422,6323554		16,96225929		18,06465912		4,553850174	
2006	7	388,0382719	398,6786316	385,3080382	403,4025341	369,9785129	376,4886011	13,05167007	15,39533997	11,01576042	15,20436954	3,893320084	4,37739
2009	7	401,7501153		413,1814991		380,8482149		15,75963974		15,25154972		4,747429848	
2012	7	398,6786316		403,4025341		376,4886011		15,39533997		15,20436954		4,377389908	
2000	8	511,4145186	512,1376323	491,5770321	485,6287232	498	503,9296796	10,58885956	12,06367016	19,50284004	21,25090981	3,661299944	4,165225
2003	8	523,2537295		488,5422844		516,4550002		11,37165035		12,3722496		4,15004015	
2006	8	512,8607461		482,7151621		509,8593591		12,39568996		21,12957001		4,223919868	
2009	8	500,497066		478,1867206		492,8140943		15,08621025		23,32271957		4,180409908	
2000	9	481,0053402	495,89431	496,8709663	494,9161618	514	513,02595	23,61790085	23,94042969	37,21644974	33,52090073	8,084329605	8,08433
2006	9	495,89431		494,4829807		513,02595		23,94042969		33,52090073		7,727829933	
2009	9	499,3369747		494,9161618		503,2781472		28,08105087		32,02684021		8,487959862	
2009	10	527,8317562	527,8317562	500,9618655	500,9618655	512,1041977	512,1041977	27,13936043	27,13936043	32,14435959	32,14435959	5,957389832	5,95739
2000	11	537,7412569	551,1522558	546,4691446	544,9658439	536	542,3967675	16,32019997	17,51636028	23,22703934	28,25114536	5,716879845	6,056435
2003	11	548,2250016		543,4625433		544,289187		17,70462036		25,99888039		6,174769878	
2006	11	563,3228339		546,8682814		548,3583951		17,3281002		30,50341034		5,938099861	
2009	11	554,07951		535,8779845		540,5043481		19,51865005		34,36907959		6,485179901	
2000	12	500,4863175	498,9708942	504,7423882	496,1887849	517	496,7823104	17,44729042	17,67069054	28,28026009	28,28026009	5,516729832	5,52251
2003	12	511,2254575		496,1887849		510,7994735		17,67069054		29,75733948		5,722949982	
2006	12	495,2198386		487,7062472		495,5383326		17,16975021		27,12145996		5,442110062	
2009	12	498,2268939		495,6165413		496,7823104		17,96549988		28,66394043		5,738490105	
2012	12	498,9708942		505,4814834		494,9846743		18,43917084		26,83448029		5,522510052	
2003	13	539,4975171	545,6200472	509,5351503	534,6084171	550,3832405	552,4553735	13,86106968	13,69246483	19,26361084	17,40137005	4,285329819	4,06407
2006	13	542,2113875		536,0655661		547,4606797		13,52385998		17,47458076		3,842809916	
2009	13	549,0287069		533,151268		554,5275065		13,48346043		16,39736938		4,392129898	
2012	13	554,9374344		544,600086		561,2410965		14,18945026		17,32815933		3,509589911	
2000	14	496,0763223	502,9608071	479,9667778	482,1221059	488	490,09121	18,9796505	21,64447021	20,1296196	22,65512562	4,879559994	5,18493
2003	14	503,2788655		481,8696944		490,0123924		21,51897049		26,26343918		5,829659939	
2006	14	503,9317287		482,3745173		490,9373834		25,29814911		22,96095085		5,358139992	
2009	14	502,6427487		494,1787533		490,1700276		21,76996994		22,34930038		5,011720181	
2000	15	495,9142252	495,1718739	506,9304615	496,0151397	514	510,3345818	21,58381081	24,43903923	18,43201065	21,27625942	6,487360001	7,330355
2003	15	494,7452495		491,7469601		515,10865		23,4571991		21,14567947		7,312220097	
2006	15	490,7937741		484,4452715		505,5448284		25,42087936		22,13557053		7,348490238	
2009	15	495,5984983		500,2833193		506,6691636		25,65199089		21,40683937		7,375179768	
2009	16	382,5694517	382,2404683	401,7051957	398,9126451	371,300931	373,2076914	13,42389011	12,6853652	10,9344101	10,81338501	3,525130033	3,54627
2012	16	381,9114849		396,1200945		375,1144517		11,94684029		10,69235992		3,567409992	
2000	17	513,3677039	508,1565419	526,6686493	516,3966574	503	502,1545454	10,85486984	13,62369013	15,96660995	20,15330505	4,158939838	4,401195
2003	17	505,3908395		515,4800767		502,8373193		12,89713001		18,60321045		4,226339817	
2006	17	508,32893		517,3132381		501,4717714		14,35025024		21,70339966		4,576049805	
2009	17	507,9841538		495,6391088		487,1363752		20,17947006		29,00975037		6,20758009	
2000	18	434,136225	453,9037082	452,172404	452,172404	433	441,8587279	20,28153992	20,28153992	17,90990067	17,45425987	6,159530163	5,82873
2006	18	453,9037082		438,6722758		441,8587279		20,82167053		17,45425987		5,828730106	
2009	18	454,8509634		473,9899504		446,8637638		20,05986977		15,9894104		5,520880222	

Continuação da tabela 1

2000	19	477,6033201	482,0287669	487,4696453	480,8563398	457	463,6764654	22,27330971	23,80616474	25,60651016	26,25685978	4,297150135	4,53487
2003	19	486,4542137		475,6615808		465,6642101		24,08901978		27,11301994		4,552830219	
2006	19	475,3972206		468,5231086		461,6887207		23,68157005		26,9072094		4,535669804	
2009	19	488,8313629		486,0510988		482,9084804		23,93075943		25,2442894		4,534070015	
2003	20	538,4251064	537,9862303	534,0912644	539,2674834	542,2273695	546,2285341	16,65147972	16,65147972	22,46622086	22,0217495	4,132410049	4,13241
2006	20	522,1481408		556,0219102		547,4584787		16,1865406		20,87947083		3,967430115	
2009	20	537,9862303		539,2674834		546,2285341		21,52776909		22,0217495		4,669829845	
2000	21	460,0608348	489,5437775	458,0710819	483,9601455	463	483,3749485	19,65056038	23,19264984	23,16934967	24,08691978	5,359149933	5,32163
2003	21	489,1249171		490,5625337		483,3749485		20,22192001		24,08691978		5,321630001	
2006	21	489,5437775		479,4918354		486,1660839		36,19097137		18,71972084		5,069039822	
2009	21	493,8789239		483,9601455		481,9538226		29,78959084		30,68083954		5,636839867	
2012	21	502,1861921		488,6944138		490,5710214		23,19264984		24,67494011		4,586530209	
2006	22	487,9566984	489,6832446	470,0707555	469,2567449	486,4213353	481,5118192	15,74899006	16,80153036	19,47558975	22,74584484	4,815529823	5,225805
2009	22	491,4097909		468,4427343		476,6023031		17,85407066		26,01609993		5,636079788	
2009	23	422,2316404	422,2316404	413,8120444	413,8120444	404,2581325	404,2581325	15,31303024	15,31303024	21,39179039	21,39179039	5,974180222	5,97418
2003	24	404,8961673	409,6519518	399,7219275	410,4964546	385,2183395	405,6546401	14,81888962	14,80303001	16,05474091	16,01214027	5,186739922	5,18674
2006	24	409,6519518		410,4964546		405,6546401		14,1392498		14,55091		4,741320133	
2009	24	415,9086722		425,2652992		418,5090948		14,80303001		16,01214027		5,217490196	
2003	25	524,3687064	523,2934173	513,1189704	509,8168441	537,823276	528,2448673	17,59466934	17,35137081	22,48805046	23,81195545	5,109940052	5,318245
2006	25	524,8615057		506,7469706		530,6540463		16,55175972		23,46722031		5,141679764	
2009	25	522,2181282		508,4037229		525,8356884		17,50793076		25,23567009		5,494810104	
2012	25	522,0558217		511,2299652		522,9717582		17,19481087		24,1566906		5,514279842	
2003	26	484,1812491	486,5279572	499,7402338	499,7402338	495,1853905	495,1853905	21,20869064	21,20869064	32,25801086	28,88526917	7,547550201	7,24098
2006	26	486,5279572		484,2925627		489,8463535		18,04030037		25,77006912		6,486710072	
2009	26	499,8756998		503,2300204		497,9556931		21,34712982		28,88526917		7,240980148	
2000	27	333,3409589	369,3517714	327,0848429	369,6957603	292	365,1072722	8,220009804	9,223540306	10,18258953	10,69559956	3,276400089	3,13037
2009	27	369,3517714		369,6957603		365,1072722		9,656470299		11,39988995		3,130369902	
2012	27	373,1134484		384,1512235		368,1025471		9,223540306		10,69559956		2,922410011	
2003	28	497,780127	497,8065021	496,6052659	500,4784826	490,2387761	494,8029185	22,79373932	24,93106079	19,68688965	22,97867966	5,332180023	5,22829
2006	28	497,8065021		507,6395269		495,4284973		24,93106079		22,97867966		5,228290081	
2009	28	508,0682977		500,4784826		494,8029185		25,94945908		23,92296982		5,027050018	
2000	29	458,9957854	471,0205053	470,1546221	474,9364752	454	466,0888403	19,60964966	21,05794525	25,4539299	30,50354428	5,161769867	5,22002
2003	29	467,7351214		477,5686456		466,0166947		21,84028053		29,52109909		5,278269768	
2006	29	474,3058892		472,3043048		466,1609858		20,76202011		31,53998947		4,90802002	
2009	29	492,9499674		489,3349239		486,8883061		21,35387039		37,17950058		5,562139988	
2009	30	428,1788847	433,4734704	424,4583284	431,0289083	427,0791757	435,8167092	18,59012985	15,19969988	16,56728935	14,56521988	4,239749908	3,612625
2012	30	438,7680562		437,5994883		444,5542428		11,80926991		12,56315041		2,985500097	
2009	31	541,6955181	541,6955181	525,8965167	525,8965167	562,0187412	562,0187412	10,58553028	10,58553028	15,7498703	15,7498703	3,031840086	3,03184
2003	32	494,8583834	489,3496602	469,1590334	467,754401	498,183456	494,3948289	12,52616024	16,63326979	17,0792408	17,51594543	4,210070133	3,98117
2006	32	488,4333982		466,3497686		492,1062377		14,95049953		14,49816036		3,721270084	
2009	32	490,2659221		477,4433524		496,6834202		18,31604004		17,95265007		4,025030136	
2012	32	471,1931773		462,7670328		481,644744		19,09285927		18,43199921		3,93730998	
2003	33	506,1240974	503,3340058	514,2674127	507,3128801	509,0464487	502,3563988	21,84159088	23,12511063	24,37178993	29,93902969	6,85763979	6,85764
2006	33	503,3340058		507,3128801		502,3563988		23,12511063		29,93902969		6,410669804	
2009	33	495,1058981		497,4494235		494,2381754		26,77248001		31,19894028		6,857789993	
2003	34	491,2634628	496,6328639	495,182412	497,5046165	482,8850385	485,1407794	20,38953018	21,09029484	24,50680923	24,48865986	5,56551981	5,40755
2009	34	502,002265		499,8268211		487,3965204		21,79105949		24,47051048		5,249579906	
2000	35	550,4037746	547,1869171	522,2349285	510,1700672	557	535,2717099	21,32105064	22,21567535	20,85100937	22,25744438	3,618880033	3,630725
2003	35	547,6382344		498,1052058		534,1365016		22,58452988		22,2383194		3,642570019	
2006	35	531,3885088		497,9570687		523,1025149		21,84682083		22,27656937		3,462739944	
2012	35	546,7355998		538,0514848		536,4069182		23,79371071		25,75358963		3,849699974	
2012	36	443,9999351	443,9999351	441,2199343	441,2199343	426,7374913	426,7374913	29,44659996	29,44659996	19,6887207	19,6887207	4,928349972	4,92835
2003	37	525,1754095	523,6682218	525,0750102	517,7563962	535,7954223	530,3814243	11,08296967	10,52321005	10,98744965	10,83768988	2,46013999	2,25989
2006	37	522,161034		510,4377821		524,9674262		9,963450432		10,68793011		2,059639931	
2003	38	384,6794219	384,6794219	374,6224046	374,6224046	358,7332222	358,7332222	411,7374287	411,7374287	23,5007	23,5007	6,816730022	6,81673
2003	39	438,3730127	433,2534487	434,1497581	423,3332454	422,1998749	424,4994601	5,852630138	7,301440001	6,498680115	8,591989994	2,068209887	2,474235
2006	39	428,1338848		412,5167327		426,7990409		8,750249863		10,68529987		2,880259991	

Fonte: elaboração própria a partir da base OCDE e World Bank (2016)

Tabela 4 – Base manipulada final

países	Y			X						
	PSCI	PREA	PMTM	ocde	asiatico	america	europa	GG%PIB	% per(GGP)	% per(GGS)
1	398,50	397,12	388,03	0	0	1	0	4,735	13,21	18,62
2	527,08	513,90	517,12	1	0	0	0	4,900	17,99	17,16
3	499,51	490,44	503,99	1	0	0	1	5,491	22,70	27,60
4	404,71	410,12	385,81	0	0	1	0	5,621	20,18	22,43
5	508,83	505,95	520,35	1	0	0	1	5,893	19,78	31,81
6	441,56	441,74	416,21	1	0	1	0	3,974	14,98	15,36
7	398,68	403,40	376,49	0	0	1	0	4,377	15,40	15,20
8	512,14	485,63	503,93	1	0	0	1	4,165	12,06	21,25
9	495,89	494,92	513,03	1	0	0	1	8,084	23,94	33,52
10	527,83	500,96	512,10	1	0	0	1	5,957	27,14	32,14
11	551,15	544,97	542,40	1	0	0	1	6,056	17,52	28,25
12	498,97	496,19	496,78	1	0	0	1	5,523	17,67	28,28
13	545,62	534,61	552,46	0	1	0	0	4,064	13,69	17,40
14	502,96	482,12	490,09	1	0	0	1	5,185	21,64	22,66
15	495,17	496,02	510,33	1	0	0	1	7,330	24,44	21,28
16	382,24	398,91	373,21	0	1	0	0	3,546	12,69	10,81
17	508,16	516,40	502,15	1	0	0	1	4,401	13,62	20,15
18	453,90	452,17	441,86	1	1	0	0	5,829	20,28	17,45
19	482,03	480,86	463,68	1	0	0	1	4,535	23,81	26,26
20	537,99	539,27	546,23	1	1	0	0	4,132	16,65	22,02
21	489,54	483,96	483,37	1	0	0	1	5,322	23,19	24,09
22	489,68	469,26	481,51	0	0	0	1	5,226	16,80	22,75
23	422,23	413,81	404,26	0	1	0	0	5,974	15,31	21,39
24	409,65	410,50	405,65	1	0	1	0	5,187	14,80	16,01
25	523,29	509,82	528,24	1	0	0	1	5,318	17,35	23,81
26	486,53	499,74	495,19	1	0	0	1	7,241	21,21	28,89
27	369,35	369,70	365,11	0	0	1	0	3,130	9,22	10,70
28	497,81	500,48	494,80	1	0	0	1	5,228	24,93	22,98
29	471,02	474,94	466,09	1	0	0	1	5,220	21,06	30,53
30	433,47	431,03	435,82	0	0	0	1	3,613	15,20	14,57
31	541,70	525,90	562,02	0	1	0	0	3,032	10,59	15,75
32	489,35	467,75	494,39	1	0	0	1	3,981	16,63	17,52
33	503,33	507,31	502,36	1	0	0	1	6,858	23,13	29,94
34	496,63	497,50	485,14	1	0	1	0	5,408	21,09	24,49
35	547,19	510,17	535,27	1	1	0	0	3,631	22,22	22,26
36	444,00	441,22	426,74	0	1	0	0	4,928	29,45	19,69
37	523,67	517,76	530,38	0	0	0	1	2,260	10,52	10,84
38	384,68	374,62	358,73	0	0	0	0	6,817	411,74	23,50
39	433,25	423,33	424,50	0	0	1	0	2,474	7,30	8,59

Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados da OCDE e World Bank.

Quadro 2 – modelo gerado para prova PISA de Ciências.

RESUMO DOS RESULTADOS								
<i>Estatística de regressão</i>								
R múltiplo	0,810088572							
R-Quadrado	0,656243494							
R-quadrado ajustado	0,578621057							
Erro padrão	33,46136565							
Observações	39							
ANOVA								
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>			
Regressão	7	66261,78058	9465,968654	8,454301631	9,09432E-06			
Resíduo	31	34709,55273	1119,662991					
Total	38	100971,3333						
	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	521,8677939	40,94566788	12,74537261	7,28931E-14	438,3585541	605,3770338	438,3585541	605,3770338
ocde	32,36205799	15,21412878	2,127105564	0,041473129	1,332637879	63,3914781	1,332637879	63,3914781
asiatico	-38,05555488	37,12942546	-1,024943273	0,31332181	-113,7815171	37,67040732	-113,7815171	37,67040732
america	-97,02453607	36,83613016	-2,6339503	0,013050561	-172,1523186	-21,89675359	-172,1523186	-21,89675359
europa	-45,40493025	36,23668674	-1,253009983	0,219571349	-119,3101398	28,50027932	-119,3101398	28,50027932
GG%PIB	-18,28857573	6,912010923	-2,645912446	0,012681468	-32,38571489	-4,191436565	-32,38571489	-4,191436565
% per(GGP)	-0,2620545	0,132250424	-1,981502155	0,056463236	-0,531781017	0,007672017	-0,531781017	0,007672017
% per(GGS)	3,997819815	1,680174543	2,379407444	0,023678984	0,571081255	7,424558374	0,571081255	7,424558374

Fonte: elaborada pelo autor através do EXCEL

Quadro 3 – modelo gerado para prova PISA de Redação.

RESUMO DOS RESULTADOS								
<i>Estatística de regressão</i>								
R múltiplo	0,807757453							
R-Quadrado	0,652472103							
R-quadrado ajustado	0,573998062							
Erro padrão	31,10839605							
Observações	39							
ANOVA								
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>			
Regressão	7	56323,4447	8046,206386	8,314496011	1,06303E-05			
Residuo	31	29999,70144	967,7323046					
Total	38	86323,14614						
	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	497,5102271	38,06640966	13,06953378	3,76719E-14	419,873273	575,1471811	419,873273	575,1471811
ocde	30,51809787	14,14428654	2,157627237	0,038820423	1,670635404	59,36556034	1,670635404	59,36556034
asiatico	-29,91420414	34,51852158	-0,866613133	0,39281237	-100,3151928	40,48678449	-100,3151928	40,48678449
america	-82,71927926	34,2458505	-2,415454078	0,021801826	-152,5641516	-12,87440694	-152,5641516	-12,87440694
europa	-35,86279444	33,68855934	-1,064539272	0,295306396	-104,5710639	32,84547507	-104,5710639	32,84547507
GG%PIB	-12,93476653	6,425965261	-2,012890828	0,052880774	-26,04060904	0,171075973	-26,04060904	0,171075973
% per(GGP)	-0,273507647	0,122950707	-2,224530898	0,033528131	-0,524267266	-0,022748028	-0,524267266	-0,022748028
% per(GGS)	3,248088951	1,562026358	2,079407261	0,045941494	0,062315203	6,433862698	0,062315203	6,433862698

Fonte: elaborada pelo autor através do EXCEL

Quadro 4 – modelo gerado para prova PISA de Matemática.

RESUMO DOS RESULTADOS								
<i>Estatística de regressão</i>								
R múltiplo	0,794829052							
R-Quadrado	0,631753223							
R-quadrado ajustado	0,548600725							
Erro padrão	38,97011826							
Observações	39							
ANOVA								
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>			
Regressão	7	80766,94433	11538,1349	7,597525474	2,42471E-05			
Resíduo	31	47078,77364	1518,670117					
Total	38	127845,718						
	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	513,4782834	47,68656294	10,76777716	5,32059E-12	416,2208974	610,7356693	416,2208974	610,7356693
ocde	31,86882189	17,71883443	1,798584552	0,081828583	-4,268979049	68,00662284	-4,268979049	68,00662284
asiatico	-32,35483487	43,24205163	-0,748226175	0,459962984	-120,5475803	55,83791054	-120,5475803	55,83791054
america	-101,3068288	42,90047105	-2,361438611	0,024668633	-188,802916	-13,81074155	-188,802916	-13,81074155
europa	-35,14619461	42,20234112	-0,832802012	0,411326812	-121,2184365	50,92604724	-121,2184365	50,92604724
GG%PIB	-16,61301274	8,04993693	-2,06374446	0,047498893	-33,03096729	-0,195058193	-33,03096729	-0,195058193
% per(GGP)	-0,311254737	0,154022843	-2,020834905	0,052006297	-0,625386394	0,002876921	-0,625386394	0,002876921
% per(GGS)	3,576909279	1,956782079	1,827954844	0,077195151	-0,413974067	7,567792626	-0,413974067	7,567792626

Fonte: elaborada pelo autor através do EXCEL