



FACULDADE IBMEC SÃO PAULO
Programa de Mestrado Profissional em Economia

Fabrício Henrique Trindade

**Gestão Educacional e a Qualidade do Aprendizado: uma Análise
com Dados do PISA 2006**

São Paulo
2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Fabício Henrique Trindade

**Gestão Educacional e a Qualidade do Aprendizado: uma Análise
com Dados do PISA 2006**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Economia da Faculdade Ibmec São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Economia.

Área de concentração: Finanças e Macroeconomia Aplicadas
Orientador: Prof. Dr. Naercio Aquino Menezes Filho – Ibmec São Paulo

**São Paulo
2009**

Trindade, Fabrício Henrique

Gestão Educacional e a Qualidade do Aprendizado: uma Análise com dados do PISA 2006 / Fabrício Henrique Trindade; orientador Naercio Aquino Menezes Filho – São Paulo: Ibmecc São Paulo, 2009.

47 f.

Dissertação (Mestrado – Programa de Mestrado Profissional em Economia. Área de concentração: Finanças e Macroeconomia Aplicadas) – Faculdade Ibmecc São Paulo.

1. Educação 2. Habilidades cognitivas 3. PISA

FOLHA DE APROVAÇÃO

Fabício Henrique Trindade

Gestão Educacional e a Qualidade do Aprendizado: uma Análise com dados do PISA 2006

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Economia do Ibmec São Paulo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia.

Área de concentração: Finanças e Macroeconomia Aplicadas

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. Naercio Menezes Aquino Filho
Orientador

Instituição: Ibmec São Paulo

Assinatura: _____

Profª. Dra. Regina Carla Madalozzo

Instituição: Ibmec São Paulo

Assinatura: _____

Prof. Dr. André Portela Souza

Instituição: EESP - FGV

Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todas as crianças. Espero que um dia não exista mais tamanha diferença na qualidade do ensino transmitido pelas escolas do Brasil e do mundo, e todos possam desenvolver por completo suas habilidades.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos professores e monitores do Ibmec São Paulo pelo apoio dedicado a nós, alunos. Em especial, quero agradecer aos professores Dra. Regina Carla Madalozzo, Dr. Eurilton Araújo, Dr. Fabio Gomes e Dr. Marcelo Moura que tantas vezes me ajudaram ao longo do curso.

Em relação à construção desta tese quero deixar meus mais sinceros agradecimentos ao professor Dr. Fabio Waltenberg, que me ajudou imensamente, e ao professor mestre Marcio Laurini. Deixo ainda, um profundo agradecimento pelo esforço e colaboração de meu orientador, Dr. Naercio Aquino de Menezes Filho.

Obrigado aos amigos e amigas de curso, em especial Marianna, Roberta, Fabio, José Carlos, Terence, André, Alexandre e Julio.

Por fim, gostaria de expressar minha imensa gratidão para com a minha família. Aos meus pais, Maria Luiza e Luiz, já que sem o apoio incondicional deles, nada disto teria sido possível. E à minha irmã, exemplo de infatigável dedicação aos estudos.

RESUMO

TRINDADE, Fabrício Henrique. **Gestão educacional e a qualidade do aprendizado: uma análise com dados do PISA 2006**. 2009. 47 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade Ibmec São Paulo, São Paulo, 2009.

O presente trabalho tem por objetivo estimar uma função de produção educacional para os alunos de 15 anos de idade avaliados pelo exame internacional PISA de 2006, através das notas obtidas pelos mesmos na prova de Ciências. A amostra selecionada é composta pelos alunos dos seguintes países: Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, Espanha, Estados Unidos, Finlândia, México, Portugal e Uruguai. Os países foram escolhidos de forma a contemplar todos da América Latina, por maior semelhança de cultura e economia com o Brasil. Além deles, Espanha e Portugal, por serem os países colonizadores da América Latina. Os Estados Unidos entram na amostra devido ao extenso sistema educacional e sua população bastante heterogênea, mesmo caso brasileiro, e finalmente a Finlândia, por ter apresentado a melhor média dentre os 57 países avaliados pelo PISA.

O foco desta dissertação consiste em determinar se a divulgação de resultados de um exame externo para avaliar alunos, autonomia da direção da escola para demitir professores, seleção admissional através de histórico escolar, presença de um conselho específico para guiar a carreira do estudante e número de computadores por tamanho da escola são significativos para aumentar o desempenho dos estudantes. Para compor a regressão são utilizados dados sobre histórico familiar, motivação e facilidade de aprendizado do estudante, além de outras características das escolas para minimizar o viés por variáveis omitidas.

Os resultados indicam que um conselho dentro da escola para guiar a carreira do aluno, a razão de computadores pelo tamanho da instituição, a existência de um processo seletivo para admissão através de histórico escolar e a autonomia da escola para demitir professores, influenciam positivamente o desempenho do estudante.

Palavras-chave: PISA 2006; função de produção de educação; habilidades cognitivas;

ABSTRACT

TRINDADE, Fabrício Henrique. **Educational management and the quality of learning: analyzing PISA 2006 Database.** 2009. 47 f. Dissertation (Mastership) – Faculdade de Economia e Administração. Ibmec São Paulo, São Paulo, 2009.

This thesis aims to elaborate a function of educational production for 15 aged students evaluated by PISA 2006, using their grades on Science test. The selected sample is composed by students from the following countries: Argentina, Brazil, Chile, Colombia, Spain, USA, Finland, Mexico, Portugal and Uruguay. Some countries from Latin America were selected due to their similarities with Brazil, concerning economic and cultural aspects. Spain and Portugal were selected because they were the colonizers of Brazil. USA is part of the sample due to its huge educational system and its heterogeneous population, which is similar to Brazil. Finally, Finland was chosen because this was the country with the highest grade in PISA 2006.

This thesis also intends to determinate what are the factors that influence positively and negatively in the education process. In order to access that, some variables were evaluated such as: outside exam to evaluate the students, autonomy of school in firing teachers, selection process using historical school of the students, presence of a council to advise and guide students, and the ratio between computers and number of students. In order to compose the regression some data about familiar background, motivation and the learning easiness of the individual, besides some other characteristics of the school, were used to minimize the bias due to omitted variables.

The results indicate that the presence of a council to guide the students, the ratio between computers and students, the selection process to enter the school and the autonomy within the school to fire teachers have a positive influence on students grades.

Keywords: PISA 2006; Educational Function Production; Cognitive Skills;

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.	10
1. INTRODUÇÃO.	11
2. REVISÃO DA LITERATURA.	13
3. BASE DE DADOS.	17
3.1 Estatísticas descritivas.	20
3.2 Variáveis selecionadas	22
4. METODOLOGIA.	28
5. RESULTADOS OBTIDOS.	29
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.	38
REFERÊNCIAS.	40
ANEXOS.	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Descrição da quantidade de pontos necessários para atingir cada nível de proficiência e o que se espera do estudante dentro deste nível	18
Tabela 2 - Média e desvio padrão das notas dos países em Ciências	20
Tabela 3 - Percentual dos alunos nos níveis de proficiência do exame.	21
Tabela 4 - Médias das notas dos estudantes de escola pública	22
Tabela 5 - Médias das notas dos estudantes de escola privada	22
Tabela 6 - Descrição das principais variáveis	23
Tabela 7 - Lista de variáveis incluídas nas regressões com suas descrições	24
Tabela 8 - Regressão linear sendo a variável independente a nota dos alunos padronizada na prova de ciências	30
Tabela 9 - Autonomia para demitir professores	31
Tabela 10 - Seleção por desempenho escolar	32
Tabela 11 - Responsável por guiar a carreira do estudante	33
Tabela 12 - Razão de computadores pelo tamanho da escola	33
Tabela 13 - Distribuição dos alunos por série	34
Tabela 14 - Quantidade de livros em casa	35
Tabela 15 - Alunos com computador em casa	36
Tabela 16 - Alunos que gostam de estudar Ciências	36
Tabela 17 - Resultados completos das regressões	44

1. INTRODUÇÃO

O presente estudo visa encontrar uma função de “produção” para qualidade da educação dos estudantes de quinze anos de idade de dez diferentes países, incluindo o Brasil. Para isto utiliza-se o banco de dados do exame denominado PISA, Programme for International Student Assessment, criado pela OCDE, Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. Através deste trabalho, pretende-se determinar se algumas variáveis da escola, que podem ser alvos de políticas públicas, são importantes para aumentar o desempenho dos alunos em testes de proficiência como o PISA, que medem o grau das habilidades cognitivas dos mesmos.

Sabe-se que a motivação do estudo da educação por economistas teve grande impulso a partir da década de 60, quando alguns deles passaram a analisá-la como uma forma de investimento indutor de crescimento, em uma visão macroeconômica. O impacto da educação neste período era medido pelos anos de estudo ou quantidade de alunos matriculados nas redes de ensino.

Outra forte motivação diz respeito à desigualdade de renda entre os trabalhadores. Economistas passaram a estudar as diferenças na qualidade da educação, usando como proxy as notas de testes padronizados internacionais, como fator significativo para explicar este fato. Além disso, há pesquisas que apontam que a educação tem uma correlação positiva com a redução nas taxas de crimes violentos como roubo e assassinatos, ver Lochner (2004). Também há trabalhos indicando que quanto maior o nível de escolaridade da mãe, melhor será a qualidade de saúde das crianças, ver Glewwe (1999).

Portanto, a educação torna-se variável chave para aumentar o bem estar de uma população. Dentro deste cenário, os resultados apresentados pelos alunos brasileiros no teste do PISA em 2006 foram desanimadores, conforme pode ser visto na seção 3 deste trabalho.

O diferencial deste trabalho é estimar uma função de produção para qualidade da educação através de dados do PISA de 2006, que são os mais atuais, para o Brasil e mais nove países selecionados por critérios descritos a seguir:

- Todos os países latino-americanos que realizaram a prova (Argentina, Chile, Colômbia, México e Uruguai), pois estes apresentam economias em estágios de desenvolvimento mais próximas a do Brasil;
- Espanha e Portugal, por serem países com hábitos e culturas semelhantes aos da América latina, já que foram seus colonizadores;
- Estados Unidos, por ser um país com um território vasto e população heterogênea, como é o caso brasileiro;
- Finlândia, por ser o país que apresentou o melhor desempenho no exame.

A estimação será feita através de técnicas econométricas de dados em cross-section, dada a natureza do banco de dados utilizado. A proposta é identificar variáveis relevantes dentro das escolas que podem ser influenciadas por políticas públicas, a fim de melhorar o desempenho dos alunos. Conforme descrito na literatura é necessário controlar a regressão utilizando variáveis associadas aos estudantes como seu background familiar, com o objetivo de reduzir a possibilidade de viés por variáveis omitidas.

Em particular, as principais variáveis avaliadas neste trabalho são: divulgação de resultados de exames externos, autonomia da direção da escola para demitir professores, seleção admissional do aluno através de histórico escolar, presença de um conselho específico para guiar a carreira dos estudantes, e finalmente a razão de computadores pelo tamanho da escola.

O presente estudo está dividido em seis seções, sendo esta Introdução a primeira delas. A seção dois comenta os resultados empíricos da literatura existente. Na seção três o banco de dados do PISA é amplamente descrito e alguns resultados do teste de 2006 em relação aos países avaliados são comentados. Na quarta seção detalha-se a metodologia econométrica utilizada no trabalho. A quinta seção apresenta os resultados obtidos na amostra completa dos dez países. A sexta seção mostra as conclusões geradas por este trabalho. A seção de Anexos mostra os resultados econométricos de todas as variáveis incluídas na regressão linear.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Há inúmeros artigos publicados ao redor do mundo utilizando diferentes técnicas econométricas para criar uma função de produção para educação, que determine quais variáveis são significativas para melhorar o desempenho dos estudantes.

A teoria econômica sugere que há um efeito positivo entre a presença de uma avaliação externa em instituições e o desempenho apresentado pela mesma. Parte-se do princípio que exames externos proporcionam uma queda na assimetria de informação da qualidade do serviço prestado pela instituição. Seguindo este raciocínio é plausível esperarmos que as escolas que pertencem a um sistema de ensino onde há divulgação de resultados dos seus alunos em avaliações externas, terão um desempenho melhor em relação a outras onde não há. Esta relação positiva é encontrada, por exemplo, no trabalho de Wößmann e Fuchs (2006) com os dados do PISA de 2003. Jürges, Schneider e Büchel (2005) utilizam resultados do exame padronizado internacional denominado TIMSS (Terceiro Estudo Internacional de Matemática e Ciências) alemão, realizado com estudantes do ensino secundário para mostrar que alunos em estados da federação alemã onde há exames externos, os chamados CEE (Resultado de Exame Central em português), apresentam melhor desempenho do que os alunos de estados onde não há esse tipo de exame. Os autores mostram que uma parte da diferença da nota entre os alunos é devida a presença dessa avaliação. Bishop (1997) mostra que a presença da divulgação de resultados externos tem maior eficácia quando este exame é centralizado e serve como sinais no mercado de trabalho. Neste sentido acertam os governantes brasileiros ao criar exames como o SAEB¹ e a Provinha Brasil².

¹ SAEB é uma prova criada pelo governo brasileiro através do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, o INEP, órgão vinculado ao Ministério da Educação. Essa prova acontece desde 1990 a cada dois anos e avalia o desempenho dos alunos de 4ª e 8ª séries do ensino fundamental e 3ª série do ensino médio nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática. As informações do SAEB são utilizadas pelas secretarias estaduais e municipais de educação para aprimorar suas políticas públicas de ensino.

² A Provinha Brasil foi instituída pelo Ministério da Educação em 2007 para avaliar a alfabetização de alunos do ensino público com 8 anos de idade.

Além de analisar se a transparência da qualidade das escolas é importante para melhorar o desempenho dos alunos, também vale a pena verificar a relevância da autonomia da escola. Neste estudo, em particular, analisa-se a variável de autonomia para demitir professores. Espera-se um coeficiente positivo, pois as secretarias e conselhos municipais de educação do governo não estão próximos das rotinas diárias de cada professor da rede de ensino público. Por outro lado, os diretores das escolas têm um maior contato tanto com os professores, quanto com os alunos e seus respectivos pais. No trabalho de Fuchs e Wößmann (2006), a relação encontrada entre autonomia para demitir professores e a nota obtida em ciências na prova do PISA de 2003 é negativa e estatisticamente significativa quando não há aplicação de exames externos, mas não quando há. Em pesquisa realizada por Hanushek e Wößmann (2007), os autores listam uma série de artigos que mostram uma relação positiva entre autonomia da escola e desempenho dos alunos de escolas públicas americanas, desde que exista uma prestação de contas por parte dessas escolas, ver (Hoxby e Rockoff (2004), Sass (2006) e Bifulco e Ladd (2006)). Nesse trabalho, os autores afirmam em sua conclusão que proporcionar autonomia para as escolas, sem existir uma prestação de contas por parte da mesma, pode deteriorar o desempenho dos alunos. Fuller e Rivarola (1998) estudaram a reforma do ensino público na Nicarágua, em 1993, concedendo maior autonomia para diretores, professores e pais de alunos, tendo como objetivo principal melhorar o desempenho dos estudantes do país. Nesse trabalho verificou-se que nas escolas situadas em áreas mais ricas e com um forte senso de missão, o rendimento dos alunos melhorou, ao passo que as mais pobres pioraram. Os resultados dessa variável em inúmeros trabalhos são, portanto, controversos e parecem depender de outras variáveis.

Outro fator importante a ser analisado diz respeito à existência de um processo seletivo admissional do aluno através do histórico escolar. Espera-se que esta variável crie uma competição natural, que motive os alunos a estudarem mais, tendo como meta entrarem nas melhores escolas. Menezes-Filho (2007) utiliza dados do SAEB de 2003 e encontra que esta variável é significativa e tem coeficiente positivo, tanto para os alunos brasileiros de quarta e oitava séries, quanto para os que cursam o terceiro ano do ensino médio.

A quarta variável analisada, que possui pouca literatura tratando de sua eficácia, diz respeito à existência ou não de conselhos específicos para guiar a carreira do estudante. Espera-se que através de orientação pessoal, acadêmica e profissional dentro da escola, o aluno apresente

uma maior motivação para o estudo e, por conseguinte, melhore seu desempenho em testes que avaliem suas habilidades cognitivas. Campbell e Brigman (2005) analisam o modelo SSS de aconselhamento estudantil norte-americano. A sigla significa Student Success Skills, que foca em ajudar o estudante em três áreas principais: acadêmica, social e pessoal. Neste trabalho os autores analisam o resultado de uma pesquisa conduzida nos EUA. Um grupo de 25 conselheiros foi treinado para prestar este tipo de aconselhamento para jovens com notas entre baixas e médias, precisamente 240 alunos de 20 escolas, o grupo de tratamento. Um grupo de comparação com o mesmo número de alunos foi também selecionado aleatoriamente. Os conselheiros se reuniam com os estudantes uma vez por semana, durante 45 minutos, por dois meses. Passada esta fase, o encontro passou a ser mensal ao longo de quatro meses tendo a mesma duração de 45 minutos. Os resultados foram significativos para os alunos que receberam o tratamento, tanto em termos de desempenho em matemática, quanto em leitura, de acordo com o teste padronizado (FCAT), Florida Comprehensive Achievement Test. Whiston e Sexton (1998) analisam uma série de estudos, publicados entre 1988 e 1995, sobre o uso de conselhos específicos dentro das escolas, e verificam uma influência positiva no desempenho dos alunos na maior parte deles.

A quinta variável diz respeito ao número de computadores por aluno ou pelo tamanho da escola. O computador pode tornar o trabalho ou o estudo mais produtivo, mas por outro lado, também pode servir como uma fonte de distração. A pergunta é se nas escolas eles ajudam ou atrapalham o desempenho do estudante. Em um trabalho com os dados do PISA de 2000 da Argentina, Santos (2007) encontra que o número de computadores por aluno na escola é positivo e estatisticamente significativo. Essa variável inclusive possui um coeficiente elevado, de 40 pontos, sendo que a média da nota dos estudantes de escolas de países pertencentes a OCDE é 500 pontos. Já Menezes-Filho (2007) utilizando dados do SAEB (2003) não encontra resultados significativos entre os alunos brasileiros.

Por fim, vale citar que Glewwe (2002) aponta algumas críticas para trabalhos que tentam estimar funções de produção para educação através de testes padronizados internacionais. A função apresentada pelo autor é descrita como:

$$A = \mu_0 + \mu_1 S + \rho_1 \alpha_1 + \dots + \rho_n \alpha_n + \tau_1 Q_1 + \dots + \tau_n Q_n + u;$$

Onde a variável A mede a habilidade cognitiva do aluno, os coeficientes μ , ρ e τ são parâmetros desconhecidos a serem estimados, as variáveis $\alpha_1, \alpha_2, \text{etc.}$, representam fatores de eficiência de aprendizagem do aluno e Q_1, Q_2, \dots, Q_n , representam características da escola. A variável S representa anos de estudo do aluno e u é o termo de erro. Conseguir observar todos os valores de $\alpha_1, \alpha_2, \text{etc.}$ é praticamente impossível. Outras características citadas pelo autor, que são importantes, mas difíceis de observar, são a motivação e a habilidade de transmissão de conhecimento por parte dos professores, além da qualidade da gestão dos diretores das escolas. Como muitos valores de α não são observáveis, estes estão presentes no termo de erro e podem estar correlacionados com as características da escola, o que provoca viés ao estimar pelo método dos mínimos quadrados ordinários, superestimando os valores de τ . Outro problema ocorre quando uma determinada série do curso é fixada para realizar a prova, onde alunos que não a atingiram são deixados fora da amostra. Este fator prejudica a captura da população completa na estimação dos dados. Esse tipo de problema acontece com os dados do PISA, como será mais detalhado na seção seguinte deste trabalho. Por fim, erros de medida nas variáveis também podem gerar viés.

Uma possível solução para eliminar o viés causado pelas qualidades inatas não observáveis dos estudantes é através de técnicas de painel, como inclusão de efeitos fixos, mas neste caso é necessário aplicar provas para os mesmos alunos em séries distintas. Contudo, se as habilidades dos indivíduos mudarem ao longo do tempo, ou se as próprias variáveis da qualidade da escola pouco se alterarem ao longo do tempo, o modelo deixa de ser preferível. Concluindo sua discussão, Glewwe (2002) afirma que a melhor forma para evitar viés nas estimações é através de experimentos naturais ou de métodos experimentais. O problema é que experimentos naturais são difíceis de serem observados e o método experimental, com um grupo de tratamento e outro de controle, pode ter um custo muito elevado de se realizar.

3. BASE DE DADOS

O teste PISA, Programme for International Student Assessment, foi desenvolvido e é aplicado pela OCDE, Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. Mais de 400.000 estudantes de 15 anos de idades, dentro de 57 países, realizaram esta avaliação em 2006. Os países avaliados foram: Austrália, Áustria, Bélgica, Canadá, República Checa, Dinamarca, Finlândia, França, Alemanha, Grécia, Hungria, Islândia, Irlanda, Itália, Japão, Coréia, Luxemburgo, México, Holanda, Nova Zelândia, Noruega, Polônia, Portugal, Eslováquia, Espanha, Suécia, Suíça, Turquia, Reino Unido e Estados Unidos que formam o grupo de países membros da OCDE. Além deles, Argentina, Azerbaijão, Brasil, Bulgária, Chile, Colômbia, Croácia, Estônia, Hong Kong (China), Indonésia, Israel, Jordânia, Kyrgyzstan, Latvia, Liechtenstein, Lituânia, Macau (China), Montenegro, Qatar, Romênia, Rússia, Servia, Eslovênia, Taipei (China), Tailândia, Tunísia e Uruguai, como países convidados parceiros. No ano de 2006, a habilidade focal da prova foi Ciências, seguindo o planejamento da organização, pois foram realizadas em 2000 e 2003, testes com ênfase em leitura e matemática, respectivamente. A prova de ciências teve um tempo máximo de duração de 3 horas e 30 minutos, a de matemática duas horas e a de leitura, mais curta, foi de uma hora.

Os alunos tinham idade entre 15 anos e três meses completos e 16 anos e dois meses completos, com a exigência de que estivessem ao menos na 7ª série de estudo. Esta segunda restrição faz com que a amostra atinja um percentual bem mais baixo da população brasileira de meninos e meninas com a idade alvo, pois exclui os que não estão na escola ou ainda não atingiram a 7ª série devido à repetência ou entrada tardia no sistema educacional. Deve-se considerar então que os resultados do PISA estão super-estimados, considerando a população inteira de jovens de 15 anos do Brasil, haja vista que os excluídos da amostra obteriam um pior desempenho, por não ter aprendido ainda o conteúdo mínimo para realizar o exame. Para maiores detalhes, ver Waltenberg (2008).

Além de medir o conhecimento nas áreas citadas, a OCDE também solicita o preenchimento de um questionário por parte de cada aluno participante e do diretor da escola para analisar as características que podem influenciar positiva ou negativamente o desempenho na prova. Alguns exemplos de questões que devem ser respondidas são: a escola é pública ou privada,

os alunos moram com os pais ou não, se há biblioteca nessa escola e até mesmo qual a motivação do estudante para o estudo da disciplina.

Conforme exposto no relatório da OCDE, uma importante característica do PISA é a abordagem de “letramento” (em inglês: “literacy”) que mede a habilidade do estudante de refletir sobre o conhecimento técnico aprendido na escola de forma a adaptá-lo para resolver situações que possam surgir ao longo de sua vida fora da escola. A prova de ciências, conforme mostra o relatório da OCDE, mediu a habilidade dos alunos para resolver três tipos de problemas da área, sendo a primeira identificar questões científicas, a segunda explicar fenômenos cientificamente e a terceira usar evidências científicas. Em anexo encontra-se exemplo de questão de Ciências do PISA

Dentro do teste há uma escala de 1 a 6, criada pela organização, que classifica cada aluno de acordo com seu grau de proficiência, sendo o nível 6 o mais alto e que apenas 1,3% dos alunos dos países membros da OCDE atingiram. A partir do nível 2 desta qualificação, os estudantes começam a demonstrar habilidades mínimas, que serão utilizadas em algumas situações da vida que exigem conhecimento de tecnologia e ciências.

A tabela 1, mostra de forma resumida, como está dividido cada nível de proficiência de acordo com pontuação e conhecimento. Maiores detalhes estão descritos no site do PISA.

Tabela 1 – Descrição da quantidade de pontos necessários para atingir cada nível de proficiência e o que se espera do estudante dentro deste nível:

<i>Nível</i>	<i>Limite Inferior</i>	<i>Estudantes capazes de responder questões em cada nível ou acima (média da OCDE e Brasil)</i>	<i>O que os estudantes em geral podem fazer em cada nível</i>
6	707,9	1,3% dos estudantes dos países da OCDE 0,0% dos estudantes do Brasil	No Nível 6, os estudantes podem identificar com segurança, explicar e aplicar conhecimentos científicos em uma grande variedade de situações complexas de vida.

5	633,3	9% dos estudantes dos países da OCDE 0,5% dos estudantes do Brasil	No Nível 5, os estudantes são capazes de identificar componentes científicos em muitas situações complexas, de aplicar conceitos científicos a essas situações.
4	558,7	29,3% dos estudantes dos países da OCDE 3,9% dos estudantes do Brasil	No Nível 4, os estudantes são capazes de trabalhar efetivamente com situações e questões que envolvam fenômenos explícitos que requerem deles a capacidade de fazer inferências sobre o papel da Ciência e da Tecnologia.
3	484,1	56,7% dos estudantes dos países da OCDE 15,2% dos estudantes do Brasil	No Nível 3, os estudantes são capazes de identificar questões científicas claramente definidas em uma série de contextos.
2	409,5	80,8% dos estudantes dos países da OCDE 39,0% dos estudantes do Brasil	No Nível 2, os estudantes têm conhecimentos científicos razoáveis para fornecer explicações científicas em contextos familiares ou para tirar conclusões baseadas em investigações simples.
1	334,9	94,8% dos estudantes dos países da OCDE 72,1% dos estudantes do Brasil	No Nível 1, os estudantes têm limitado conhecimentos científicos, de forma tal que só podem aplicá-los em algumas poucas situações familiares.

Fonte: PISA

Para validar as pontuações dos alunos e suas características é necessário coletar uma amostra através de princípios científicos já reconhecidos mundialmente, de uma forma que atinja a

população alvo de forma completa, ou seja, todos os alunos com a idade entre 15 anos e 3 meses completos e 16 anos e 2 meses completos e na sétima série de estudo ou mais.

Para desenvolver a amostra do PISA é realizado um procedimento denominado “two-stage stratified sample”. O primeiro estágio consiste em selecionar uma lista de escolas com estudantes elegíveis. As escolas são selecionadas com probabilidades proporcionais ao seu tamanho, com a medida do tamanho sendo uma função do número estimado de estudantes elegíveis. Um mínimo de 150 escolas em cada país são selecionadas, sendo que em vários deles um número maior é desejável. Sabe-se que algumas escolas são excluídas devido a algum fator de inelegibilidade, e logo será substituída dentro desse próprio extrato de 150. O segundo estágio consiste em selecionar os alunos dentro das escolas da amostra. No total, um mínimo de 4.500 estudantes por país deve ser atingido. Cada escola deve possuir ao menos 20 alunos realizando a prova para garantir que não haverá problemas nas variâncias dentro e entre escolas, sendo o número ideal de alunos igual a 35.

3.1. Estatísticas Descritivas

A tabela 2 apresenta as estatísticas descritivas básicas apresentadas neste trabalho. Pode-se observar que a Finlândia é o país onde os estudantes apresentam o melhor desempenho em média, assim como um dos menores desvios-padrão. Em seguida estão os Estados Unidos, logo após os dois europeus, seguidos dos países latino-americanos. Argentina, Brasil e Colômbia ocupam os últimos lugares com desempenhos similares em relação à média dos alunos.

Tabela 2 – Média e desvio padrão das notas dos países em Ciências

País	Média	Desvio Padrão
Finlandia	563	86
EUA	489	106
Espanha	488	91
Portugal	474	89
Chile	438	92
Uruguai	428	94
México	410	81
Argentina	391	101
Brasil	390	89
Colômbia	388	85

Fonte: PISA.

Observa-se logo a seguir, através da Tabela 3, que cerca de 60% dos alunos avaliados no Brasil não atingem o conhecimento mínimo esperado, dado a partir do Nível 2 do ranking do PISA.

Tabela 3 – Percentual dos alunos nos níveis de proficiência do exame

	Abaixo de 1	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5	Nível 6
País	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média
Brasil	27,9	33,1	23,8	11,3	3,4	0,5	0,0
Argentina	28,3	27,9	25,6	13,6	4,1	0,4	0,0
Chile	13,1	26,7	29,9	20,1	8,4	1,8	0,1
Colômbia	26,2	34,0	27,2	10,6	1,9	0,2	0,0
México	18,2	32,8	30,8	14,8	3,2	0,3	0,0
Uruguai	16,7	25,4	29,8	19,7	6,9	1,3	0,1
Espanha	4,7	14,9	27,4	30,2	17,9	4,5	0,3
Portugal	5,8	18,7	28,8	28,8	14,7	3,0	0,1
EUA	7,6	16,8	24,2	24,0	18,3	7,5	1,5
Finlândia	0,5	3,6	13,6	29,1	32,2	17,0	3,9

Fonte: PISA.

Como pode ser visto na tabela acima, o Chile e o Uruguai apresentam 40% dos alunos no nível crítico do exame, enquanto Brasil, Colômbia e Argentina concentram em torno de 60% dos estudantes nesta zona.

Vale destacar que os alunos brasileiros de escolas privadas têm um rendimento bem superior aos alunos de escolas públicas, mas eles são menos de 10% da população, conforme dados das tabelas 5 e 6. Por exemplo, a média dos estudantes de escolas privadas brasileiras é de 482 pontos, sendo muito próxima da média dos estudantes americanos e espanhóis do ensino público, 485 e 475 pontos, respectivamente. Em contraste, os alunos brasileiros de escolas públicas apresentam um desempenho pífio de 375 pontos, acima somente dos alunos argentinos da rede de ensino público, que abrange 67% do total de estudantes naquele país, contra 92% do Brasil, ver tabela 5. Em alguns países como a Argentina, há escolas com uma gestão compartilhada entre o setor público e o privado.

Tabela 4 - Médias das notas dos estudantes de escolas públicas

País	Fração do total:	Ciências	Leitura	Matemática
		Média	Média	Média
Finlândia	98%	564	547	549
EUA	93%	485	-	470
Espanha	65%	475	446	466
Portugal	91%	471	469	463
Uruguai	85%	416	397	414
Chile	47%	409	412	385
México	90%	402	402	398
Colômbia	83%	379	378	361
Brasil	92%	375	378	353
Argentina	67%	364	342	354

Fonte: PISA.

Tabela 5 – Média das notas dos estudantes de escolas particulares

País	Fração do total:	Ciências	Leitura	Matemática
		Média	Média	Média
Finlândia	0%	Na	-	-
EUA	7%	554	-	534
Espanha	10%	537	505	527
Portugal	2%	-	-	-
Chile	8%	514	513	483
Uruguai	15%	496	495	495
Brasil	8%	482	482	462
México	10%	455	455	454
Argentina	8%	447	435	437
Colômbia	12%	412	405	397

Fonte: PISA.

3.2. Variáveis Seleccionadas

Usando o banco de dados do PISA, o presente trabalho procura analisar algumas variáveis da escola que possam ser alvos de políticas públicas para melhorar as habilidades cognitivas dos alunos. Para facilitar a análise entre países, o PISA usa tipologias para coleta de dados internacionalmente denominada International Standard Classification of Education, ou simplesmente ISCED, para certas questões.

Tabela 6 – Descrição das principais variáveis

1. Dautdemitir1: autonomia para demissão de professores. Esta variável binária assume o valor 1 se a autonomia for do diretor da escola ou de outro professor;
2. Dautdemitir2: autonomia para demissão de professores. Esta variável binária assume o valor 1 se a autonomia for de um conselho interno da escola;
3. Dautdemitir3: autonomia para demissão de professores. Esta variável binária assume o valor 1 se a autonomia for de um órgão público regional;
4. Dautdemitir4: autonomia para demissão de professores. Esta variável binária assume o valor 1 se a autonomia for de órgão público federal;
5. Dcomparescola1: divulgação de notas de exames externos comparando os alunos de diferentes escolas. Esta variável binária assume o valor 1 se há divulgação de notas;
6. Dselecaoboletim1: esta variável binária assume o valor 1 se o histórico escolar é pré-requisito no momento da seleção.
7. Dselecaoboletim2: esta variável binária assume o valor 1 se o histórico escolar tem alta prioridade no momento da seleção.
8. Dselecaoboletim3: esta variável binária assume o valor 1 se o histórico é levado em consideração no momento da seleção.
9. Dselecaoboletim4: esta variável binária assume o valor 1 se o histórico não é levado em consideração no momento da seleção.
10. Dguiacarreira1: determina se há um serviço de guia de carreira profissional prestado pela escola ao aluno, e se aplicável quem é o responsável por esta atividade. Esta variável binária assume o valor 1 se não existir disponível este serviço na escola;
11. Dguiacarreira2: determina se há um serviço de guia de carreira profissional prestado pela escola ao aluno, e se aplicável quem é o responsável por esta atividade. Esta variável binária assume o valor 1 se a orientação for feita em geral por todos os professores;
12. Dguiacarreira3: determina se há um serviço de guia de carreira profissional prestado pela escola ao aluno, e se aplicável quem é o responsável por esta atividade. Esta variável binária assume o valor 1 se a orientação for feita por um professor específico dentro da escola;

13. Dguiacarreira4: determina se há um serviço de guia de carreira profissional prestado pela escola ao aluno, e se aplicável quem é o responsável por esta atividade. Esta variável binária assume o valor 1 se a orientação for feita por um conselho específico contratado para esta função;
14. Dguiacarreira5: determina se há um serviço de guia de carreira profissional prestado pela escola ao aluno, e se aplicável quem é o responsável por esta atividade. Esta variável binária assume o valor 1 se a orientação for feita por um conselho específico que visita os alunos;
15. Razaocompaluno: razão de computadores para instrução pelo tamanho da escola.

As variáveis descritas têm seus coeficientes e desvios-padrão reportados e comentados na seção 5 deste trabalho. Para evitar viés por variáveis omitidas, torna-se necessário o uso de outras variáveis, conhecidas como de controle, pois são estatisticamente significantes e correlacionadas com as variáveis dependentes. As variáveis a seguir são utilizadas nas regressões, mas seus coeficientes e desvios-padrão são apresentados apenas na seção de Anexos.

Tabela 7 – Lista de variáveis incluídas nas regressões com suas descrições

1. Davalprof1: existência ou não de avaliação do professor baseada no desempenho dos alunos. Esta variável binária assume o valor 1 se há avaliação do professor.
2. Dpalestras1: Variável binária que assume o valor 1 se a escola organiza palestras com convidados externos.
3. Dserie1 a Dserie7: série de variáveis binárias que assumem o valor 1 quando o aluno está matriculado na série correspondente, sendo que há dados de 7 séries diferentes entre os alunos dos dez países selecionados.
4. Dprograma1 a Dprograma11: série de variáveis binárias que assumem o valor 1 quando o aluno está incluído no programa educacional do PISA correspondente. Variável com características similares a da série do aluno;
5. Dsexo1: variável binária que assume o valor 1 quando o estudante é do sexo feminino;
6. Descolmae1: variável binária que assume o valor 1 se o nível de escolaridade

da mãe do aluno for classificado como ISCED 3 A;
7. Descolmae2: variável binária que assume o valor 1 se o nível de escolaridade da mãe do aluno for classificado como ISCED 3 B, 3 C;
8. Descolmae3: variável binária que assume o valor 1 se o nível de escolaridade da mãe do aluno for classificado como ISCED 2;
9. Descolmae4: variável binária que assume o valor 1 se o nível de escolaridade da mãe do aluno for classificado como ISCED 1;
10. Descolmae5: variável binária que assume o valor 1 se o nível de escolaridade da mãe do aluno for classificado como abaixo de ISCED 1;
11. Dcompcasa1: variável binária que assume o valor 1 se o aluno possui um computador em casa;
12. Dqtlivros casa1: variável binária que assume o valor 1 quando o aluno possui de 0 a 10 livros em casa;
13. Dqtlivros casa2: variável binária que assume o valor 1 quando o aluno possui de 11 a 25 livros em casa;
14. Dqtlivros casa3: variável binária que assume o valor 1 quando o aluno possui de 26 a 100 livros em casa;
15. Dqtlivros casa4: variável binária que assume o valor 1 quando o aluno possui de 101 a 200 livros em casa;
16. Dqtlivros casa5: variável binária que assume o valor 1 quando o aluno possui de 201 a 500 livros em casa;
17. Dqtlivros casa6: variável binária que assume o valor 1 quando o aluno possui mais de 500 livros em casa;
18. Dgostaciencias1: variável binária que assume o valor 1 quando o aluno concorda muito com a frase “Eu gosto de estudar ciências”;
19. Dgostaciencias2: variável binária que assume o valor 1 quando o aluno apenas concorda com a frase “Eu gosto de estudar ciências”;
20. Dgostaciencias3: variável binária que assume o valor 1 quando o aluno não concorda com a frase “Eu gosto de estudar ciências”;
21. Dgostaciencias4: variável binária que assume o valor 1 quando o aluno discorda completamente da frase “Eu gosto de estudar ciências”;
22. Dcompralivrocie1: variável binária que assume o valor 1 quando o aluno concorda muito com a hipótese de que empresta ou compra livros de ciências;

23. Dcompralivrocie2: variável binária que assume o valor 1 quando o aluno apenas concorda com a hipótese de que empresta ou compra livros de ciências;
24. Dcompralivrocie3: variável binária que assume o valor 1 quando o aluno não concorda com a hipótese de que empresta ou compra livros de ciências;
25. Dcompralivrocie4: variável binária que assume o valor 1 quando o aluno discorda completamente da hipótese de que empresta ou compra livros de ciências;
26. Dhoraslicaocasa1: variável binária que assume o valor 1 quando o aluno não tem tempo de fazer lição em casa;
27. Dhoraslicaocasa2: variável binária que assume o valor 1 quando o aluno leva menos que duas horas fazendo lição em casa por semana;
28. Dhoraslicaocasa3: variável binária que assume o valor 1 quando o aluno leva entre duas e quatro horas fazendo lição em casa por semana;
29. Dhoraslicaocasa4: variável binária que assume o valor 1 quando o aluno leva entre quatro e seis horas fazendo lição em casa por semana;
30. Dhoraslicaocasa5: variável binária que assume o valor 1 quando o aluno leva mais de seis horas fazendo lição em casa por semana;
31. Dfacilestudo1: variável binária que assume o valor 1 quando o aluno concorda muito com a hipótese de que tópicos de ciências são fáceis para ele;
32. Dfacilestudo2: variável binária que assume o valor 1 quando o aluno apenas concorda com a hipótese de que tópicos de ciências são fáceis para ele;
33. Dfacilestudo3: variável binária que assume o valor 1 quando o aluno não concorda com a hipótese de que tópicos de ciências são fáceis para ele;
34. Dfacilestudo4: variável binária que assume o valor 1 quando o aluno discorda completamente da hipótese de que tópicos de ciências são fáceis para ele;
35. Indeconcult: índice econômico social e cultural do PISA.
36. Dpublica1: variável binária que assume o valor 1 se a escola for pública;
37. Dboletim1: variável binária que assume o valor 1 se a escola fornece o histórico de notas do aluno e de outros da mesma série;
38. Davaldiret1: variável binária que assume o valor 1 se os resultados obtidos pelos alunos são usados para avaliar os diretores das escolas.
39. Descolaconc1: variável binária que assume o valor 1 se existe duas ou mais escolas na mesma região competindo com a escola pelos mesmos alunos.

40. Descolaconc2: variável binária que assume o valor 1 se existe uma escola na mesma região competindo pelos mesmos alunos.
41. Descolaconc3: variável binária que assume o valor 1 se não há outras escolas competindo pelos mesmos alunos na região.
42. Dselecaoregiao1: esta variável binária assume o valor 1 se a região onde o aluno vive é pré-requisito no momento da seleção.
43. Dselecaoregiao2: esta variável binária assume o valor 1 se a região onde o aluno vive tem alta prioridade no momento da seleção.
44. Dselecaoregiao3: esta variável binária assume o valor 1 se a região onde o aluno vive é levada em consideração no momento da seleção.
45. Dselecaoregiao4: esta variável binária assume o valor 1 se a região onde o aluno vive não é levada em consideração no momento da seleção.
46. Dvisitatecnol1: esta variável binária assume o valor 1 se a escola realiza visitas a centros tecnológicos.

4. METODOLOGIA

A natureza do banco de dados do PISA é cross-section, haja vista que a amostra é colhida de uma população de alunos com 15 anos de idade, as provas são aplicadas a diferentes alunos ao longo do tempo. Para utilizar qualquer metodologia de painel, seria necessário trabalhar com resultados agrupados por país, porem não é este o objetivo do trabalho. Desta maneira faz-se a regressão com os dados de apenas um ano, lembrando que a prova foi realizada em 2000, 2003 e 2006. Utilizam-se os dados de 2006 por serem os mais atuais. As observações que continham respostas inválidas ou ausentes para as variáveis utilizadas foram excluídas. O tamanho da amostra após as exclusões ficou em 63.745 observações.

Os trabalhos deste tipo utilizam funções de produção da educação com variáveis explicativas baseadas nos professores, no histórico familiar do aluno, nas características da escola e mais raramente, na habilidade ou inteligência do aluno, que é difícil de observar.

Nosso modelo pode ser descrito como:

$$Y_{i,j} = \beta_F F_{i,j} + \beta_i I_{i,j} + \beta_s S_j + \varepsilon_{i,j}$$

Onde o índice i representa o estudante em questão e o índice j representa a escola onde ele estuda. Descrevendo cada variável pode-se dizer que Y é a nota obtida na prova de Ciências do PISA, o vetor F representa as características da família do aluno, I é o vetor de características individuais do estudante, S é o vetor de características da escola e $\varepsilon_{i,j}$ representa o termo de erro. Os vetores $\beta_F, \beta_i, \beta_s$ são os vetores correspondentes aos parâmetros a serem estimados. Para estimar os betas utiliza-se o método dos mínimos quadrados ordinários, controlando a matriz de variância e covariância dos erros para heterocedasticidade, ver White (1980).

5. RESULTADOS OBTIDOS

Nesta seção são apresentados os principais resultados das regressões³. A primeira regressão inclui apenas as variáveis chave deste trabalho, já comentadas anteriormente. A segunda regressão inclui também as variáveis que procuram captar efeitos das características dos alunos, como motivação para estudo, renda familiar, habilidades inatas e outras. A terceira regressão utiliza todas as variáveis descritas na seção 3.2, mitigando assim os efeitos de viés por variáveis omitidas. Lembrando que nesta seção apresentam-se apenas os resultados das principais variáveis. Na seção de Anexos encontram-se disponíveis os coeficientes e desvios-padrão de todas as variáveis usadas.

Conforme explicado na seção anterior, o método utilizado nas regressões é o de mínimos quadrados ordinários com robustez a heterocedasticidade. Os coeficientes em negrito são estatisticamente significativos com 95% de confiança.

Os principais resultados obtidos, ver tabela 8, mostram que a razão de computadores para instrução pelo tamanho da escola tem um coeficiente positivo e estatisticamente significativo. Com relação ao conselho específico para guiar a carreira dos estudantes, as escolas que oferecem este serviço apresentam notas esperadas maiores por seus alunos, dado o coeficiente também positivo e estatisticamente significativo. Além dessas variáveis, a presença de um processo seletivo admissional, que exige como prioritário ou como altamente relevante o histórico acadêmico do aluno, também apresenta coeficiente positivo, com 99% de confiança. A variável autonomia do diretor da escola para demitir professores também apresenta um coeficiente positivo e estatisticamente significativo. Concluindo a lista de variáveis chave, a divulgação de notas em exames externos por parte das escolas não apresenta coeficiente significativo estatisticamente⁴.

³ Foi utilizado o aplicativo Stata 9.1 para realizá-las.

⁴ Ver os comentários detalhados sobre cada variável após a tabela 9.

Tabela 8 – Regressão linear sendo a variável independente a nota dos alunos padronizada na prova de ciências

Variável Dependente:	Coeficiente		
	Desvio-padrão		
	Regressão 1	Regressão 2	Regressão 3
Constante	411,99 (1,43)	249,97 (3,43)	247,89 (4,03)
Autonomia para demitir professores é do diretor da escola	31,13 (1,20)	4,82 (1,08)	6,03 (1,34)
Autonomia para demitir professores é de um conselho interno da escola	20,31 (1,14)	-0,54 (1,03)	2,87 (1,29)
Autonomia para demitir professores é de um órgão público regional	-1,63 (1,00)	-1,25 (0,91)	-0,30 (1,45)
Há divulgação de notas em exames externos comparando alunos de diferentes escolas	-18,57 (0,77)	-4,94 (0,68)	-0,40 (0,69)
O histórico escolar é pré-requisito para a seleção do aluno na escola	-8,90 (1,10)	5,31 (1,05)	13,61 (1,04)
O histórico escolar tem alta prioridade no momento da seleção	-2,41 (1,23)	7,96 (1,13)	16,69 (1,14)
O histórico escolar é levado em consideração no momento da seleção	- (0,89)	-4,56 (0,80)	2,56 (0,79)
Todos os professores são responsáveis para servir de guia de carreira ao aluno	6,89 (1,38)	3,21 (1,18)	-1,62 (1,18)
Um professor específico é responsável para servir de guia de carreira ao aluno	28,79 (1,39)	11,17 (1,19)	-1,35 (1,23)
Há um conselho específico dentro da escola Contratado para guiar a carreira do aluno	69,71 (1,34)	31,18 (1,16)	7,39 (1,24)
Há um conselho específico que visita a escola para guiar as carreiras dos alunos	35,62 (2,49)	17,77 (2,06)	8,25 (2,05)
Razão de computadores para instrução pelo tamanho da escola	113,50 (4,51)	50,75 (3,60)	10,89 (3,48)
R ²	0,17	0,43	0,49
Observações	63745	63745	63745
Inclui apenas as variáveis foco do estudo:	Sim	Não	Não
Inclui todas as variáveis do aluno:	Não	Sim	Sim
Inclui todas as variáveis da escola:	Não	Não	Sim
Inclui as variáveis dummies de países:	Não	Não	Sim

Fonte: Elaboração Própria

Apresentam-se a seguir tabelas construídas para Brasil, Chile e Finlândia tentando explicar as diferenças de notas obtidas entre esses países devido a diferenças nas variáveis analisadas. Os países selecionados para comparar com o Brasil obedecem ao seguinte critério: Finlândia por

ser o país que apresentou melhor desempenho na prova, e Chile por ser o melhor país da América Latina, da qual o Brasil faz parte. As médias obtidas pelos alunos dos três países foram: Brasil 390, Chile 438 e Finlândia 563.

Observando-se primeiramente a variável Autonomia para Demitir Professores. Um quadro resumo sobre a frequência desta variável e seus coeficientes segue abaixo:

Tabela 9 - Autonomia para Demitir Professores

Autonomia para demitir é do:	Governo Federal	Governo municipal	Diretor da escola	Conselho da escola	Diferença esperada na média da nota de Ciências entre o Brasil e o respectivo país
Variação da Nota	*	**	6,04	2,87	
Brasil	2%	70%	5%	23%	Não aplicável
Chile	1%	37%	16%	46%	1,34
Finlândia	1%	86%	8%	5%	-0,37

* Variável dummy usada como referência para o cálculo dos coeficientes das demais.
 ** Não significativo a um nível de 90% de confiança

Fonte: Elaboração própria

Os alunos do Chile apresentam um desempenho esperado superior ao do Brasil de 1,34 ponto graças ao fato de mais de 60% do total das escolas chilenas possuírem autonomia para demitir seus professores através de seus conselhos ou diretores, enquanto no Brasil esse número não chega a 30%. Este valor corresponde a 2,8% da diferença da nota média dos alunos desses dois países. A Finlândia concentra a maior parte da responsabilidade da demissão de professores nos governos municipais, indicando que esta variável não contribui para explicar a diferença de nota entre os dois países.

A segunda variável trata da hipótese da escola participar de exames externos e fornecer aos pais os resultados de seus filhos e de alunos da mesma série de outras escolas para servir de base comparativa de qualidade de ensino. Essa variável não é significativa com um nível de 90% de confiança, o que contraria nossas expectativas. Serve como exemplo para responder esta questão o trabalho de um Consórcio para Pesquisas em Educação, sigla CPRE em inglês, dos Estados Unidos, que analisou de 1996 a 1999 como as escolas respondiam a uma política baseada em testes padronizados e prestação de contas dos resultados. A pesquisa foi conduzida em 8 estados e 23 distritos escolares norte-americanos. Os estados onde professores e diretores das escolas não sofriam grandes sanções com resultados aquém do

esperado obtidos pelos seus alunos, não apresentavam melhora no desempenho ao longo do tempo, ao contrário das escolas dos demais estados, ver o trabalho de Goertz e Duffy (2003). Neste sentido acerta o governo brasileiro ao incluir na reforma do ensino educacional brasileiro, sanções para as escolas que não melhorarem o seu IDEB⁵.

A terceira variável analisada nesta seção trata da admissão do aluno ser baseada ou não no histórico escolar do mesmo. O fato de haver um processo seletivo, que usa histórico escolar como prioridade para admissão, parece ser importante para melhorar a proficiência do aluno, pois seu coeficiente é positivo e estatisticamente significativo. Veja a seguir um quadro resumo desta variável:

Tabela 10 – Seleção por desempenho escolar

Condição:	Não Considerado	Pré - Requisito	Alta Prioridade	Considerado	Diferença esperada na média da nota de Ciências entre o Brasil e o respectivo país
Variação da Nota	*	13,60	16,69	2,56	
Brasil	78%	6%	3%	13%	Não aplicável
Chile	25%	22%	15%	38%	4,82
Finlândia	86%	3%	2%	9%	-0,66
* Variável dummy usada como referência para o cálculo dos coeficientes das demais.					

Fonte: Elaboração própria

Através da tabela 10 é possível observar a grande importância desta variável para aprimorar o desempenho dos alunos. O coeficiente assume o valor de 13,60 quando o histórico é pré-requisito e 16,69 quando tem alta prioridade na seleção. Pode-se estimar uma diferença de 4,82 pontos esperados a mais para os alunos do Chile, devido a maior proporção de alunos nestas categorias do que o Brasil. Estes 4,82 pontos representam cerca de 10% da diferença da média das notas entre alunos brasileiros e chilenos que realizaram o exame. Em relação à Finlândia, aparentemente o grande responsável pelo excelente desempenho dos seus alunos é um fator inerente ao país não observável neste exame.

⁵ O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) foi criado em 2007 pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira). O Índice é calculado com base na taxa de aprovação e de evasão escolar, e no desempenho dos alunos no SAEB (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica).

A quarta variável trata da existência de um conselho específico para guiar a carreira dos alunos nas escolas. O coeficiente também é positivo e este tipo de serviço é pouco prestado nas escolas do Brasil, como mostra a tabela abaixo:

Tabela 11 – Responsável por guiar a carreira do estudante

Responsável por guiar carreira do estudante	Não Aplicável	Todos professores	Professor específico	Conselho contratado para esta função	Conselho específico que visita os alunos	Diferença esperada na média da nota de Ciências entre o Brasil e o respectivo país
Variação da Nota:	*	**	**	7,39	8,25	
Brasil	26%	46%	8%	16%	5%	Não aplicável
Chile	1%	33%	47%	19%	0%	-0,13
Finlândia	0%	0%	3%	97%	0%	5,64
* Variável dummy usada como referência para o cálculo dos coeficientes das demais.						
** Não significativo a um nível de 90 % de confiança						

Fonte: Elaboração própria

Conforme pode ser observado nos dados acima Chile e Brasil não dispõem de grande proporção de escolas oferecendo este tipo de conselho. Por outro lado, a Finlândia possui quase 100% das escolas com este serviço, logo a nota esperada a mais por seus alunos em relação aos do Brasil é de 5,64 pontos.

A última variável chave trata da razão de computadores pelo tamanho da escola. Esta também tem coeficiente positivo e significativo, com 95% de confiança.

Tabela 12- Razão de computadores pelo tamanho da escola

País	Relação de computadores pelo tamanho da escola - média por país	Coeficiente	Diferença esperada na nota de Ciências entre o Brasil e o respectivo país
Brasil	0,02		Não aplicável
Chile	0,04	10,64*	0,19
Finlândia	0,15		1,38
* variável estatisticamente significativa com 99% de confiança			

Fonte: Elaboração própria

A tabela 12 nos mostra que, tanto os alunos do Chile, quanto os da Finlândia levam vantagem neste quesito quando comparados aos brasileiros, pois o número de computadores em relação ao tamanho das escolas é maior nesses dois países. Porém como pode ser observada, a diferença esperada na nota média entre os países é pequena. Inferior a um ponto no caso do Chile, e de 1,38 ponto no caso da Finlândia. Esses valores representam 0,4% e 0,8% da diferença da média das notas entre os alunos chilenos e brasileiros e finlandeses e brasileiros, respectivamente.

Por fim, analisaremos algumas variáveis do grupo de controle, ver tabela 14 em anexo, que possuem coeficientes elevados e significativos.

A primeira delas, que apresenta grande diferença entre Brasil e Chile, trata da série em que o aluno se encontra. Sabe-se que os resultados do Brasil só não foram piores no PISA porque muitos alunos de 15 anos de idade abandonaram a escola ou não atingiram a série mínima exigida para realizar a prova, ou seja, a nota dos brasileiros está super-estimada, para maiores detalhes ver Waltenberg (2008). Esta situação também deve ocorrer com outros países participantes da prova, onde a repetência e a evasão são grandes. A tabela a seguir mostra a distribuição dos alunos por série, assim como os coeficientes das mesmas e a diferença esperada na média da nota dos países.

Tabela 13 – Distribuição dos alunos por série

Série do aluno	7 ^a	8 ^a	9 ^a	10 ^a	11 ^a	12 ^a	13 ^a	Diferença esperada na nota de Ciências entre o Brasil e o respectivo país
Variação esperada da nota:	*	23,46	63,01	114,06	115,91	104,49	25,86	
Brasil	11%	22%	46%	21%	1%	0%	0%	Não aplicável
Chile	0%	1%	18%	74%	7%	0%	0%	45,61
Finlândia	0%	11%	89%	0%	0%	0%	0%	0,20

* Variável dummy usada como referência para o cálculo dos coeficientes das demais.

Fonte: Elaboração própria

Fuchs & Wößmann (2004) encontram coeficientes semelhantes aos apresentados acima, com os dados da prova do PISA de 2000. O fator mais interessante da tabela 13 é a expressiva diferença de nota esperada pelos alunos do Chile em relação ao Brasil, em torno de 45 pontos,

praticamente a mesma diferença na média da prova de Ciências entre os alunos dos dois países, de 48 pontos. A maioria dos estudantes chilenos está adiantada em relação à série adequada para sua idade, que é a 9ª, segundo o critério do PISA. No Brasil, 33% dos alunos que prestaram o exame estão defasados em relação ao ideal. Já a Finlândia possui 89% dos alunos na série correta, embora haja 11% dos alunos defasados, o que não é um bom indicador para o país neste quesito específico.

Uma segunda variável de controle a ser analisada nesta seção é a quantidade de livros que o aluno possui em casa. Há uma relação positiva e significativa entre a quantidade de livros que o aluno possui em casa e a nota esperada no exame, como pode ser observada na tabela 14 a seguir.

Tabela 14 – Quantidade de livros em casa

Quantidade de livros em casa:	0 a 10 livros	11 a 25 livros	26 a 100 livros	101 a 200 livros	201 a 500 livros	mais de 500 livros	Diferença esperada na média da nota de Ciências entre o Brasil e o respectivo país
Variação esperada da nota:	*	1,65	14,95	28,08	39,39	42,11	
Brasil	35%	31%	23%	7%	3%	1%	Não aplicável
Chile	21%	28%	32%	11%	5%	3%	3,83
Finlândia	5%	11%	34%	24%	19%	7%	7,40

* variável dummy usada como referência para o cálculo dos coeficientes das demais.

Fonte: Elaboração própria

Como pode ser observado na tabela 14, o coeficiente desta variável está próximo dos 40 pontos nas situações onde os estudantes têm mais de 200 livros em casa, o que representa 40% de um desvio-padrão em relação à média das notas dos estudantes dos países da OCDE. A maioria dos alunos brasileiros possui poucos livros em casa, como pode ser visto na frequência das quantidades da tabela 14. Mais de 60% deles respondeu possuir somente até 25 livros. Já na Finlândia, cerca de 50% dos alunos possuem mais de 100 livros, o que faz com que a nota média esperada naquele país seja 7,4 pontos superior a do Brasil, analisando este item apenas. Os estudantes chilenos também possuem mais livros, isto resulta em um ganho esperado de 3,8 pontos em relação aos brasileiros.

A terceira variável de controle a ser analisada trata da posse de um computador em casa. Esta variável apresentou coeficiente positivo e estatisticamente significativa. De acordo com a tabela 15, o Brasil possui apenas 38% da população alvo de alunos do PISA com computadores em casa.

Tabela 15 – Alunos com computador em casa

País	Percentual de alunos que possuem ao menos um computador em casa	Coeficiente	Diferença esperada na média da nota de Ciências entre o Brasil e o respectivo país
Brasil	38%	16,52*	Não aplicável
Chile	60%		3,52
Finlândia	95%		9,43
* variável estatisticamente significativa com 99% de confiança			

Fonte: Elaboração própria.

Através da tabela 15 observa-se que os alunos finlandeses têm um desempenho esperado superior ao dos brasileiros em quase 10 pontos devido ao fato de que 95% deles possuem computador em casa. No Chile este valor chega a 60%, o que traz um acréscimo na nota esperada de 3,52 pontos em relação ao Brasil.

Concluindo esta seção, a última variável do grupo de controle a ser analisada está relacionada com o gosto pelo estudo da disciplina Ciências por parte dos alunos. A forma encontrada pelos organizadores do PISA para medir esta preferência foi através da resposta para uma pergunta sobre quanto o aluno concordava com a frase: “Eu gosto de estudar Ciências”. Ver tabela 16 a seguir.

Tabela 16 – Alunos que gostam de estudar Ciências

O que o aluno sente com a frase: “Eu gosto de estudar Ciências”	Discorda completamente				Diferença esperada na média da nota de Ciências entre o Brasil e o respectivo país
	Não concorda	Apenas concorda	Concorda muito		
Variação da Nota:	*	14,65	27,76	43,09	
Brasil	5%	26%	48%	22%	Não aplicável
Chile	8%	36%	42%	14%	-3,51
Finlândia	5%	35%	50%	10%	-3,21

* Variável dummy usada como referência para o cálculo dos coeficientes das demais.

Fonte: Elaboração própria.

Os dados da tabela 16 são no mínimo intrigantes, pois a Finlândia, apesar de apresentar a melhor média entre todos os 57 países do exame, possui 40% de seus alunos não gostando da disciplina Ciências. Por outro lado, o Brasil aparece como o país onde os estudantes mais gostam de Ciências dentre os três, apesar de a nota ser a pior. Este índice pode indicar que existe entre os alunos brasileiros um gosto pela ciência pouco explorado. O coeficiente dessa variável é alto, pois um aluno que gosta de ciências tem desempenho esperado de 43 pontos superior a quem não gosta. Os erros de medidas podem estar amplamente presentes nos valores observados dessa variável, pois “concordar muito” e “apenas concordar”, é uma diferenciação sutil e ambígua para algumas pessoas. Segundo os resultados da tabela 16, os alunos brasileiros apresentam um resultado esperado superior, em média, 3,51 pontos em relação aos chilenos, e 3,21 pontos a mais que os finlandeses devido a este fator.

6. Considerações finais

Os resultados obtidos indicam que a autonomia para demitir professores, a seleção do aluno através de histórico escolar, a existência de um conselho específico para guiar a carreira do estudante e a razão de computadores pelo tamanho da escola têm efeitos benéficos no desempenho educacional.

Alguns resultados encontrados neste trabalho vão na mesma direção que Hanushek e Wößmann (2007). Os autores citam como fatores significativos da gestão educacional para melhorar as habilidades cognitivas dos alunos a opção de escolha e competição entre escolas pelos alunos, a autonomia do corpo diretivo escolar e, por último, a prestação de contas da instituição para a sociedade. A competição entre escolas em busca dos melhores alunos pode acontecer através da seleção com prioridade para o histórico escolar, evitando a alocação compulsória por algum órgão educacional do Estado. Cabe citar que a prestação de contas através da divulgação de resultados externos não apresentou resultado significativo neste estudo. Uma possível resposta é o fato de que sistemas educacionais onde há divulgação de resultados em exames externos, mas não há punição para as escolas, podem não apresentar melhora no desempenho dos estudantes.

Conforme exposto neste estudo, os conselhos específicos formados para guiar a carreira do estudante mostram uma influência positiva nas habilidades cognitivas. Este tipo de serviço é pouco prestado nas escolas de países em desenvolvimento e poderia ser explorado no Brasil, pois há evidências de que melhora o desempenho do aluno, fato este causado por um possível aumento de motivação para o estudo.

A outra variável significativa diz respeito à proporção de computadores por tamanho da escola, seu impacto também é positivo e estatisticamente significativo. O número ideal de computadores por aluno deve ser bem avaliado no aspecto de custo-benefício, pois o impacto marginal dessa variável é baixo, vide tabela 12.

Em relação às variáveis dos alunos, o grau de escolaridade das mães e a presença de computador em casa têm impactos positivos nas habilidades cognitivas dos mesmos. Além

disso, o número de livros que o aluno possui em casa e o fato de ele gostar de ciências apresentam coeficientes altamente positivos e significativos.

Por fim, os problemas apontados por Glewwe (2002) aos trabalhos que tentam estimar uma função de produção educacional, causados por variáveis omitidas, são minimizados com o PISA, pois este exame busca capturar características difíceis de observar, como o grau de motivação para estudo e facilidade de aprendizagem do aluno.

REFERÊNCIAS

- ANGRIST, Joshua; LAVY, Victor *The Effect of High School Matriculation Awards: Evidence from Randomized Trials*, CEPR Discussion Papers 3827, C.E.P.R. Discussion Papers, 2002.
- BECKER, Gary *Human Capital*, Columbia University Press, 1964.
- BIFULCO, Robert; LADD, Helen F. *The impacts of charter schools on student achievement: Evidence from North Carolina*, Education Finance and Policy, no. 01, (2006): 50-90.
- BISHOP, John H. *The Effect of National Standards and Curriculum-Based Examinations on Achievement*, American Economic Review 87, no. 02, (1997): 260-264.
- BÜCHEL, Felix; JÜRGES, Hendrik; SCHNEIDER, Kerstin *The Effect of Central Exit Examinations on Student Achievement: Quasi-Experimental Evidence From TIMSS Germany*, Journal of the European Economic Association, Vol. 3, no. 05, (2005): 1134-1155.
- COHEN, Daniel; SOTO, Marcelo *Growth and Human Capital: Good Data, Good Results*, Technical Paper 179, Paris: Organization for Economic Cooperation and Development, 2001.
- FUCHS, Thomas; WÖBMANN, Ludger *What Accounts for International Differences in Student Performance? A Re-examination using PISA Data*, Institute for Economic Research at the University of Munich Poschingerstr, 2004.
- FULLER, Bruce; RIVAROLA, Magdalena *Nicaragua's Experiment to Decentralize Schools: Views of Parents, Teachers, and Directors*, Development Economics Research Group The World Bank, 1998.
- GLEWWE, Paul *Why Does Mother's Schooling Raise Child Health in Developing Countries? Evidence from Morocco*, Journal of Human Resources, Vol. 34, no. 01, (1999): 124-159.
- GLEWWE, Paul *Schools and Skills in Developing Countries: Education Policies and SocioEconomic Outcomes*, Journal of Economic Literature, Vol. XL, (2002): 436-482.
- GOERTZ, Margaret E.; DUFFY, Mark *Mapping the Landscape of High-Stakes Testing and Accountability Programs*, Theory into Practice 42.1, (2003): 4-11.
- HANUSHEK, Eric A.; WÖBMANN, Ludger *The Role of Education Quality in Economic Growth*, WPS4122, 2007.
- HOXBY, Caroline Minter; JONAH, E. Rockoff *The impact of charter schools on student achievement*, mimeo, 2004.
- LOCHNER, Lance *Education, Work, and Crime: a Human Capital Approach*, International Economic Review, Vol. 45, no. 03, (2004): 811-843.

MANKIW, Gregory; ROMER, David; WEIL, David N. *A Contribution to the Empirics of Economic Growth*, Quarterly Journal of Economics, CVII (1992): 407-437.

MENEZES-FILHO, Naercio *Os Determinantes do Desempenho Escolar do Brasil*, Instituto Futuro Brasil, Ibmecc-SP e FEA-USP, 2008.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO: <http://portal.mec.gov.br/index.php>, IDEB, Provinha Brasil, SAEB, INEP.

NICKELL, Stephen *Poverty and Worklessness in Britain*, Economic Journal 114, (2004): C1-C25.

OCDE: http://www.pisa.oecd.org/pages/0,2987,en_32252351_32235731_1_1_1_1_1_1,00.html, PISA.

SANTOS, Maria Emma *Quality of Education in Argentina: Determinants and Distribution using PISA 2000 test scores*, Departamento de Economía Universidad Nacional del Sur-CONICET, 2007.

SASS, Tim R. *Charter Schools and student achievement in Florida*, Education Finance and Policy, no. 01, (2006): 91-122.

SCHULTZ, Theodore William *Capital Formation by Education*, Journal of Political Economy 68, no. 6, (1960): 571-583.

SEXTON, Thomas L.; WHISTON, Susan C. *A review of School Counseling Outcome Research: Implication for Practice*. Journal of Counseling & Development, (1998): 414-426.

SHECHTMAN, Zipora *Child Group Psychotherapy in the School at the Threshold of a New Millennium*, Journal of Counseling & Development, no. 80, (2002): 293-299.

WALTENBERG, Fábio *Benchmarking of Brazil's Education Performance Using PISA 2003*, Instituto de Estudos do Trabalho e Sociedade (IETS), Brazil, 2008.

WHITE, Halbert *A Heteroscedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroscedasticity*, Econometrica, no. 48, (1980): 817-838.

WOOLDRIDGE, Jeffrey *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, The MIT Press, 2002.

ANEXOS

1. Exemplo de questão do PISA da prova de Ciências

Exemplo de questão de nível médio, segundo classificação do PISA:

“Clothes

A team of British scientists is developing “intelligent” clothes that will give disabled children the power of “speech”. Children wearing waistcoats made of a unique electrotexile, linked to a speech synthesiser, will be able to make themselves understood simply by tapping on the touch-sensitive material.

The material is made up of normal cloth and an ingenious mesh of carbon-impregnated fibres that can conduct electricity. When pressure is applied to the fabric, the pattern of signals that passes through the conducting fibres is altered and a computer chip can work out where the cloth has been touched. It then can trigger whatever electronic device is attached to it, which could be no bigger than two boxes of matches. “The smart bit is in how we weave the fabric and how we send signals through it – and we can weave it into existing fabric designs so you cannot see it’s in there,” says one of the scientists. Without being damaged, the material can be washed, wrapped around objects or scrunched up. The scientist also claims it can be mass-produced cheaply.

Source: Steve Farrer, “Interactive fabric promises a material gift of the garb”, *The Australian*, 10 August 1998.”

QUESTION

Can these claims made in the article be tested through scientific investigation in the laboratory?

Circle either “Yes” or “No” for each.

The material can be	Can the claim be tested through scientific investigation in the laboratory?
Washed without being damaged	Yes / No

Wrapped around objects without being damaged	Yes / No
Scrunched up without being damaged.	Yes / No
Mass-produced cheaply.	Yes / No

Fonte: Sumário Executivo do PISA 2006

2. Resultados completos das Regressões

Apresentam-se a seguir na tabela 17 os resultados das regressões completos. Os valores dizem respeito ao coeficiente da variável e seu desvio padrão, sendo que este se encontra entre parênteses abaixo do coeficiente. Os valores estatisticamente significantes com 95% de confiança estão destacados em negrito.

Na regressão 2 foram utilizadas as variáveis foco deste trabalho, mais as variáveis de controle do estudante. Já na coluna seguinte, a denominada regressão 3, utiliza todas as variáveis de controle: do estudante, da escola e dummies de países, além das variáveis chave.

Tabela 17 – Resultados completos das regressões

Variável	Regressão 2	Regressão 3
	Coefficiente Desvio Padrão	Coefficiente Desvio Padrão
dautdemitir1	4,82 (1,08)	6,03 (1,34)
dautdemitir2	-0,54 (1,03)	2,87 (1,29)
dautdemitir3	-1,25 (0,91)	-0,30 (1,45)
dcomparesc1	-4,94 (0,68)	-0,40 (0,69)
davalprof1	-13,16 (0,66)	-4,07 (0,70)
dselecaoboletim1	5,31 (1,05)	13,61 (1,04)
dselecaoboletim2	7,96 (1,13)	16,69 (1,14)
dselecaoboletim3	-4,56 (0,80)	2,56 (0,79)
dguiacarreira2	3,21 (1,18)	-1,62 (1,18)
dguiacarreira3	11,17 (1,19)	-1,35 (1,23)
dguiacarreira4	31,18 (1,16)	7,39 (1,24)
dguiacarreira5	17,77 (2,06)	8,25 (2,05)
razaocompaluno	50,75 (3,60)	10,89 (3,48)
dpalestras1	- -	1,73 (0,65)
dserie2	30,50 (2,32)	23,46 (2,26)
dserie3	77,43 (2,14)	63,01 (2,13)
dserie4	113,89 (2,21)	114,06 (2,26)
dserie5	110,83 (2,56)	115,91 (2,61)
dserie6	103,97 (3,47)	104,49 (3,46)
dserie7	-0,35 (3,76)	25,86 (4,11)
dprograma2	-27,26 (1,06)	0,57 (1,68)
dprograma3	-7,23 (1,85)	4,40 (1,98)
dprograma4	-24,33 (2,08)	-9,84 (2,34)

Variável	Regressão 02	Regressão 03
	Coefficiente Desvio Padrão	Coefficiente Desvio Padrão
dprograma5	-22,36 (4,70)	-1,88 (5,03)
dprograma6	-23,01 (1,52)	-7,99 (2,20)
dprograma7	-41,43 (1,14)	-21,36 (1,87)
dprograma8	-35,35 (2,68)	-14,80 (3,04)
dprograma9	-34,99 (1,26)	-19,61 (1,89)
dprograma10	-28,24 (2,16)	-17,79 (2,65)
dprograma11	-68,72 (11,33)	-48,22 (11,25)
dsexo1	-13,24 (0,58)	-14,00 (0,55)
descolmae1	14,81 (1,28)	8,80 (1,24)
descolmae2	6,08 (1,51)	6,47 (1,47)
descolmae3	2,65 (1,12)	2,77 (1,09)
descolmae4	0,31 (1,11)	0,03 (1,08)
dcompcasa1	26,02 (0,78)	16,52 (0,76)
dqtlivroscasa2	2,69 (0,83)	1,65 (0,80)
dqtlivroscasa3	20,34 (0,89)	14,95 (0,87)
dqtlivroscasa4	37,34 (1,19)	28,08 (1,13)
dqtlivroscasa5	51,61 (1,38)	39,39 (1,32)
dqtlivroscasa6	53,44 (1,76)	42,11 (1,68)
dgostaciencias1	46,48 (1,53)	43,09 (1,48)
dgostaciencias2	31,05 (1,29)	27,76 (1,25)
dgostaciencias3	17,06 (1,26)	14,65 (1,22)
dcompralivrocie2	14,33 (1,86)	13,90 (1,77)
dcompralivrocie3	28,20 (1,79)	23,58 (1,70)
dcompralivrocie4	34,42 (1,82)	26,10 (1,73)

Variável	Regressão 02	Regressão 03
	Coefficiente Desvio Padrão	Coefficiente Desvio Padrão
dhoraslicaocasa2	10,19 (0,85)	10,08 (0,80)
dhoraslicaocasa3	11,49 (0,95)	13,96 (0,91)
dhoraslicaocasa4	11,36 (1,27)	14,68 (1,23)
dhoraslicaocasa5	9,03 (1,83)	12,42 (1,77)
dfacilestudo1	31,91 (1,57)	34,35 (1,51)
dfacilestudo2	23,57 (1,36)	23,86 (1,32)
dfacilestudo3	14,41 (1,34)	12,92 (1,30)
indeconcult	7,09 (0,41)	6,65 (0,39)
descolaconc1	- -	1,85 (0,77)
descolaconc2	- -	-2,47 (0,91)
dselecaoregiao1	- -	-3,14 (0,92)
dselecaoregiao2	- -	-1,16 (0,94)
dselecaoregiao3	- -	-4,37 (0,81)
dvisitatecnologica1	- -	3,20 (0,64)
dBrasil	- -	16,74 (2,27)
dChile	- -	2,36 (2,57)
dColombia	- -	-23,00 (2,46)
dFinlandia	- -	141,53 (2,64)
dMexico	- -	4,02 (1,80)
dPortugal	- -	50,96 (2,53)
dEspanha	- -	51,54 (2,41)
dUSA	- -	23,94 (2,99)
dUruguai	- -	20,01 (3,10)

	Regressão 02	Regressão 03
Variável	Coefficiente	Coefficiente
	Desvio Padrão	Desvio Padrão
dpublica1	-	-5,99
	-	(1,12)
dboletim1	-	-3,35
	-	(0,68)
davaldiret1	-	0,23
	-	(0,71)
constante	249,97	247,89
	(3,43)	(4,06)
N	63745	63745
R2	0,43	0,49

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)