UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DE RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

LILIANE UBEDA MORANDI

Uma análise da habilidade do professor – medida com base na Teoria de Reposta ao Item - sobre o desempenho escolar do aluno

Orientadora: Profa. Dra. Elaine Toldo Pazello

RIBEIRÃO PRETO
2010

Prof. Dr. João Grandino Rodas
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Rudinei Toneto Júnior
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto

Prof. Dr. Walter Bulluzzo Júnior
Chefe do Departamento de Economia

LILIANE UBEDA MORANDI

Uma análise da habilidade do professor – medida com base na Teoria de Reposta ao Item - sobre o desempenho escolar do aluno

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo como requisito para obtenção do título de Mestre em Economia.

Orientadora: Profa. Dr. Elaine Toldo Pazello

RIBEIRÃO PRETO
2010

ERRATA

MORANDI, L. U.. **Uma análise da habilidade do professor – medida com base na Teoria de Resposta ao Item - sobre o desempenho escolar do aluno**. 2010. 58 páginas. Dissertação (Mestrado em Economia) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2010.

página	**linha**	**onde se lê**	**leia-se**
Capa	Título	Teoria de Reposta ao Item	Teoria de Resposta ao Item
Rosto	Título	Teoria de Reposta ao Item	Teoria de Resposta ao Item
Ficha catalográfica	3	Teoria de Reposta ao Item	Teoria de Resposta ao Item

Morandi, Liliane Ubeda
Uma análise da habilidade do professor – medida com base na Teoria de Reposta ao Item - sobre o desempenho escolar do aluno. Ribeirão Preto, 2010.
58 p. : il. ; 30 cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.
Orientador: Pazello, Elaine Toldo

1. (habilidade do professor). 2. (Teoria de Resposta ao Item). 3. (Prova Brasil 2007).

Aos *meus pais*

e ao meu esposo Bruno.

AGRADECIMENTOS

Ao meu querido e amado Deus que sempre esteve ao meu lado e me ensinou ter persistência quando pensei em desistir, ter piedade quando senti ódio, ter compaixão quando quis recriminar. Como o aprendizado da vida nunca acaba.....Obrigada pela oportunidade de viver, conhecer a ciência da vida e da natureza, ser feliz.

Ao meu amado pai que sempre me mostrou ser um homem centrado, estudioso e batalhador. O meu muito obrigada por ser minha refêrencia e me mostrar que o estudo é um dos grandes valores do homem.

À minha amada mãe por nunca ter desistido de mim, e estar sempre disposta a viajar para ficar ao meu lado. Muitíssimo obrigada, eterno amor e agradecimento.

Ao meu marido por viver comigo o meu sonho e dividir as angústias, pelas palavras de conforto e de otimismo. Tenho por você o "amor do tamanho do infinito", sim...é muito grande. Obrigada por ser uma pessoa tão maravilhosa.

À minha amada irmã Loredana, pelo carinho, amor, companhia durante o momentos marcantes da minha vida e amizade eterna.

À minha querida orientadora Elaine que nesses dois anos de convivência me mostrou uma profissional competente e uma pessoa doce, sem maldade e sempre pronta a ajudar. Muito obrigada pelo muito do que me ensionou, pela consideração, ajuda, abrigo e carinho.

Aos colegas de sala do mestrado, em especial Juliana, Maíra e Priscila que vibraram comigo as minhas conquistas, desde notas até o casamento.

Aos queridos professores do observatório da educação: Alexandre, Luis Guilherme e Walter, pela ajuda, dedicação e empenho com nossos trabalhos.

Aos meus tios e tias, primos e primas, sogro e sogra, cunhado e cunhada por participarem das minhas conquistas e vibrarem comigo.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar o impacto da habilidade do professor sobre o desempenho escolar de seus alunos. Muitos estudos não encontram um efeito significativo para o 'professor' em regressões de desempenho escolar. Uma possível explicação pode estar na fragilidade das variáveis que têm sido utilizadas para medir qualidade do professor - nível de escolaridade e experiência. Este estudo utilizou como *proxy* para identificar o traço latente ou habilidade do professor com o ensino, as questões da Prova Brasil de 2007 a respeito das características produtivas (investimento em capital humano) dos professores e das práticas didáticas adotadas em sala de aula para estimular a aprendizagem dos alunos. Com base em tais variáveis e utilizando a teoria de reposta ao item, foram construídos dois índices de habilidade do professor: um primeiro relativo às características de capital humano dos professores e um segundo relativo às práticas didáticas. A análise mostrou que os itens em geral utilizados neste exercício são itens 'fáceis', ou seja, um professor não precisa ter habilidade muito alta para ter 50% de chance de acertar o item. Embora alguns itens tenham mostrado bom poder de discriminação para professores com baixa habilidade, o reduzido grau de dificuldade e baixo poder de discriminação para a maior parte deles, geraram indicadores com baixa variabilidade em termos da habilidade dos professores. Tais resultados por sua vez implicaram em baixa correlação dos escores de habilidade identificados tanto com o perfil do professor (sexo, idade, raça, etc) quanto com o desempenho escolar dos alunos.

Palavras-Chave: Habilidade do professor; Teoria de Resposta ao Item; e Prova Brasil 2007

ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the impact of the ability of the teacher on the academic performance of their students. Many studies find no significant effect for the 'teacher' in regressions of scholar achievement. A possible explanation may lie in the fragility of the variables that have been used to measure the teacher's quality - level of education and experience. This study used as a proxy to identify the latent trait or ability of the teacher with teaching, issues of race in Brazil in 2007 regarding their production (investment in human capital) of teachers and teaching practices adopted at the classroom to stimulate student learning. Based on these variables and using the Item Response Theory (IRT), we built two levels of skill of the teacher: a first on the characteristics of human resources for teachers and a second on teaching practices. The analysis showed that the items generally used in this exercise are items 'easy', or a teacher does not need to have very high ability to have 50% chance of hitting the item. Although some items have shown good discriminatory power for teachers with low skill, the low degree of difficulty and low discrimination power for the most part, generated indicators with low variability in the ability of teachers. These results in turn led to low correlation of scores of ability identified both with the teacher's profile (gender, age, race, etc.) and with the performance of the students.

Key-words: Teacher's ability; Item Response Theory; and Prova Brasil 2007.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estatísticas Descritivas das variáveis utilizados no exercício de correlação entre os professores de 4ª. série participantes da Prova brasil 2007 e o escore das habilidades.

Tabela 2 - Estatísticas Descritivas das variáveis dos alunos de 4ª. série, diretores e escolas participantes da Prova Brasil 2007.

Tabela 3 - Cargas fatoriais não-rotacionadas dos itens dos docentes de matemática.

Tabela 4 - Cargas fatoriais não-rotacionadas dos itens dos docentes de língua portuguesa.

Tabela 5 - Análise dos fatores produzidos.

Tabela 6 - Estimativas dos parâmetros dos fatores da disciplina de matemática.

Tabela 7 - Estimativas dos parâmetros dos fatores da disciplina de língua portuguesa.

Tabela 8 - Correlações entre as habilidades e as características dos professores.

Tabela 9 - Impacto da habilidade do professsor e variáveis de controle sobre a proficiência do aluno de 4ª. série participante da Prova Brasil 2007.

Tabela 10 - Impacto da habilidade de características produtivas e variáveis de controle sobre a proficiência do aluno de 4ª. série da disciplina de matemática da Prova Brasil 2007.

Tabela 11 -Impacto da habilidade de práticas didáticas e variáveis de controle sobre a proficiência do aluno de 4ª. série da disciplina de matemática da Prova Brasil 2007.

Tabela 12 - Impacto da habilidade de características produtivas e variáveis de controle sobre a proficiência do aluno de 4ª. série da disciplina de língua portuguesa da Prova Brasil 2007.

Tabela 13 -Impacto da habilidade de práticas didáticas e variáveis de controle sobre a proficiência do aluno de 4ª. série da disciplina de língua portuguesa da Prova Brasil 2007.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Curva Característica do Item (CCI).

Gráfico 2- Curva Característica do Item 18:'Há quantos anos você trabalha nesta escola?'.

Gráfico 3- Curva Característica do Item 38: 'Você realiza atividades que lidem com temas da atualidade discutindo a relação com a matemática semanalmente?'.

Gráfico 4- Distribuição dos scores das habilidades prodizidos pela TRI.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 10

2. LITERATURA 12

3. BASE DE DADOS E ANÁLISE DESCRITIVA 16

4. METODOLOGIA 20

4.1. Uso da Teoria de resposta ao Item (TRI) para a construção dos indicadores relativos à 'habilidade' dos professores 20

4.2. Análise dos indicadores de habilidade dos professores frente às características dos professores e ao desempenho escolar do aluno..... 23

5. RESULTADOS 25

5.1 Análise da dimensionalidade do item 25

5.2 Resultados da aplicação da TRI 27

5.3 Distribuição das habilidades estimadas pela TRI 32

5.4 Correlação do escore da habilidade do professor com as características pessoais 33

5.5 Relação entre o desempenho escolar do aluno e o escore da habilidade do professor 34

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS 37

Referências Bibliográficas 39

Anexo A 43

Anexo B 48

Anexo C 50

Anexo D 53

1. INTRODUÇÃO

A educação é considerada um fator importante para gerar oportunidades iguais a toda sociedade e desenvolvimento para um país, portanto, investigar os insumos escolares do sistema educacional e identificar as suas deficiências é fundamental para desenhar políticas voltadas para melhoria do ensino. Nos atuais sistemas de avaliação educacional há diversas informações sobre os aspectos humanos e sociais dos envolvidos diretamente com o ensino nas escolas, como professores, diretores e os alunos, o que possibilita aos pesquisadores investigarem separadamente os diversos determinantes do aprendizado e mensurar o impacto que causam no desempenho escolar dos alunos e, assim contribuir para um melhor desenho das políticas educacionais.

A constante discussão da sociedade sobre qualidade da educação devido aos indicadores ruins publicados pelos órgãos educacionais chama a atenção para importante questão de como melhorar o ensino brasileiro. Neste debate, o professor tem grande responsabilidade.

Sabe-se que são diversas as atitudes e características do professor que afetam o desempenho do aluno. De acordo com Hanushek (1986), em estudos que utilizam a informação fornecida pelo diretor da escola sobre a qualidade do professor, esse atributo mostra-se relevante para explicar o desempenho dos alunos e não é capturada por variáveis observadas como escolaridade ou experiência. Sobre a qualidade do professor muito se discute sobre o investimento em capacitação e formação docente. Em Ehrenberg e Brewer (1995), os autores também destacam que a habilidade verbal dos professores é importante para o aprendizado, mas que não é comum encontrar essa informação disponível. Soares (2003) analisou as características do professor, como dedicação e desempenho, e do ambiente em sala de aula concluindo que causam impactos decisivos sobre o desempenho escolar do aluno.

O objetivo desse estudo é estimar o impacto que a 'habilidade do professor em ensinar' causa sobre o desempenho escolar do aluno. Isto é feito em duas etapas. A primeira etapa consiste em construir indicadores que retratem as habilidades dos docentes das disciplinas de matemática e

língua portuguesa relativas ao seu capital humano e às práticas pedagógicas, a partir de diversas questões dos questionários socioeconômicos do professor e dos alunos da quarta série participantes da Prova Brasil de 2007. Para a construção desse indicador utilizou-se a teoria de resposta ao item (TRI) – a idéia básica desta teoria é, propor modelos matemáticos que gerem um 'indicador' a partir de um conjunto de itens que reflita as características dos indivíduos que não podem ser observadas diretamente (traços latentes), Andrade et. al.(2001).

Com a metodologia TRI é possível utilizar todas as observações mesmo que exista dado faltante, empregando para a estimação da habilidade somente os itens respondidos pelo docente. Algumas outras vantagens dessa metodologia é que esta possibilita comparar grupos diferentes de professores (rede pública e rede privada) que responderam questionários diferentes, mas com algumas questões (itens) em comum ou a comparação de resultados de determinado grupo de professores ao longo do tempo mesmo submetidos a questionários diferentes, isso porque, a TRI analisa as respostas de cada item e não o questionário como um todo.

A segunda etapa - de fato o exercício de interesse do trabalho - é estimar o impacto da habilidade do professor sobre o rendimento escolar dos alunos.

Esta dissertação está organizada em mais cinco seções, além desta introdução. A seção seguinte apresenta uma breve descrição da literatura relacionada ao objeto desta pesquisa.

2. LITERATURA

O desempenho do aluno pode ser motivado por fatores associados à estrutura escolar, à família e a fatores relacionados ao próprio aluno. A crescente discussão do papel da escola sobre o desempenho do aluno ganhou maior destaque na década de 60 com a divulgação do Relatório Colemam, como ficou conhecido. Com base em uma pesquisa empírica com milhares de estudantes norte-americanos, James S. Colemam encontrou em seus dados que os insumos escolares não eram relevantes para explicar o desempenho do aluno. Diversos estudos surgiram procurando testar tais conclusões. Nesta revisão daremos destaque aos estudos focados no insumo professor como determinante do desempenho escolar.

Na literatura internacional, Hanushek, E., Kain, J. e Rivkin, S. (1998) chama atenção para a qualidade do professor, que não é capturada pelas variáveis observáveis como grau de qualificação e experiência. Neste artigo, os autores mensuram a qualidade do professor através da rotatividade dos professores. Os autores têm disponível dados longitudinais de diferentes coortes, para diversas séries, em diversas escolas. Para uma determinada coorte, dentro de uma escola, calcula-se a diferença de proficiência entre séries adjacentes; para outra coorte, dentro desta mesma escola, calcula-se a diferença de proficiência para as mesmas séries adjacentes. Como as diferenças são entre coortes de uma mesma escola, o efeito escola é eliminado; como faz diferença entre as séries, elimina-se o efeito fixo do aluno; o que sobra seria o efeito do professor. Se o professor é o mesmo para as coortes, deve-se esperar que não haja diferenças de ganhos de aprendizagem entre as coortes. Mas se uma parte dos professores mudou, a mudança nos ganhos é identificada como sendo devida a mudança de qualidade do professor. Note que a diferença das diferenças é elevada ao quadrado. Os autores defendem a medida como sendo medida mínima de qualidade do professor (*lower bound estimates of the variance of teacher quality*).

Autores como Glewwe e Jacob (1994), Kingdon (1996) e Tan et alii (1997) analisaram diversas características do professor que pudessem causar impacto no desempenho do aluno. Seus

trabalhos encontraram poucas variáveis com resultados significativos e quando eram, tinham impacto pequeno.

Em um trabalho recente na literatura nacional, Soares (2003) investiga as características do professor, como dedicação e desempenho, e do ambiente em sala de aula, que teriam influência sobre o desempenho dos alunos de quarta série do ensino fundamental na disciplina de língua portuguesa participantes do SIMAVE de 2002. O autor utiliza a análise fatorial para construção de três índices para caracterizar a dedicação, desempenho do docente dentro da sala de aula, a partir do questionário do aluno e utiliza os índices mais variáveis de controle em um modelo hierárquico com três níveis (aluno, turma e escola). O resultado desse estudo conclui que professores dedicados, disponíveis e aqueles que cobram lição de casa afetam positivamente o desempenho do aluno.

Um assunto muito pesquisado sobre professores é a respeito dos salários. Não há consenso entre os estudos sobre o papel dos salários dos docentes no desempenho do aluno. Hanushek (1986) fez uma pesquisa entre 60 estudos que haviam testado o efeito do nível de salário dos professores sobre o desempenho dos alunos americanos e apenas 10 estudos haviam obtido resultados estatisticamente significativos. Por outro lado, Menezes-Filho e Pazello (2007) - utilizam a implantação do FUNDEF como instrumento para a variável de salário de professor - encontram um impacto positivo e estatisticamente significativo dos salários dos professores sobre o desempenho dos alunos (em torno de meio desvio-padrão de proficiência).

Outro ponto a respeito dos salários é se professores são relativamente bem remunerados. Barros et alii (2001a) com dados da PNAD de 1977 a 1999, comparam os salários dos professores do ensino fundamental da rede pública com os de funcionários públicos, professores e empregados da rede privada. Os resultados indicam que os docentes de escolas públicas recebem salários superiores aos docentes da rede particular e similar aos funcionários públicos estaduais.

Existe um consenso na literatura da dificuldade de mensurar o impacto das características de qualidade de um professor por falta de dados. Glewwe e Kremer (2005) ressaltam que não existem resultados generalizáveis no que diz respeito a que variáveis de escola e professor elevam o aprendizado em países em desenvolvimento.

Teoria de Resposta ao Item

A Teroria de Resposta ao Item surgiu devido à problemas na Teoria Clássica dos Testes (TCT), um deles é que o instrumento de medida era afetado pelo objeto de medida. Foi após os anos 50 que encontraram a solução dos problemas e formularam a Teoria de Resposta ao Item. Frederic Lord (1952) é o precursor da chamada TRI moderna. A idéia básica da TRI é a de, através de modelos estatísticos para itens de testes, associar uma probabilidade de resposta (inicialmente, certa ou errada) a uma variável latente (não observada) interpretada como sendo a proficiência ou habilidade dos respondentes dentro de um contexto de teste para avaliação educacional ou avaliação psicométrica.

Lord (1952), como colocado acima, é o precursor desta teoria. Inicialmente, ele desenvolveu o modelo unidimensional de 'dois parâmetros', baseado na distribuição normal acumulada. Após algumas aplicações desse modelo, o próprio Lord verificou que era a necessário a incorporação de um terceiro parâmetro que tratasse do problema do acerto casual ('o chute'). Assim, surgiu o modelo de 'três parâmetros'. Anos mais tarde, Birnbaum (1968) substituiu, em ambos os modelos, a função acumulada normal pela função logística. Independentemente do trabalho de Lord, Rasch (1960) propôs o modelo unidimensional de 'um parâmetro'.

Essa teoria tem tido notável avanço teórico, sendo que novos modelos têm sido incorporados, o que tem trazido grande versatilidade a suas aplicações. É o caso dos modelos de resposta gradual, que incorporam várias categorias das respostas, os modelos multidimensionais, que permitem produzir escalas para mais de uma variável latente associada, por exemplo, quando se admite à idéia de diferentes habilidades para o desenvolvimento cognitivo do aluno e, ainda, os modelos que incorporam comportamento diferenciado entre os itens em grupos diferentes – conhecidos

como modelos para grupos múltiplos. Nesta dissertação, no entanto, trabalharemos com o modelo unidimensional de dois parâmetros. Além disso, os itens de interesse foram dicotomizados, como mostraremos mais adiante.

A utilização da TRI no Brasil vem se tornando conhecida no Brasil por ser usada desde 1995 em avaliações educacionais como o Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Básico – SAEB, realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais/Ministério da Educação (INEP/MEC) e o Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo – SARESP com um dos objetivos comparar o desempenho escolar dos alunos entre diferentes séries.

As autoras Vendramini et. al. (2004) analisaram questões de uma prova de matemática e estatística, aplicada a de alunos universitários de uma faculdade do interior do estado de São Paulo por meio das teorias clássica (TCT) e moderna (TRI). Concluiram no estudo que era preciso a inclusão de outros itens na prova para se obter índices de confiabilidade e validade mais satisfatórios. Soares (2005) utilizou a técnica de TRI para produzir indicadores da condição socioeconômica familiar de alunos que participam do SIMAVE/PROEB[1] (2002). O autor compara três modelos da teoria para a construção do indicador e obtem resultados similares para os modelos de respostas graduadas e de dois parâmetros.

Valente (2004) utilizando a TRI avaliou o rendimento escolar dos alunos que prestaram exame da disciplina de matemática, participantes do Programa de Desenvolvimento Escolar (PDE), no período de abril de 1999 a novembro de 2003. O objetivo específico estudo era estimar ganhos de habilidade do aluno ao final do ano letivo, rendimento escolar de uma série para outra e habilidade dos alunos ao longo das séries. O autor conseguiu acompanhar os alunos da quarta série até a oitava série e identificou um perfil do ganho de habilidade em matemática nos momentos iniciais, diferentes e ao longo das séries.

[1] Programa de avaliação educacional do estado de Minas Gerais.

3. BASE DE DADOS E ANÁLISE DESCRITIVA

Essa pesquisa utilizou os dados da Prova Brasil do ano de 2007 realizada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), autarquia do Ministério da Educação (INEP/MEC). A Prova Brasil é uma pesquisa populacional, bianual, que avalia alunos da quarta e oitava séries (ou quinto e nono anos) do ensino fundamental, matriculados em escolas públicas, urbanas e rurais com pelo menos 20 alunos na série avaliada. Além de medir a proficiência dos alunos nas disciplinas de matemática e língua portuguesa, a prova coleta dados por meio de questionários aplicados a alunos sobre aspectos da vida escolar, do seu nível socioeconômico e cultural. Há também questões para professores das turmas e diretores. Nestes questionários aplicados a professores e diretores é possível conhecer a formação profissional, as práticas pedagógicas, nível socioeconômico e cultural, estilos de liderança e formas de gestão destes profissionais.

Foram utilizados para este estudo os dados dos alunos de quarta série e seus professores. A Prova Brasil 2007 tem um total de 47.107 escolas participantes, 1.426.469 alunos de quarta série, 174.017 docentes de quarta série, sendo 86.941 da disciplina de matemática e 87.076 da disciplina de língua portuguesa.

O critério utilizado para escolha dos itens (questões) do questionário do professor e aluno para aplicação do método de resposta ao item seguiu algumas sugestões da literatura sobre economia da educação. Buscou-se selecionar questões dos professores que de uma forma direta ou indireta refletissem o capital humano investido em sua carreira no magistério, a habilidade, a dedicação e as práticas didáticas adotadas em sala de aula. Os itens selecionados são na maioria de múltipla escolha e foram dicotomizados (resposta 'correta' recebe valor 1 e resposta errada recebe valor zero[2]) para que fosse aplicado o modelo unidimensional da teoria de resposta ao item.

[2] Na maior parte das aplicações, a Teoria de Resposta em Item é utilizada para gerar um constructo que reflita a proficiência do aluno em determinada disciplina. Neste caso, os itens são na verdade testes aplicados aos alunos e os alunos acertam ou não o item. No presente caso, não se trata de o professor acertar ou não um item. O que observamos é se o professor apresenta ou não determinada característica, se adota ou não determinada pratica pedagógica.

Aqui é importante um parênteses. Na maior parte das aplicações, a Teoria de Resposta em Item é utilizada para gerar um constructo que reflita a proficiência do aluno em determinada disciplina. Neste caso, os itens são, na verdade, testes aplicados aos alunos e os alunos acertam ou não o item. No presente caso, não se trata de o professor acertar ou não um item. O que observamos é se o professor apresenta ou não determinada característica, se adota ou não determinada prática pedagógica. Neste sentido, há de certa forma aqui uma interferência do pesquisador ao dizer que um item é correto ou não. Para isso, como já dito anteriormente, consultamos a literatura especializada. Mas, certamente, há alguma subjetividade.

Não será apresentada aqui a estatística descritiva referente aos itens usados na construção das medidas de habilidade porque tal descrição será apresentada mais à frente na apresentação dos resultados de interesse deste estudo.

A tabela 1 apresenta os dados descritivos das variáveis dos professores de matemática e língua portuguesa utilizadas nas análises subseqüentes. As estatísticas descritivas revelam que a grande maioria dos professores participantes da Prova Brasil são mulheres, têem mais de 39 anos. Aproximadamente 36,5% dos professores tem mais de 8 anos de formação e apenas 40% são graduados por intituições públicas (municipais, estaduais ou federais), 61% dos professores recebem remuneração de até R$1.100,00.

Tabela1- Estatísticas Descritivas das variáveis utilizados no exercício de correlação entre os professores de 4ª. série participantes da Prova brasil 2007 e o escore das habilidades.

	Matemática			Língua Portuguesa		
Variável	Amostra	Média	Desvio-Padrão	Amostra	Média	Desvio-Padrão
Homem	85708	0.093	0.2954	86528	0.084	0.2822
Não Negro	85150	0.550	0.8562	85888	0.532	0.4989
Idade: 39 anos ou mais	85638	0.864	0.5338	86439	0.863	0.2803
Tempo de formação superior a 8 anos	85177	0.369	0.4223	85886	0.362	0.4936

Cursou graduação em instituição pública	73999	0.400	0.4003	74956	0.400	0.4899
Salário:						
Até R$380,00	4058	4.77%*	--	4087	4.77%*	--
De R$381,00 a R$500,00	9471	11.14%*	--	9527	11.11%*	--
De R$501,00 a R$700,00	14073	16.56%*	--	14143	16.50%*	--
De R$701,00 a R$900,00	12543	14.76%*	--	12699	14.81%*	--
De R$901,00 a R$1100,00	11765	13.84%*	--	11957	13.95%*	--
De R$1101,00 a R$1300,00	10208	12.01%*	--	10362	12.09%*	--
De R$1301,00 a R$1500,00	7327	8.62%*	--	7426	8.66%*	--
De R$1501,00 a R$1700,00	4777	5.62%*	--	4829	5.63%*	--
De R$1701,00 a R$1900,00	3335	3.92%*	--	3350	3.91%*	--
De R$1901,00 a R$2300,00	3831	4.51%*	--	3764	4.39%*	--
De R$2301,00 a R$2700,00	1568	1.84%*	--	1577	1.84%*	--
De R$2710,00 a R$3100,00	980	1.15%*	--	978	1.14%*	--
Mais de R$3100,00	1054	1.24%*	--	1021	1.19%*	--

* Porcentagem de professores que recebem o salário enunciado.
Fonte: Prova Brasil, 2007 – Tabulação da autora.

Na tabela 2 são apresentadas as estatísticas descritivas das questões retiradas dos questionários socioeconômicos dos alunos, diretores e escolas que foram utilizadas nas análises subsequentes. As oito questões selecionadas do questionário do aluno buscam identificar a contribuição da família no aprendizado do aluno, as cinco questões sobre o diretor são proxies para sua qualidade do profissional; e a questão selecionada sobre a escola faz referêrencia à infra-estrutura da escola.

Tabela 2 - Estatísticas descritivas das variáveis dos alunos de 4ª. série, diretores e escolas participantes da Prova Brasil 2007.

Variável	Amostra	Média	Desvio- Padrão
Proficiência de língua portuguesa	2310302	173.2	41.96
Proficiência de matemática	2310302	190.6	44.18
Aluno do sexo masculino	2084145	0.503	0.4999
Aluno Branco	2074640	0.380	0.4854
Idade do aluno:			
8 anos ou menos.	2201453	0.001	0.0444
9 anos.	2201453	0.050	0.2162
10 anos.	2201453	0.483	0.4996
11 anos.	2201453	0.264	0.4416
12 anos.	2201453	0.107	0.3106
13 anos.	2201453	0.052	0.2228
14 anos.	2201453	0.025	0.1572
15 anos ou mais.	2201453	0.016	0.1278

Escolaridade da mãe do aluno:			
Ensino Básico	2036611	0.315	0.4073
Ensino Fundamental	2036611	0.143	0.3507
Ensino Médio	2036611	0.105	0.3063
Ensino Superior	2036611	0.102	0.3036
Aluno não sabe	2036611	0.333	0.4712
Escolaridade do pai do aluno:			
Ensino Básico	2043920	0.241	0.3624
Ensino Fundamental	2043920	0.117	0.3220
Ensino Médio	2043920	0.082	0.2745
Ensino Superior	2043920	0.104	0.3070
Aluno não sabe	2043920	0.448	0.4996
Aluno vê a mãe ou responsável lendo.	2077820	0.895	0.3063
Aluno vê o pai ou responsável lendo	2021524	0.795	0.4036
O aluno entrou na escola no maternal ou pré-escola.	2105844	0.741	0.4380
O aluno já foi reprovado	2072311	0.304	0.4602
Diretor da escola com curso de pós-graduação em educação.	45798	0.633	0.4820
Diretor da escola trabalha com educação a mais de 5 anos.	46770	0.982	0.1310
Diretor da escola exerce funções de direção a mais de 5 anos.	46804	0.468	0.4990
Diretor da escola está na direção da escola participante a mais de 5 anos.	46653	0.309	0.4622
Diretor da escola assumiu a direção da escola por eleição ou seleção.	46513	0.484	0.4997
Há biblioteca na escola.	45715	0.737	0.4402

Fonte: Prova Brasil, 2007 – Tabulação da autora.

A tabela acima mostra que 31% dos alunos responderam que a mãe estudou somente até o ensino básico e 44% dos alunos não sabem responder sobre a escolaridade do seu pai, uma média alta de alunos vêem os pais lendo, o que é um bom exemplo para o aprendizado, e 30% dos alunos reponderam que já repetiram de ano. Sobre as estatísticas dos diretores, chama a atenção a questão sobre o tempo na direção da escola participante onde somente 30,9% está a mais de cinco anos, o que indica uma rotatividade de diretores. Há 26,3% de escolas participantes da prova sem biblioteca.

4. METODOLOGIA

Como colocado anteriormente, esta dissertação está dividida em duas etapas. Numa primeira, com o uso da TRI dois indicadores relativos à habilidade dos professores são construídos. Numa segunda etapa esses indicadores são correlacionados com características dos professores como gênero, idade etc e com a proficiência ou desempenho escolar do aluno.

4.1 Uso da Teoria de resposta ao Item (TRI) para a construção dos indicadores relativos à 'habilidade' dos professores

A TRI é um conjunto de modelos matemáticos que busca relacionar variáveis observáveis (selecionadas a partir de um teste ou questionário) às características não observáveis do indivíduo (traço latente), ou seja, modelos onde a probabilidade de resposta a um item é modelada como função da habilidade do indivíduo e dos parâmetros dos itens.

Existem vários modelos possíveis de resposta ao item na literatura, que se diferenciam quanto à natureza do item (dicotômicos ou não dicotômicos), ao número de populações envolvidas e à quantidade de traço latente que é medida, Andrade et. al. (2000). Quando o interesse é medir somente um traço latente, chama-se de modelo unidimensional. O modelo matemático mais utilizado na TRI (e utilizado para este estudo) é o modelo logístico. Há três tipos destes modelos que se diferenciam quanto ao número de parâmetros utilizados para descrever o item, são eles:

i. Modelo logístico de um parâmetro: probabilidade de acerto de um item é influenciada pela sua dificuldade.
ii. Modelo logístico de dois parâmetros: probabilidade de acerto de um item é influenciada pela sua dificuldade e poder de discriminação.
iii. Modelo logístico de três parâmetros: a probabilidade de acerto de um item é influenciado pela sua dificuldade, poder de discriminação e probabilidaade de acerto ao acaso ('chute' / sorte).

Este estudo tem o objetivo de estimar somente um traço latente do professor, portanto se trata de um modelo unidimensional, e para a estimação da habilidade de ensino de cada professor participante da Prova Brasil 2007, utilizou-se o modelo logístico unidimensional de dois parâmetros para itens dicotomizados[3]. O modelo de dois parâmetros foi escolhido porque neste caso 'acertar' um item, na verdade, significa o professor possuir determinada característica. Isto ficará claro mais a frente. E, assim, não fazia sentido um item que medisse 'sorte' ou 'acaso'.

A seguir, na equação (1) é apresentado o modelo.

$$P(X_{ij} = 1 \mid \theta_j) = P_i(\theta) = \frac{1}{1 + \exp^{-Da_i(\theta - b_i)}} \qquad (1).$$

com i= 1, 2, ..., n e j= 1,2,...,m, sendo:

X_{ij} variável dicotômica que assume os valores 1quando o indivíduo j responde corretamente o item i, ou 0 quando o indivíduo j não responde corretamente ao item i. Há n itens e m indivíduos.

θ_j representa a habilidade (traço latente) do j-ésimo indivíduo.

$P(X_{ij} = 1 \mid \theta_j) = P_i(\theta)$ é a probabilidade de um indivíduo j com habilidade θ_j responder corretamente o item i.

b_i é o parâmetro de dificuldade (ou de posição) do item i, medido na mesma escala da habilidade.

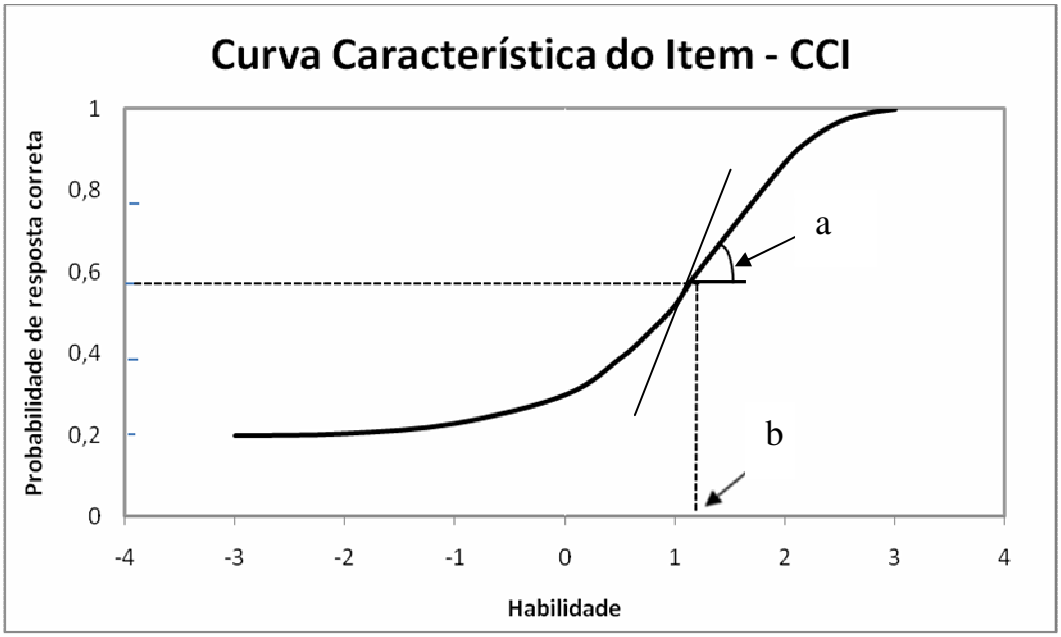
a_i é o parâmetro de discriminação (ou de inclinação) do item i, com valor proporcional à inclinação da Curva Característica do Item – CCI no ponto b_i .

D é um fator de escala, constante e igual a 1. Utiliza-se o valor 1,7 quando deseja-se que a função logística forneça resultados semelhantes ao da função ogiva normal.

[3] Os itens são de múltipla escolha, contudo foram corrigidos como certo e errado. Veja anexo A.

O parâmetro de dificuldade (*b*) do item corresponde ao ponto da escala da habilidade no qual a probabilidade de uma resposta correta é de 50%, itens mais difíceis exigem habilidades mais elevadas para acertá-los. Pasquali e Primi (2003) orientam que na prática a métrica deste parâmetro vai de -3 a +3. O parâmetro de discriminação (*a*) diferencia o respondente quanto à habilidade, ou seja, valores baixos de *a* indicam que respondentes com habilidades altas e baixas têm a mesma probabilidade de acertar ao item, e valores altos de *a* fazem com que os respondentes sejam discriminados em dois grupos, aqueles com habilidades abaixo de *b* e aqueles com habilidades acima de *b*. Não é esperado valor negativo para esse parâmetro, como dito anteriormente *a* é a inclinação da curva CCI no momento da inflexão, então isso significaria que respondentes com maior habilidade tendem a errar o item, e respondentes com menor habilidade tendem a acertar o item. No gráfico 1 é apresentado o gráfico da CCI e os parâmetros a e *b*.

Gráfico 1 - Curva Característica do Item - CCI



Fonte: Andrade et alii, (2000).

Duas suposições são necessárias para a aplicação da TRI: unidimensionalidade e independência local. A unidimensionalidade indica que o conjunto de itens selecionados para a aplicação da teoria deve medir o mesmo traço latente, isto é, o teste irá medir a habilidade dominante no conjunto de itens. A independência local assume que dada a habilidade do sujeito, sua resposta a

um item não é influenciada pelas respostas aos outros itens. Segundo os autores Hambleton e Swaminathan (1985), a unidimensionalidade implica na independência local, portanto basta garantir a unidimensionalidade.

Para a análise da dimensionalidade utilizou-se o modelo de análise fatorial, que consiste em identificar conjuntos de variáveis inter-relacionadas que tem dimensões latentes comuns. A aceitação da 'unidimensionalidade' ocorre se a maior parte da variância é explicada por um único fator produzido pela análise.

4.2 Análise dos indicadores de habilidade dos professores frente às características dos professores e ao desempenho escolar do aluno

Os itens utilizados são observações das respostas dos professores ao questionário de professor constante na Prova Brasil. O professor de cada série e de cada disciplina está relacionado aos seus alunos, através de duas variáveis 'codigo da escola' e 'codigo da turma'. Assim, a unidade de observação é, por exemplo, o professor de português, da quarta serie, da escola k, turma j.

Primeiramente, uma análise simples de correlação será realizada entre os indicadores de habilidade e as características observáveis dos professores[4].

Para a estimação do impacto do tratamento sobre a proficiência do aluno, a seguinte equação foi utilizada:

$$profic = \alpha + \beta\, habilidade + \delta\, X + \tau\, Z + e \qquad (2).$$

em que, *profic* é a nota do aluno na prova de matemática/língua portuguesa da Prova Brasil 2007; *habilidade* é o valor estimado para cada professor pela TRI com média 250 e desvio padrão 50 ; X é o vetor de características dos alunos; Z é o vetor de características da escola e de

[4] As variáveis utilizadas encontram-se no anexo B.

seu diretor; e é o erro com média 0 e variância constante. O coeficiente de maior interesse é $\hat{\beta}$, pois o objetivo do estudo é identificar o impacto da habilidade do professor no desempenho do aluno. Se este coeficiente tiver valor positivo então as "boas" atitudes dos docentes contribuem com o aprendizado de seus alunos.

Para esta análise, foram produzidas, a partir das informações individuais dos alunos, médias por escola e turma, de forma a combinar tais informações de alunos com as informações de professores - no caso as habilidades obtidas pela análise da TRI. No caso das informações de diretor e escola, a informação, por exemplo, do diretor da escola foi repassada para todos os professores daquela escola. Assim, a unidade de observação da regressão acima é a da 'turma'. Cada linha representa a proficiência média de uma turma de uma determinada escola, a habilidade do professor desta turma, as características sócio-economicas dos alunos desta turma e as características de diretor e escola desta turma (neste caso a informação se repete para todas as turmas de uma determinada escola, como explicado anteriormente).

5. RESULTADOS

5.1 Análise da dimensionalidade dos itens

Selecionadas as potenciais questões (itens) para a criação do índice de habilidade, o passo seguinte foi dicotomizar as respostas (classificá-las em 0 ou 1)[5]. A análise da dimensionalidade dos itens foi feita através da análise fatorial. Primeiramente, foi feito a análise com todos os 32 itens escolhidos para cada disciplina, mostrando que não existia um fator predominante, ou seja, o conjunto de itens selecionados não seria unidimensional. A tabela 3 mostra as cargas fatoriais dos itens selecionados para os professores que lecionam matemática e a tabela 4 as cargas fatoriais dos docentes que lecionam língua portuguesa.

Tabela 3 - Cargas fatoriais não rotacionadas dos itens dos docentes de matemática.

Item	Fator1	Fator 2	Fator 3	Item	Fator 1	Fator 2	Factor 3
4	0.0135	0.0347	0.1975	41	0.3376	0.5111	-0.0757
9	0.0290	0.0837	0.3166	42	0.2993	0.4421	-0.1993
11	0.0828	0.1239	0.5803	43	0.3896	0.4473	0.0039
13	0.1460	0.1574	0.5849	47	0.0642	0.0784	0.0925
17	0.0583	0.1423	0.5052	48	0.0379	0.0841	0.0513
18	0.0395	0.1078	0.4226	49	0.0578	0.0784	0.0825
19	0.0853	0.1170	0.3855	50	0.0353	0.0693	0.0495
20	-0.0192	0.0117	0.1198	53	0.1404	0.0715	0.1442
21	0.0088	-0.0141	-0.1048	55	0.2020	0.0436	0.1112
34	0.0979	0.2064	-0.3210	82	0.8899	-0.3959	-0.0260
35	0.3022	0.4361	-0.1405	83	0.8974	-0.3987	-0.0214
36	0.3172	0.4826	-0.1169	84	0.8982	-0.3994	-0.0261
37	0.1926	0.3155	-0.3287	85	0.8897	-0.3851	-0.0169
38	0.3669	0.3820	0.0397	86	0.3101	0.0306	0.0708
39	0.3215	0.5102	-0.1403	124	0.1592	0.1058	0.2436
40	0.3160	0.4263	-0.0316	129	0.1356	0.0658	0.2969

[5] A classificação de cada questão encontra-se no anexo A.

Tabela 4 - Cargas fatoriais não-rotacionadas dos itens dos docentes de língua portuguesa.

Item	Fator1	Fator 2	Fator 3	Item	Fator 1	Fator 2	Factor 3
4	0.0149	0.1035	0.2056	31	0.3309	0.6000	-0.2035
9	0.0233	0.1185	0.3026	32	0.1494	0.1542	-0.4889
11	0.0886	0.2383	0.4336	33	0.2686	0.4089	-0.1610
13	0.1457	0.2774	0.4417	47	0.0507	0.1034	0.0463
17	0.0371	0.1594	0.4914	49	0.0349	0.0659	0.0244
18	0.0287	0.0862	0.4183	48	0.0301	0.0644	0.0278
19	0.0701	0.1214	0.3835	50	0.0182	0.0468	0.0226
20	-0.0209	-0.0107	0.1073	53	0.1401	0.1010	0.1080
21	0.0046	-0.0632	-0.1070	55	0.1983	0.0747	0.1231
24	0.0517	0.0964	0.3634	82	0.9171	-0.3297	0.0212
25	0.1525	0.2368	-0.0557	83	0.9246	-0.3277	0.0270
26	0.2830	0.3256	-0.2636	84	0.9256	-0.3302	0.0237
27	0.1303	0.1355	-0.4890	85	0.9174	-0.3137	0.0260
28	0.3012	0.3924	-0.1270	86	0.3126	0.0415	0.0452
29	0.3126	0.6543	-0.0347	124	0.1407	0.1528	0.1959
30	0.3365	0.6733	-0.0504	129	0.1328	0.0815	0.2594

Alguns itens que apresentaram cargas fatoriais baixas (menor do que 0.3) foram excluídos da análise. Uma nova análise foi feita, e foram produzidos quatro indicadores, dois para cada disciplina. O primeiro está relacionado às características produtivas do professor, o segundo está relacionado às práticas didáticas dos professores. Assim os itens 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, representam o fator de prática didática dos docentes de matemática, os itens 25, 26, 28, 29, 30, 31, 33 compõem o fator de prática didática para os docentes de língua portuguesa, e os itens 9, 11, 13, 17, 18, 19, 129 representam o fator de características produtivas dos professores de ambas as matérias.

A análise fatorial realizada com base neste número menor de itens mostra uma maior consistência para os índices, no sentido de indicar a unidimensionalidade requerida. No entanto, principalmente, para os índices relativos às características produtivas os resultados de unidimensionalidade ainda não são satisfatórios. Na tabela 5 podem-se verificar os valores da

variância explicada pelo primeiro fator e da consistência interna dos fatores, que foi medida pela estatística *Alpha* de *Cronbach*[6]. Para o 'fator de características produtivas' na disciplina de matemática, a estatística *Alpha de Cronbach* ficou abaixo de 0,6. Além disso, a variância explicada quando considerado apenas um fator para os dois indicadores relativos às características produtivas são muito baixas, e a adição das informações contidas no segundo fator nestes casos mostra-se relevante. Para a disciplina de matemática, a adição do segundo fator aumentaria a variância explicada em 23 pontos percentuais; para a disciplina de português em 22 pontos percentuais.

Tabela 5- Análise dos fatores produzidos.

	Matemática		Língua Portuguesa	
	Variância explicada	*Alpha de Cronbach*	Variância explicada	*Alpha de Cronbach*
Fator Características produtivas	26,4%	0.52	26,1%	0.65
Fator Práticas didáticas	31,5%	0.67	36,7%	0.74

Embora, a análise fatorial não garanta rigorosamente unidimensionalidade para o conjunto de itens relacionados ao fator de características produtivas, optou-se por manter a aplicação de TRI também para tais indicadores. No entanto, uma das frentes que já se abre para estudos futuros relativos a essa dissertação é um maior esforço na construção deste indicador.

5.2 Resultados da aplicação da TRI

O passo seguinte é aplicação da TRI para modelos unidimensionais. Isto foi feito utilizando o software BILOG-MG. Como dito anteriormente, este estudo analisou o ajuste dos dados para o modelo logístico de dois parâmetros. Soares (2005) orienta que o primeiro passo para análise dos resultados da TRI é avaliar a correlação bisserial, verificando se a variável apresenta correlação

[6] Esta medida varia entre 0 e 1, sendo o limite inferior de aceitabilidade no valor de 0,60. Esta é uma medida de confiabilidade dos dados. A este respeito consultar Hair et alii (2006).

significativa com o escore bruto produzido pelo conjunto de variáveis. São aceitos os valores de correlação bisserial superiores a 0,30. Nas tabelas 6 e tabela 7 são apresentados os valores das correlações bisseriais dos fatores das disciplinas de matemática e língua portuguesa, respectivamente. Somente o item 9, não apresentou valor satisfatório, mostrando que não tem boa correlação com o escore bruto produzido pelo conjunto de variáveis.

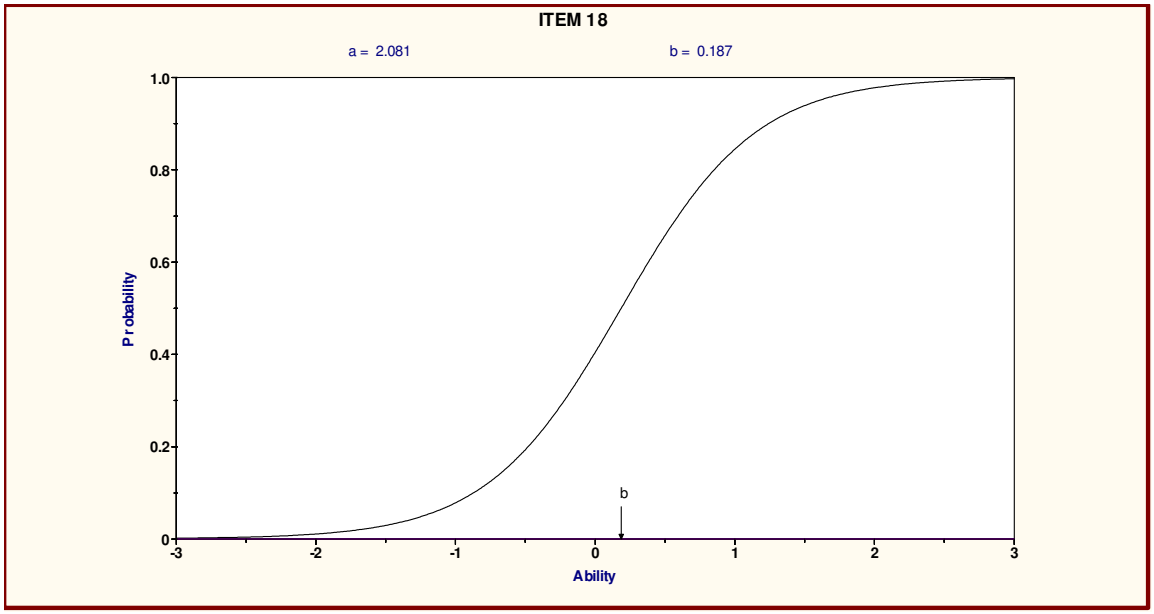
Tabela 6 - Estimativas dos parâmetros dos fatores da disciplina de matemática.

	Item	Índice de discriminação (*a*)	Índice de dificuldade (*b*)	Proporção de acertos	Correlação bisserial
Fator Características Produtivas	9	0.30	2.40	0.33	0.16
	11	0.26	-6.57	0.84	0.45
	13	0.23	-4.61	0.73	0.36
	17	8.00	-1.05	0.86	0.55
	18	2.08	0.18	0.44	0.35
	19	1.22	-0.04	0.51	0.31
	129	0.79	-3.09	0.90	0.30
Fator Práticas Didáticas	35	1.12	-0.86	0.68	0.47
	36	1.54	-1.40	0.82	0.58
	37	0.52	0.04	0.49	0.30
	38	1.36	0.50	0.37	0.45
	40	1.30	-1.20	0.76	0.47
	41	1.96	-1.16	0.80	0.61
	42	1.10	-0.38	0.58	0.48
	43	1.67	-0.20	0.55	0.54

Analisando a tabela 6, temos que os itens 11(se participou de alguma atividade de formação continuada), 13 (se utiliza os conhecimentos da formação continuada) e 129 (se está ciente de como foi escolhido o livro didático na escola em que leciona) para os professores de matemática, que compõem o fator de características produtivas, ficaram fora dos valores limites aceitáveis para o índice de dificuldade, cujo intervalo é entre os valores [-3, +3]. Os itens 17 (experiência no magistério) e 19 (experiência na serie avaliada) têm baixos valores de *b*, ou seja, os itens são

fáceis. Mas, o item 17 tem valor de *a* bem alto, o que indica que embora o item seja fácil ele discrimina bem, no caso, os professores de baixa habilidade. Para se ter uma idéia de magnitude, um professor com habilidade igual a -1 tem 50% de 'acertar' este item; uma pequeno aumento nesta medida de habilidade aumenta para 58% as chances de acertar o item. Dos itens acima, o 18 (há quantos anos você trabalha nesta escola) foi o que melhor se apresentou: é um item de dificuldade média e com algum poder de discriminação. O gráfico abaixo plota a curva CCI para este item.

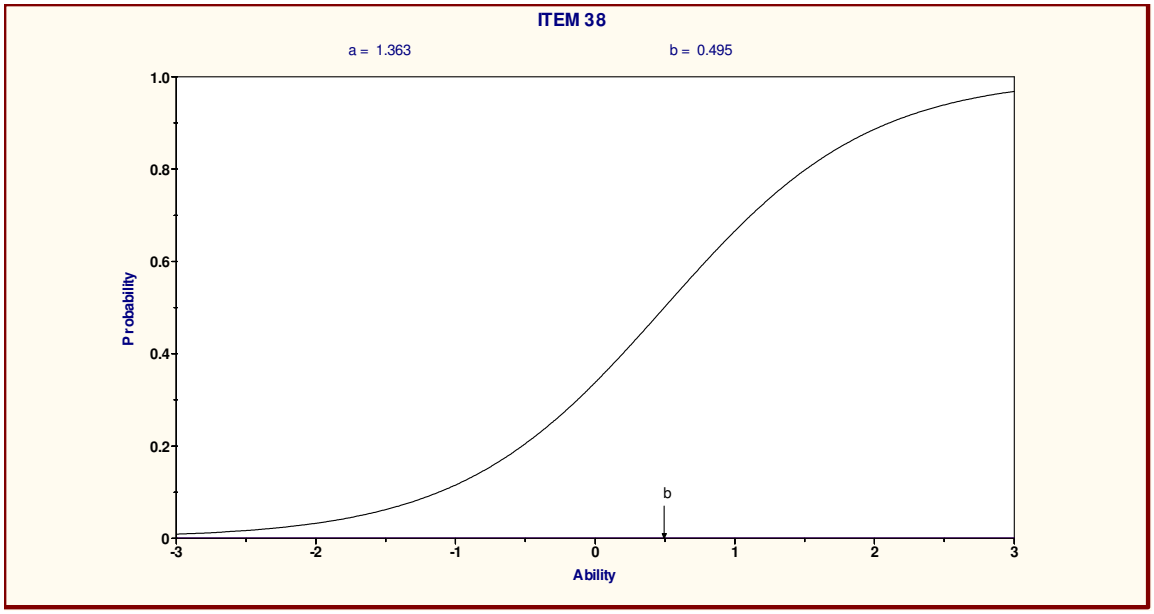
Gráfico 2- Curva Característica do Item 18: 'Há quantos anos você trabalha nesta escola?'.



Sobre os itens que compõem o fator de práticas didáticas do docente de matemática, observe que com exceção dos itens 37 e 38, todos os demais apresentaram valores negativos para o parâmetro 'b' o que indica que o item tem baixa dificuldade. Porém, todos apresentaram algum poder de discriminação dentre os professores de baixa habilidade. Em média, para todos estes itens, em torno da habilidade igual a -1, um pequeno aumento nesta habilidade implica num incremento de 1,5 pontos percentuais na probabilidade de adotar alguma pratica didática das descritas nestes itens. O item 37 (realizar atividade com os alunos para memorizar as regras que permitem obter as respostas certas dos cálculos e problemas semanalmente), embora tenha um grau de dificuldade levemente maior que os itens anteriores, apresenta menor poder de discriminação, ou

seja, a probabilidade do respondente acertá-lo é aproximadamente a mesma tanto para aqueles com habilidades altas, como aqueles com habilidade baixa. O item com destaque neste caso é o item 38 (realizar atividades que lidem com temas da atualidade discutindo a relação com a matemática semanalmente), com grau de dificuldade e de discriminação razoáveis. O gráfico abaixo plota a CCI para este item.

Gráfico 3- Curva Característica do Item 38:'Você realiza atividades que lidem com temas da atualidade discutindo a relação com a matemática semanalmente?'.



A tabela 7 apresenta os resultados para os professores de língua portuguesa. O item 9 continuou apresentando correlação bisserial abaixo de 0,30 e o item 129 está fora do intervalo aceitável de análise do parâmetro de dificuldade . O item 18 foi o que apresentou o maior valor de *b* (o item 9 é excluído da análise porque tem correlação bisserial baixa), o respondente com habilidade perto de 0 tem 50% de chance de acertar o item, mas o valor do parâmetro de discriminação do item mostra que a curva CCI é íngreme, então para pequenas variações nas habilidades a probabilidade de acertar o índice muda consideravelmente.

Tabela 7- Estimativas dos parâmetros dos fatores da disciplina de língua portuguesa

	Item	Índice de discriminação (*a*)	Índice de dificuldade (*b*)	Proporção de acertos	Correlação bisserial
Fator Características Produtivas	9	0.36	1.79	0.33	0.16
	11	2.90	-1.11	0.85	0.45
	13	2.07	-0.56	0.74	0.36
	17	0.90	-2.73	0.86	0.55
	18	2.00	0.04	0.44	0.35
	19	0.40	-1.05	0.50	0.31
	129	0.71	-3.50	0.89	0.30
Fator Práticas Didáticas	25	0.72	-3.98	0.93	0.47
	26	0.58	0.23	0.47	0.58
	28	0.72	-0.31	0.55	0.30
	29	4.27	-0.34	0.62	0.45
	30	10.53	-0.05	0.55	0.47
	31	1.77	0.06	0.48	0.61
	33	0.82	-1.78	0.78	0.48

Dos itens que compõem o fator de práticas didáticas, o 30 (conversar sobre contos, crônicas, poesias ou romances semanalmente) chamou bastante atenção pelo valor altíssimo da discriminação, neste caso o item é capaz de discriminar diferenças infinitesimais do nível da habilidade. Outro item com grande poder de discriminação foi o 29 (ler contos, crônicos, poesias ou romances semanalmente). De modo geral, como no caso dos parâmetros da disciplina de matemática, o índice *b* foi baixo para todos os itens, indicando que professores de habilidade não alta, tem 50% de chances de acertar o item. O item 26 (fazer exercícios sobre gramática relacionados com textos de jornais ou revistas) é o que apresenta maior dificuldade, embora seu grau de discriminação seja baixo.

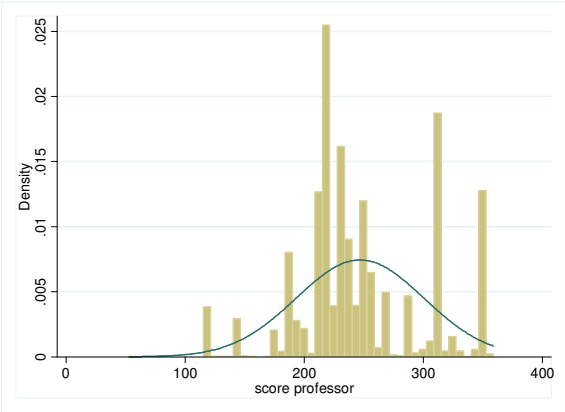
A análise mostrou que os itens em geral utilizados neste exercício são itens 'fáceis', ou seja, um professor não precisa ter habilidade muito alta para ter 50% de chance de acertar o item. No

entanto, alguns itens mostraram alto poder de discriminação para professores com baixa habilidade. Um parêntese é importante aqui. Diferentemente das análises de proficiência, o 'acertar' o item aqui é de certa forma 'subjetivo'; embora, a definição do certo ou errado tenha sido baseada na literatura e cotidiano escolar, alguém pode discordar que discutir atualidades fazendo relação com as disciplinas de interesse seja importante. Não é nosso objetivo entrar em tal mérito. O objetivo é apresentar uma técnica que permite a construção de um indicador que reflete a habilidade latente do professor em ensinar. Esse indicador pode ser construído para outro público e/ou aplicado em outro momento do tempo (como já colocado é apenas necessário que uma parte dos itens seja mantida), grande vantagem da TRI.

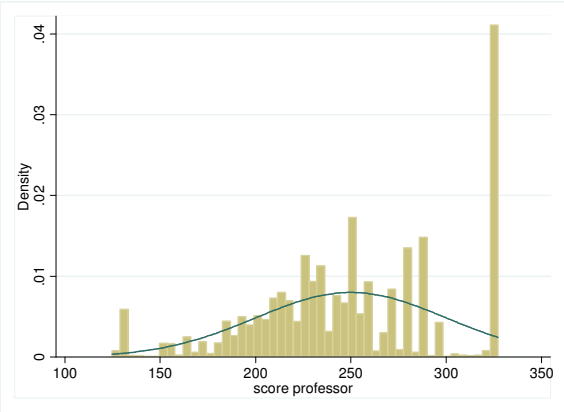
5.3 Distribuição das habilidades estimadas pela TRI

Depois das estatísticas descritivas dos dados e os cálculos dos parâmetros de dificuldade e discriminação, a última análise que foi realizada pela TRI é a produção dos escores ou traço latente que reflete a habilidade do indivíduo. O objetivo desta secção é investigar a distribuição das habilidades produzidas pelos itens dos dois fatores. As habilidades dos respondentes foram estimadas através do Método de Máxima Verossimilhança e rescalonadas com média 250 e desvio-padrão de 50. O gráfico 4 mostra as distribuição das habilidades relativas às características produtivas e práticas didáticas dos docentes das disciplinas de matemática e língua portuguesa. É possível observar que nos quatro gráficos a maioria dos professores obteve valor da habilidade maior ou igual a 200, indicando o baixo poder dos itens em discriminar os professores. Em (b) isto aparece nitidamente, com 40% dos professores classificados com habilidade igual a '325', ou seja, mais de um desvio-padrao acima da media.

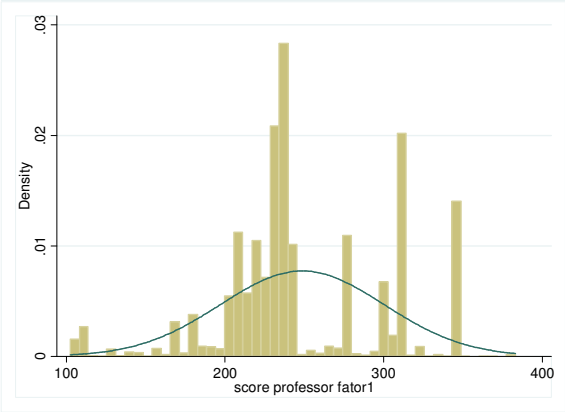
Gráfico 4- Distribuição dos escores das habilidades prodizidos pela TRI.



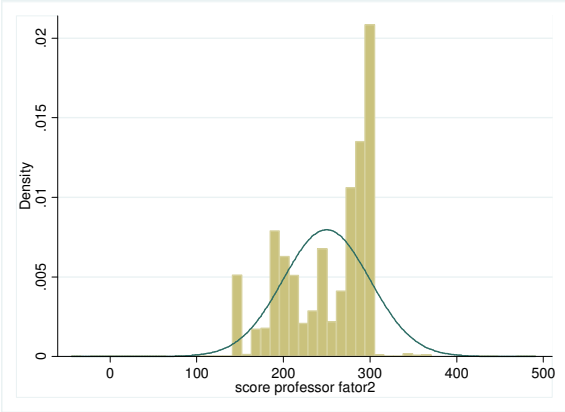
(a) características produtivas dos docentes de matemática



(b) práticas didáticas dos docentes de matemática



(c) características produtivas dos docentes de língua portuguesa



(d) práticas didáticas dos docentes de língua portuguesa

5.4 Correlação do escore da habilidade do professor e características pessoais

Nesta seção, vamos analisar a correlação entre as características observáveis dos professores de cada disciplina com os escores das habilidades em práticas didáticas e características produtivas que foram gerados pela TRI. As correlações foram todas significativas a 1% e os valores estão apresentados na tabela 8.

Tabela 8- Correlações entre as habilidades e as características dos professores

	Matemática		Língua Portuguesa	
	Habilidade Características produtivas	Habilidade Práticas didáticas	Habilidade- Características produtivas	Habilidade- Práticas didáticas
Homem	0.0558	0.0339	0.0550	0.0633
Idade: 30 anos ou mais	0.3283	0.0629	0.2405	0.0236
Branco	0. 0573	0.0128	0.0163	0.0030
Tempo de formação superior a 8 anos	0. 1789	0.0226	0. 1198	0.0280
Cursou graduação em instituição pública	-0.0143	-0.0388	-0.0144	-0.0626
Salário	0.2316	0.0040	0.1797	0.0718

A habilidade de características produtivas, principalmente em matemática, apresentou correlações mais altas com as características observáveis dos professores em comparação com a habilidade de práticas didáticas. As variáveis de maior destaque são idade (correlação de 33%), tempo desde a formação (18%) e salário (23%). Por outro lado, com referencia à habilidade relacionada às praticas didáticas, as correlações são muito pequenas. A mais alta é para idade no caso dos professores de matemática (6,3%) e de salário para os professores de português (7,18%). Isto pode ser reflexo de que os itens não conseguem discriminar os professores, ou seja, a habilidade entre eles varia pouco.

5.5 Relação entre o desempenho escolar do aluno e o escore da habilidade do professor

Nesta última seção apresentamos as regressões por Mínimos Quadrados Ordinários das variáveis dependentes, notas dos alunos na prova de matemática e na prova de língua portuguesa, em relação ao escore do professor (variável de interesse) e de algumas variáveis de controle extraídas dos questionários do aluno, diretor e escola[7]. Os resultados estão apresentados na tabela 9. A regressão 1 estimou somente o impacto das habilidades em relação a proficiência do aluno, para a

[7] Veja anexo C.

regressão 2 foram acrescentadas variáveis de controle dos alunos; e, para a regressão 3, além da habilidade e variáveis de controle do aluno, foram incluídas as variáveis de controle da escola e do diretor. Em todas as regressões o efeito das habilidades (tanto a relacionada às características produtivas como a relacionada às práticas didáticas adotadas) embora estatisticamente significativo, foi muito próximo de zero, indicando que a habilidade tem baixa correlação com a proficiência dos alunos na Prova Brasil de 2007.

Tabela 9- Impacto da habillidade do professor e variáveis de controle sobre a proficiência do aluno da 4ª. Série do ensino fundamental participante da Prova Brasil de 2007.

Regressão		1	2	3	1	2	3
MATEMÁTICA	Habilidade Características Produtivas	0.021* (0.001)	0.011* (0.001)	0.009* (0.001)			
	Habilidade Práticas Didáticas				0.017* (0.006)	0.006* (0.001)	0.006* (0.001)
	Controle Alunos		X	X		X	X
	Controle Alunos+Escola			X			X
L. PORTUGUESA	Habilidade Características Produtivas	0.035* (0.002)	0.019* (0.001)	0.016* (0.001)			
	Habilidade Práticas Didáticas				0.027* (0.001)	0.008* (0.001)	0.007* (0.001)
	Controle Alunos		X	X		X	X
	Controle Alunos+Escola			X			X

*significativo a 1%.

De fato, o valor do impacto da variável de interesse sobre a variável dependente é muito pequeno. Considerando o modelo 3, para o coeficiente mais alto, que é o associado às habilidades didáticas para a proficiência de português, um aumento de 50 pontos (um desvio-padrao) na habilidade do professor, aumenta em 0,8 ponto a proficiência. Provavelmente, o resultado de não encontrar nenhum tipo de impacto da habilidade dos professores sobre a proficiência do aluno tenha ocorrido em função da baixa variabilidade do indicador de habilidade. Os itens utilizados não são

‘bons’ itens, no sentido de que apresentam pouquissíma dificuldade, o que implica em baixo poder de discriminação dos docentes. O pouco poder de discriminação encontrado foi somente para aqueles docentes que têm valor baixo de habilidade.

No anexo D estão descritas as tabelas completas das regressões apresentadas na tabela 9. Nas tabelas as variáveis de destaque estão realacionadas à importância da família no aprendizado do aluno: as variáveis de escolaridade dos pais ou responsável e exemplo de leitura por parte dos pais ou responsável. A variável referente a presença de biblioteca na unidade escolar apresentou efeito significativo e em média 3.2 pontos de impacto na nota para ambas as habilidades e disciplinas. Entre as variáveis de diretores, a única que não apresentou efeito significativo a 1% foi a expêriencia do diretor frente a funções de direção, as demais variáveis apresentaram impacto entre 1.3 e 2.3 pontos na proficiência do aluno.

Como enunciado na literatura internacional há grande dificuldade em mensurar o impacto do papel do professor sobre a nota do aluno, mas este estudo teve o objetivo de contribuir com a prática da TRI na construção de indicadores que possam refletir as habilidades dos professores, acreditando no grande potencial da Teoria de Resposta ao Item. Outros estudos devem buscar melhores itens que identifiquem as atitudes, empenho, dedicação dos professores com o ensino. Outras análises interessantes são comparações entre grupos (ex: docentes da rede pública e rede privada) e ao longo do tempo, análises estas bastante facilitadas com o uso da TRI.

6. COMENTÁRIOS FINAIS

Esta dissertação teve a intenção de investigar o impacto que a habilidade do professor com o ensino tem sobre a proficiência dos alunos de 4ª. série participantes da Prova Brasil 2007. A construção de indicadores de tais habilidades foi realizada pela Teoria de Resposta ao Item e o modelo utilizado foi o logístico unidimensional de dois parâmetros.

Para a verificação do presuposto desta teoria sobre a unidimensionalidade dos itens utilizou-se a análise fatorial. Os resultados encontrados desta análise mostraram que a habilidade em características produtivas tanto para os docente de matemática como para os de língua portuguesa tem um valor considerável de sua variância explicada pelo segundo fator,ou seja, isso acarreta em um modelo bidimensional, e a consistência interna desta habilidade, medida pela estatística *Alpha de Cronbach,* não apresentou valor satisfatório no caso dos docentes da disciplina de matemática. A habilidade de práticas didáticas apresentou valores satisfatórios da consistência interna para as duas disciplinas analisadas e demostrou através da variância explicada a unidimensionalidade dos seus itens.

O modelo de dois parâmetros estimou os índices de discriminação e dificuldade, o resultado indicou que os itens que compõem as habilidades não têm dificuldade, e discriminam somente os respondentes com valores baixos de habilidades. Foi realizado um exercício de correlação entre o escore da habilidade de cada professor produzido pelo Método de Máxima Verossimilhança e as características observáveis dos docentes. Os valores encontrados indicaram correlação baixa entre a habilidade do professor e o seu genêro, idade, cor, tempo de formação, tipo de instituição que se graduou e o seu salário.

A estimação do impacto das habilidades do professor das disciplinas de matemática e língua portuguesa sobre o desempenho escolar do aluno, realizada pela regressão de Mínimos Quadrados Ordinários, mostrou que a variável de habilidade é significativa, mas tem impacto muito pequeno sobre a proficiência do aluno.

Devido aos resultados encontrados pela TRI não serem satisfatórios para captar a habilidade do professor, existe a necessidade da inclusão de itens na prova para que se consiga melhores valores para a consistência interna e para os parâmetros dos índices de dificuldade e discriminação. Como enunciado na literatura internacional há grande dificuldade em mensurar o impacto do papel do professor sobre a nota do aluno, mas este estudo teve o objetivo de contribuir com a prática da TRI na construção de indicadores que possam refletir as habilidades dos professores, acreditando no grande potencial da Teoria de Resposta ao Item. Outros estudos devem buscar melhores itens que identifiquem as atitudes, empenho, dedicação dos professores com o ensino. Outras análises interessantes são comparações entre grupos (ex: docentes da rede pública e rede privada) e ao longo do tempo, análises estas bastante facilitadas com o uso da TRI.

Referências Bibliográficas

ALBERNAZ, A.; FERREIRA, F. H. G.; FRANCO, C. Qualidade e eqüidade na educação fundamental brasileira. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica, p. 31, 2002. (Texto para Discussão n. 455).

ANDRADE, D.F.; TAVARES, H.R. & VALLE, R.C. Teoria da Resposta ao Item: Conceitos e Aplicações. *ABE – Associação Brasileira de Estatística*, São Paulo, 2000.

BARBOSA, M. E. F.; FERNANDES, C. A escola brasileira faz diferença? Uma investigação dos efeitos da escola na proficiência em Matemática dos alunos da 4ª série. in: C. FRANCO (Org). *Promoção, ciclos, e avaliação educacional*. Curitiba: ArtMed, 2001.

BARROS, R. P. et alii. Determinantes do desempenho educacional no Brasil. Rio de Janeiro: *IPEA*, p. 27, 2001a. (Texto para discussão n. 834). Disponível em: < http://www.ipea.gov.br/pub/td/td_2001/td_0834.pdf>.

BARROS, R. P.; MENDONÇA, R.; BLANCO, M. O mercado de trabalho para o professor no Brail. Anais XXIX Encontro Nacional de Economia, n. 99, 2001b. Disponível em < http://www.anpec.org.br/encontro2001/artigos/200106325.pdf>.

BIRBAUM, A .Some Latent Trait Models and Their Use in Infering an Examinees Ability. In: *Statistical Theories of Mental Test Scores* [edited by F. M Lord & M. R. Novick] , 397-472. Addison-Wesley, Reading, M.A, 1968.

BRYK, S.; RAUDEMBUSH, W. "*A* Hierarchical Model for Studying School Effects", *Sociology of Education,*[S.l.], 59: p.1-17, 1986.

COLEMAN, J. S. et al. Equality of Educational Opportunity. Washington D.C, *Office of Education, U.S.*, 1966.

DIAZ, M. D. M. Efetividade no ensino superior brasileiro: Aplicação de modelos multinível à análise dos resultados do exame nacional de cursos. Brasília: *Revista Economia*, v.8, n.1, p.93-120, jan/abr. 2007.

EHRENBERG, R. E.; BREWER, D. J. Did teachers' verbal ability and race matter in the 1960s? Coleman Revisited. *Economics of Education Review*,[S.l.] v. 14, p.1-21, 1995.

FELÍCIO, F. O efeito da qualidade da escola sobre o desempenho escolar*:* Uma avaliação do ensino fundamental do estado de São Paulo. 2004. 79f. Dissertação (mestrado em economia). Programa de Pós-Graduacão em Economia. Universidade de São Paulo, São Paulo.

FREITAS, H. C. L. de, Formação de professores no Brasil: 10 anos de embate entre projetos de formação. *Educação e Sociedade* , Campinas, v.23, n.80, p. 136-167, 2002. Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br>.

GLEWWE, P.; KREMER, M. Schools, teachers, and education outcomes in developing countries. Harvard College at Havard University. Center for International Development, set. 2005. (Working paper, 122)

HAIR, J. F. et al. Análise multivariada de dados. Curitiba: ArtMed, 5 ed., cap. 3, 2006.

HANUSHEK, E. A. The Economics of Schooling: Production and Efficiency in Public Schools. *Journal of Economic Literature*, v. 24, n. 3, p 1141-1177, 1986.

HANUSHEK, E. A.; RIVKIN, S. G.; KAIN, J. F. Teachers, schools and academic achievemet. *Econometrica,* v. 73, n. 2, p. 417-458, mar 2005b.

HANUSHEK, E., KAIN, J. E RIVKIN, S., 1998. "Teachers, Schools and Academic Achievement", NBER Working Paper, 6691.

KREMER, M. Randomized evoluations of educational programs in developing countries: some lessons. *Americam Economic Review,* v.93, n.2, p.102-115, 1995.

LORD, F.M. A Theory of Test Scores. Psychometric Monograph, 7, 1952.

MENEZES-FILHO, N.; PAZELLO, E. "Do teachers' wages matter for proficiency? Evidence from a funding reform in Brazil", *Economics of Education Review*, n. 26, p. 660-672, 2007.

PASQUALI, L. e PRIMI, R. Fundamentos da teoria da resposta ao item: TRI. *Avaliação Psicoógica.*, vol.2, no.2 , dez. 2003.

RASCH, G. Probabilistic Models for Some Intelligence and Attainment Tests. *Institute for Educational Research*, Copenhagen, Danish, 1960.

SAMPAIO, M. M. F.; MARIN, A. J., Precarização do trabalho docente e seus efeitos sobre as práticas curriculares. *Educação e Sociedade*, Campinas, v.25, n.89, p. 1203-1225, 2004. Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br>.

SEVERNINI, E. R. A relação entre violência nas escolas e a proficiência dos alunos. 2007. 47f. Dissertação (Mestrado em Economia)- Programa de Pós-Graduação em Economia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

SOARES, J. F. O efeito da escola no desempenho cognitivo de seus alunos. in: *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficácia y Cambio em Educación* , v. 2, n. 2, p. 83-104, 2004.

SOARES, T. M. Influência do professor e do ambiente em sala de aula sobre a proficiência alcançada pelos alunos avaliados no SIMAVE-2002. *Estudos em Avaliação Educacional*, São

Paulo: Fundação Carlos Chagas, v. 28, p. 103-123, 2003. Disponível em: < http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/eae/arquivos/1112/1112.pdf>.

SOARES, T. M. Utilização da teoria da resposta ao item na produção de indicadores sócio-econômicos. *Pesquisa Operacional*, vol.25, n.1, pp. 83-112, 2005.

TAN, J. P. et alii. Putting inputs to work in elementary schools: what can be done in the Philippines? *Economic Development And Cultural Change,* v.45, n. 4, p. 857-879, 1997.

VALENTE, M. D. R. Estimação de parâmetro de distribuição latente: uma aproximação.2005. 44f. Trabalho de conclusão de curso – Departamento de Estatística da Universidade do Pará, Belém.

VENDRAMINI, C. M. M.; SILVA, M. C.; CANALE, M.. Análise de itens de uma prova de raciocínio estatístico. *Psicologia em estudo*, Maringá, v. 9, n. 3, dez. 2004 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?v9n3a16>. Acessos em 09 set. 2009.

Anexo A – Itens selecionados do questionário do professore para análise da Teoria de Resposta ao Item

4. DAS OPÇÕES ABAIXO, ASSINALE A QUE MELHOR DESCREVE O SEU NÍVEL MÁXIMO DE ESCOLARIDADE ATÉ A GRADUAÇÃO.
(A) Menos que o Ensino Médio (antigo 2º. grau)
(B) Ensino Médio – Magistério (antigo 2º. grau)
(C) Ensino Médio – Outros (antigo 2º. grau)
(D) Ensino Superior – Pedagogia.
(E) Ensino Superior – Licenciatura em Matemática.
(F) Ensino Superior - Licenciatura em Letras.
(G) Ensino Superior – Escola Normal Superior.
(H) Ensino Superior – Outros.
Dicotomização: (A), (B), (C), (H)= 0, demais alternativas igual a 1.

9.INDIQUE A MODALIDADE DE CURSOS DE PÓS-GRASUAÇÃO DE MAIS ALTA TITULAÇÃO QUE VOC6E POSSUI.
(A) Atualização (mínimo de 180 horas).
(B) Especialização (Mínimo de 360 horas).
(C) Mestrado.
(D) Doutorado.
(E) Não fiz ou ainda não completei curso de pós-graduação.
Dicotomização: (A), (E), ou (A), (B), (C) na questão 4 =0, demais alternativas =1.

11.VOCÊ PARTICIPOU DE ALGUMA ATIVIDADE DE FORMAÇÃO CONTINUADA (Atualização, Treinamento, Capacitação, etc) NOS ÚLTIMOS DOIS ANOS?
(A) Sim.
(B) Não. (Passe para a questão 14.)
Dicotomização: (A)=1, (B)=0

17. HÁ QUANTOS ANOS VOCÊ ESTÁ LECIONANDO?
(A) Há menos de 1 ano.
(B) De 1 a 2 anos.
(C) De 3 a 5 anos.
(D) De 6 a 9 anos.
(E) De 10 a 15 anos.
(F) De 15 a 20 anos.
(G) Há mais de 20 anos.
Dicotomização: (A), (B) =0, demais alternativas =1.

18. HÁ QUANTOS ANOS VOCÊ TRABALHA <u>NESTA ESCOLA</u>?
(A) Há menos de 1 ano.
(B) De 1 a 2 anos.
(C) De 3 a 5 anos.
(D) De 6 a 9 anos.
(E) De 10 a 15 anos.
(F) De 15 a 20 anos.
(G) Há mais de 20 anos.
Dicotomização: (A), (B), (C)=0, demais alternativas =1.

19. CONSIDERANDO TODA SUA EXPERI6ENCIA PROFISSIONAL, HÁ QUANTOS ANOS VOCÊ MINISTRA AULAS PARA ALUNOS DA(S) SÉRIE(S) AVALIADAS?

(A) Até 2 anos.
(B) De 3 a 4 anos.
(C) De 5 a 6 anos.
(D) De 7 a 8 anos.
(E) Mais de 8 anos.
Dicotomização: (A), (B) =0, demais alternativas =1

21. EM QUANTAS ESCOLAS VOCÊ TRABALHA?
(A) Apenas nesta escola.
(B) Em 2 escolas.
(C) Em 3 escolas.
(D) Em 4 ou mais escolas.
Dicotomização: (A) =1, demais alternativas =0.

As perguntas de 24 a 33 são especificamente para professores de língua portuguesa sobre as atividades que o docente realiza e possibilita ao aluno:

	Semanalmente	Algumas vezes por mês	Uma vez por mês	Uma vez por bimestre	Nunca
24. copiar textos extensos do livro didático ou quadro-negro.	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
25. conversar sobre textos de jornais e revistas.	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
26. fazer exercícios sobre gramática relacionados com textos de jornais e revistas.	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
27. automatizar o uso de regras gramaticais.	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
28. ler, discutir com colegas e escrever textos relacionados com o desenvolvimento de projeto temático.	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
29. ler contos, crônicas, poesias ou romance.	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
30. conversar sobre contos, crônicas, poesias ou romance.	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
31. usar contos, crônicas, poesias ou romances para exercitar aspectos da gramática.	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
32. fixar os nomes de conceitos gramaticais e linguistícos.	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
33. discutir um texto, explorando as diferenças entre fatos e opiniões.	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)

Dicotomização: item 24: (D), (E)=1, demais alternativas =0.
Itens do 25 ao 33: (A)=1, demais =0.

As perguntas de 34 a 43 são especificamente para professores de matemática sobre as atividades que o docente realiza e possibilita ao aluno:

	Semanalmente	Algumas vezes por mês	Uma vez por mês	Uma vez por bimestre	Nunca
34. fazer exercícios para automatizar procedimentos.	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
35. lidar com problemas que exigem raciocínios diferentes e mais complexos que a maioria dos exemplos usuais.	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
36. falar sobre suas soluções, discutindo os caminhos usados para encontrá-las.	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
37. gravar as regras que permitem obter as respostas certas dos cálculos e problemas.	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
38. lidar com temas que aparecem em jornais e/ou revistas, discutindo a relação dos temas com a Matemática.	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
39.interpretar resultados numéricos obtidos para dar uma resposta adequada ao problema.	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
40.lidar com situações que lhes sejam familiares e que apresentem temas do interesse dos alunos.	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
41.experimentar diferentes modos de resolver um problema ou de efetuar um cálculo.	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
42.aprimorar a precisão e a velocidade de execução de cálculos.	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
43.experimentar diferentes ações(coletar informações recortar, analisar, explorar, discutir, manipular etc.) para resolver problemas.	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)

Dicotomização: itens de 34 à 43: (A)=1, demais alternativas=0.

As perguntas de 47 a 50 destinam-se a todos os professores e são referentes a utilização de materias de apoio:

	Sim, utilizo.	Não utilizo porque não acho necessário.	Não utilizo porque a escola não tem.
47. Jornais e revistas informativas	(A)	(B)	(C)
48. Livros de consulta para os professores	(A)	(B)	(C)
49. Livros de leitura	(A)	(B)	(C)
50. Livors didáticos	(A)	(B)	(C)

Dicotomização: itens de 47 a 50: (A)=1 demais alternativas =0.

53.COMO FOI DESENVOLVIDO O PROJETO PEDAGÓGICO DESTA ESCOLA NESTE ANO?
(A) Pela aplicação de modelo encaminhado pela Secretaria da Educação.

(B) Foi elaborado pelo(a) diretor(a).
(C) O(A) diretor(a) elaborou uma proposta de projeto, apresentou-a aos professores para sugestões e depois chegou à versão final.
(D) Os professores elaboraram uma proposta e, com base nela, o diretor chegou à versão final.
(E) Foi elaborado pelo(a) diretor(a) e por uma equipe de professores.
(F) De outra maneira.
(G) Não sei como foi desenvolvido.
(H) Não existe Projeto Pedagógico.
Dicotomização: (A), (C), (D), (E) =1, demais alternativas =0.

55. QUANTO DOS CONTEÚDOS PREVISTOS VOCÊ CONSEGUE DESENVOLVER COM OS ALUNOS DA(S) TURMA(S) AVALIADA(S), NESTE ANO?
(A) Menos de 40%.
(B) Entre 40% e 60%.
(C) Entre 60% e 80%.
(D) Mais de 80%.
Dicotomização: (D) =1, demais alternativas =0

	Concordo totalmente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo totalmente
82. Participo das decisões relacionadas ao meu trabalho.	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
83. A equipe de professores leva em consideração as minhas idéias.	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
84. Eu levo em consideração a idéia de outros colegas.	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
85. O ensino que a escola oferece aos alunos é muito influênciados pela trocas de idéias entre os professores.	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
86. Os professores desta escola procuram coordenar o conteúdos das disciplinas entre as diferentes séries.	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)

Dicotomização: (A), (B) =1, demais alternativas =0

112. VOCÊ CONHECE OS RESULTADOS DO SISTEMA NACIONAL DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA(SAEB)?
(A) Sim.
(B) Não.
Dicotomização: (A)=1, (B)=0.

129. PARA A DISCIPLINA QUE VOCÊ MINISTRA COMO FOI ESCOLHIDO O LIVRO DIDÁTICO UTILIZADO NESTA TURMA? (Escolha apenas UMA alternativa de resposta)
(A) Escolhi junto com outros professores.
(B) O coordenador pedagógico, orientador educacional ou diretor escolheu depois de consultar a equipe de professores da disciplina.
(C) O coordenador pedagógico ou orientador educacional escolheram sozinhos.
(D) O diretor escolheu sozinho.
(E) O livro foi escolhido por órgãos de gerência externa à escola.

(F) Não sei como este livro foi escolhido.
(G) Não utilizo livro didático nesta turma
Dicotomização: (F)=0, demais alternativas =1.

Anexo B - Características observáveis do professor.

1. SEXO:
(A) Masculino.
(B) Feminino.
Foi gerado uma *dummie* homem=1 se o respondente assinalou (A) e 0 caso contrário.

2. IDADE:
(A) Até 24 anos.
(B) De 25 a 29 anos.
(C) De 30 a 39 anos.
(D) De 40 a 49 anos.
(E) De 50 a 54 anos.
(F) 55 anos ou mais.
Esse item foi dicotomizado, sendo as alternativas (A) e (B) zero e as demais 1.

3. COMO VOCÊ SE CONSIDERA?
(A) Branco(a).
(B) Pardo(a).
(C) Preto(a).
(D) Amarelo(a).
(E) Indígena.
Gerou-se *dummie*, sendo branco=1 se a alternativa respondida foi (A) ou (D) e 0 caso contrário.

5. HÁ QUANTOS ANOS VOCÊ OBTEVVE O NÍVEL DE ESCOLARIDADE ASSINALADO ANTERIOMENTE?
(A) Há 2 anos ou menos.
(B) De 3 a 7 anos.
(C) De 8 a 14 anos.
(D) Há mais de 20 anos.
As alternativas foram reagrupadas e dicotomizadas, sendo (A) e (B) zero e (C) e (D) 1.

6. EM QUE TIPO DE INSTITUIÇÃO VOCÊ FEZ O <u>CURSO SUPERIOR</u>? SE VOCÊ ESTUDOU EM MAIS DE UMA INSTITUIÇÃO, ASSINALE AQUELA EM QUE OBTEVE O SEU TÍTULO PROFISSIONAL.
(A) Pública fedreal.
(B) Pública estadual.
(C) Pública municipal.
(D) Privada.
(E) Não se aplica.
As alternativas foram reagrupadas, sendo (A), (B) e (C) igual a 1 , (D) igual a zero e (E) missing.

14. <u>NESTA ESCOLA,</u> QUAL O SEU SALÁRIO BRUTO (COM ADICIONAIS, SE HOUVER) COMO PROFESSOR(A)?
(A) Até R$380,00
(B) De R$381 ,00 a R$500,00.
(C) De R$ 501,00 a R$700,00.
(D) De R$ 701,00 a R$900,00.
(E) De R$ 901,00 a R$1.100,00.
(F) De R$ 1.101,00 a R$1.300,00.

(G) De R$ 1.301,00 a R$1.500,00.
(H) De R$ 1.501,00 a R$1.700,00.
(I) De R$ 1.701,00 a R$1.900,00.
(J) De R$1.901 ,00 a R$2.300,00.
(L) De R$ 2.301,00 a R$2.700,00.
(M) De R$ 2701,00 a R$3.100,00.
(N) mais de R$3.100,00.
Foi mantido as 13 alternativas de resposta.

Anexo C -

i. Características observáveis dos alunos

1. Sexo
(A) Masculino. (B) Feminino.
Para utilização da questão foi gerado resposta (A)=1 e (B)=0.

2. Como você se considera?
(A) Branco(a). (C) Preto(a). (E) Indígena.
(B) Pardo(a). (D) Amarelo(a).
As alternativas (A) e (D) =1, demais =0.

4. Qual a sua idade?
(A) 8 anos ou menos. (D) 11 anos. (G) 14 anos.
(B) 9 anos. (E) 12 anos. (H) 15 anos ou mais.
(C) 10 anos. (F) 13 anos.
Manteve-se todas as alternativas.

19. Até que série sua mãe ou a mulher responsável por você estudou?
(A) Nunca estudou ou não completou a 4ª. série.
(B) Completou a 4ª. série, mas não completou a 8ª. série.
(C) Completou a 8ª. série, mas não completou o Ensino Médio.
(D) Completou o Ensino Médio, mas não completou a Faculdade.
(E) Completou a faculdade.
(F) Não sei.
Gerou-se *dummies* para todas as alternativas.

21. Você vê sua mãe ou mulher reponsável por você lendo?
(A) Sim. (B) Não.
A alternativa (A)=1 e (B)=0.

23. . Até que série seu pai ou a homem responsável por você estudou?
(A) Nunca estudou ou não completou a 4ª. série.
(B) Completou a 4ª. série, mas não completou a 8ª. série.
(C) Completou a 8ª. série, mas não completou o Ensino Médio.
(D) Completou o Ensino Médio, mas não completou a Faculdade.
(E) Completou a faculdade.
(F) Não sei.
Gerou-se *dummies* para as alternativas.

25. Você vê seu pai ou homem reponsável por você lendo?
(A) Sim. (B) Não.
A alternativa (A)=1 e (B)=0.

36. Quando você entrou na escola?
(A) No maternal (jardim de infância) (C) Na primeira série.
(B) Na pré-escola. (D) Depois da primeira série.
As alternativas (A) e (B) =1, demais igual a 0.

38. Você já foi reprovado?
(A) Não. (B) Sim, uma vez. (C) Sim, duas vezes ou mais.
A alternativa (B) e (C)=1 e (A)=0.

ii. Características observáveis dos diretores

10. INDIQUE QUAL A ÁREA TEMÁTICA DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇAO DE MAIS ALTA TITULAÇÃO QUE VOCÊ POSSUI.
(A) Educação, enfatizando Gestão e Administração Escolar.
(B) Educação, enfatizando a área pedagógica.
(C) Educação – outras ênfases.
(D) Outras áreas que não a Educação.
(E) Não se aplica.
As alternativas (A), (B) e (C)=1 demais igual a0.

17. HÁ QUANTOS ANOS VOCÊ TRABALHA EM EDUCAÇÃO?
(A) Há menos de 2 anos.
(B) De 2 a 4 anos.
(C) De 5 a 10 anos.
(D) De 11 a 15 anos.
(E) Há mais de 15 anos.
As alternativas (C), (D), (E) receberam valor 1 e as demais valor 0.

18. HÁ QUANTOS ANOS VOCÊ EXERCE FUNÇÕES DE DIREÇÃO?
(A) Há menos de 2 anos.
(B) De 2 a 4 anos.
(C) De 5 a 10 anos.
(D) De 11 a 15 anos.
(E)Há mais de 15 anos.
As alternativas (C), (D), (E) receberam valor 1 e as demais valor 0.

19. HÁ QUANTOS ANOS VOCÊ É DIRETOR(A) DESTA ESCOLA?
(A) Há menos de 2 anos.
(B) De 2 a 4 anos.
(C) De 5 a 10 anos.
(D) De 11 a 15 anos.
(E) Há mais de 15 anos.
As alternativas (C), (D), (E) receberam valor 1 e as demais valor 0.

21.VOCÊ ASSUMIU A DIREÇÃO DESTA ESCOLA POR
(A) seleção.
(B) eleição apenas.

(C) seleção e eleição.
(D) indicação de técnicos.
(E) indicação de políticos.
(F) outras indicações.
(G) outra forma.
As alternativas (C), (D), (E) receberam valor 1 e as demais valor 0.

iii.Características observáveis das escolas

58. QUAL O PERCENTUAL DE ALUNOS QUE UTILIZAM A BIBLIOTECA DURANTE O MÊS? (Perguntar à pessoa responsável.)

( ) a) Até 25%	( ) b) De 26% a 50%	( ) c) De 51% a 75%	( ) d) mais de75%	( ) e) não há biblioteca na escola

A aleternativa e) =0 e as demais igual a 1.

Anexo D – Tabelas dos resultados das Regressões de Mínimos Quadrados Ordinários

Tabela 10- Impacto da habilidade de características produtivas e variáveis de controle sobre a proficiência do aluno de 4ª. série da disciplina de matemática da Prova Brasil 2007.

	Regressão 1	Regressão 2	Regressão 3
Habilidade	0.021*	0.011*	0.009*
	(0.001)	(0.001)	(0.001)
Sexo		-2.213*	-2.462*
		(0.570)	(0.596)
Cor		18.173*	16.735*
		(0.375)	(0.396)
Idade		1.027*	1.275*
		(0.181)	(0.191)
Escolaridade da mãe do aluno:			
Ensino Básico		6.710*	6.297*
		(0.945)	(0.993)
Ensino Fundamental		-5.117*	-5.123*
		(1.045)	(1.096)
Ensino Médio		30.686*	30.790*
		(1.125)	(1.169)
Ensino Superior		12.854*	12.683*
		(1.163)	(1.221)
Aluno não sabe		0.291	0.210
		(0.898)	(0.946)
Escolaridade do pai do aluno:			
Ensino Básico		10.283*	9.957*
		(1.112)	(1.171)
Ensino Fundamental		-2.823*	-4.177*
		(1.197)	(1.260)
Ensino Médio		29.698*	27.427*
		(1.340)	(1.412)
Ensino Superior		10.441*	8.338*
		(1.188)	(1.248)
Aluno não sabe		3.490*	2.722*
		(0.947)	(0.999)
Aluno vê a mãe ou responsável lendo.		17.156*	15.998*
		(0.969)	(1.021)
Aluno vê o pai ou responsável lendo		9.429*	8.437*
		(0.714)	(0.752)
O aluno entrou na escola no maternal ou pré-escola.		24.535*	24.802*
		(0.467)	(0.493)
O aluno já foi reprovado		-28.154*	-27.610*
		(0.556)	(0.584)
Diretor com curso de pós-graduação em educação.			2.304*
			(0.143)
Diretor trabalha com educação a mais de 5 anos.			2.285*
			(0.560)
Diretor exerce funções de direção a mais de 5 anos.			-0.167
			(0.181)
Diretor está na direção da escola participante a mais de 5 anos.			1.914*
			(0.197)

Diretor assumiu a direção da escola por eleição ou seleção.			1.304* (0.139)
Há biblioteca na escola.			3.599* (0.154)
Constante	184.400* (0.284)	127.139* (2.258)	120.878* (2.424)
R2	0.006	0.331	0.344
Observações	86542	86119	76644

*significativo a 1%.

Tabela 11-Impacto da habilidade de práticas didáticas e variáveis de controle sobre a proficiência do aluno de 4ª. série da disciplina de matemática da Prova Brasil 2007.

	Regressão 1	Regressão 2	Regressão 3
Habilidade	0.017* (0.006)	0.006* (0.001)	0.006* (0.001)
Sexo		2.318* (0.571)	2.557* (0.596)
Cor		18.342* (0.375)	16.871* (0.396)
Idade		1.036* (0.181)	1.289* (0.191)
Escolaridade da mãe do aluno:			
Ensino Básico		6.817* (0.946)	6.374* (0.994)
Ensino Fundamental		-5.030* (1.047)	-5.037* (1.098)
Ensino Médio		30.981* (1.126)	31.062* (1.170)
Ensino Superior		13.089* (1.163)	12.868* (1.221)
Aluno não sabe		0.379 (0.899)	0.295 (0.946)
Escolaridade do pai do aluno:			
Ensino Básico		10.317* (1.113)	9.969* (1.172)
Ensino Fundamental		-2.833* (1.198)	-4.218* (1.261)
Ensino Médio		29.799* (1.341)	27.467* (1.413)
Ensino Superior		10.448* (1.190)	8.295* (1.249)
Aluno não sabe		3.505* (0.948)	2.703* (1.000)
Aluno vê a mãe ou responsável lendo.		17.176* (0.969)	15.970* (1.021)
Aluno vê o pai ou responsável lendo		9.461* (0.714)	8.448* (0.752)
O aluno entrou na escola no maternal ou pré-escola.		24.577* (0.468)	24.838* (0.493)

O aluno já foi reprovado		-28.139* (0.556)	-27.596* (0.584)
Diretor com curso de pós-graduação em educação.			2.339* (0.143)
Diretor trabalha com educação a mais de 5 anos.			2.279* (0.560)
Diretor exerce funções de direção a mais de 5 anos.			-0.186 (0.181)
Diretor está na direção da escola participante a mais de 5 anos.			1.984* (0.197)
Diretor assumiu a direção da escola por eleição ou seleção.			1.331* (0.139)
Há biblioteca na escola.			3.630* (0.154)
Constante	184.799* (1.060)	123.364* (2.497)	116.256* (2.684)
R2	0.000	0.330	0.343
Observações	20983	86119	76644

*significativo a 1%.

Tabela12- Impacto da habilidade de características produtivas e variáveis de controle sobre a proficiência do aluno de 4ª. série da disciplina de língua portuguesa da Prova Brasil 2007.

	Regressão 1	Regressão 2	Regressão 3
Habilidade	0.035* (0.002)	0.019* (0.001)	0.016* (0.001)
Sexo		-2.120* (0.570)	2.418* (0.596)
Cor		18.052* (0.374)	16.690* (0.395)
Idade		1.020* (0.181)	1.271* (0.190)
Escolaridade da mãe do aluno:			
Ensino Básico		6.745* (0.945)	6.303* (0.993)
Ensino Fundamental		-5.051* (1.042)	-5.118* (1.093)
Ensino Médio		30.819* (1.125)	30.808* (1.167)
Ensino Superior		12.624* (1.161)	12.472* (1.220)
Aluno não sabe		0.394 (0.896)	0.285 (0.943)

Escolaridade do pai do aluno:			
Ensino Básico		10.003*	9.680*
		(1.111)	(1.170)
Ensino Fundamental		-3.072*	-4.399*
		(1.196)	(1.259)
Ensino Médio		29.676*	27.511*
		(1.342)	(1.414)
Ensino Superior		10.552*	8.349*
		(1.189)	(1.248)
Aluno não sabe		3.337*	2.534*
		(0.950)	(1.002)
Aluno vê a mãe ou responsável lendo.		17.031*	15.817*
		(0.970)	(1.022)
Aluno vê o pai ou responsável lendo		9.480*	8.530*
		(0.714)	(0.752)
O aluno entrou na escola no maternal ou pré-escola.		24.475*	24.714*
		(0.467)	(0.493)
O aluno já foi reprovado		-28.057*	-27.552*
		(0.555)	(0.583)
Diretor com curso de pós-graduação em educação.			2.263*
			(0.143)
Diretor trabalha com educação a mais de 5 anos.			2.129*
			(0.566)
Diretor exerce funções de direção a mais de 5 anos.			-0.093
			(0.181)
Diretor está na direção da escola participante a mais de 5 anos.			1.866*
			(0.197)
Diretor assumiu a direção da escola por eleição ou seleção.			1.293*
			(0.139)
Há biblioteca na escola.			3.567*
			(0.154)
Constante	181.049*	121.203*	114.863*
	(0.382)	(2.503)	(2.689)
R2	0.008	0.332	0.344
Observações	86669	86240	76746

*significativo a 1%.

Tabela 13- Impacto da habilidade de práticas didáticas e variáveis de controle sobre a proficiência do aluno de 4ª. série da disciplina de língua portuguesa da Prova Brasil 2007.

	Regressão 1	Regressão 2	Regressão 3
Habilidade	0.027*	0.008*	0.007*
	(0.001)	(0.001)	(0.001)
Sexo		-11.042*	-11.196*
		(0.517)	(0.542)
Cor		14.272*	13.093*
		(0.331)	(0.349)
Idade		0.860*	1.090*
		(0.156)	(0.165)

Escolaridade da mãe do aluno:			
Ensino Básico		9.515*	8.778*
		(0.864)	(0.899)
Ensino Fundamental		0.277	-0.083
		(0.947)	(0.992)
Ensino Médio		37.140*	37.002*
		(1.032)	(1.077)
Ensino Superior		17.455*	16.964*
		(1.082)	(1.133)
Aluno não sabe		5.385	4.812
		(0.822)	(0.862)
Escolaridade do pai do aluno:			
Ensino Básico		10.337*	10.193*
		(1.009)	(1.055)
Ensino Fundamental		-0.235	-1.097
		(1.009)	(1.150)
Ensino Médio		31.751*	29.782*
		(1.228)	(1.291)
Ensino Superior		13.628*	11.840*
		(1.117)	(1.167)
Aluno não sabe		6.460*	5.896*
		(0.866)	(0.909)
Aluno vê a mãe ou responsável lendo.		15.753*	14.868*
		(0.848)	(0.898)
Aluno vê o pai ou responsável lendo		10.000*	9.008*
		(0.632)	(0.668)
O aluno entrou na escola no maternal ou pré-escola.		20.335*	20.450*
		(0.412)	(0.434)
O aluno já foi reprovado		-27.712*	-27.344*
		(0.486)	(0.513)
Diretor com curso de pós-graduação em educação.			2.105*
			(0.128)
Diretor trabalha com educação a mais de 5 anos.			1.390*
			(0.515)
Diretor exerce funções de direção a mais de 5 anos.			-0.117
			(0.163)
Diretor está na direção da escola participante a mais de 5 anos.			1.854*
			(0.176)
Diretor assumiu a direção da escola por eleição ou seleção.			1.338*
			(0.125)
Há biblioteca na escola.			2.935*
			(0.137)
Constante	165.571*	115.727*	110.706*
	(0.351)	(2.258)	(2.158)
R2	0.006	0.375	0.387
Observações	86669	86240	76746

*significativo a 1%.