

Qualidade do Professor

Economia da Educação
Luiz Guilherme Scorzafave
2018



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

Objetivo

- Discutir o que a literatura apresenta sobre qualidade do professor e seus impactos.



Introdução e Motivação

- Nos EUA, a tendência de salários dos professores relativamente a não professores é de queda desde 1940
- Fatores de \uparrow salarial:
 - aumento da produtividade da economia
 - efeito de comércio internacional (Heckscher-Ohlin)
 - aumento de oportunidades para mulheres



Introdução e Motivação

- Fatores de ↓ salarial:
 - aumento da fração de mulheres em cursos superiores
 - aumento da participação feminina no mercado de trabalho
- Resultado Líquido: ↓
- Isso afetou a qualidade do professor?



Introdução e Motivação

- Num arcabouço simplista, essa \downarrow salarial levaria a \downarrow da qualidade do professor.
- Mas admitindo que as habilidades de professores são diferentes de outros profissionais, atenuaria essa relação.
- Ex: docência exige relacionamento interpessoal e habilidade de comunicação. O salário relativo de professores com **todos** os demais não seria uma boa *proxy* de qualidade do professor.



Introdução e Motivação

- Outro aspecto importante que afeta a relação entre salário e qualidade do professor é a resposta dos atuais e futuros professores a essa \downarrow salarial.
- Hanushek (2006) argumenta que fatores não pecuniários (férias casadas com as das crianças, por exemplo), poderiam atenuar essa relação.



Distribuição de Professores

- Ideia: Identificar impacto do salário na distribuição de características observáveis de professores para verificar a relação salário-qualidade
- **1ª linha de pesquisa:** características do professor em função do salário, benefícios e condições de trabalho $\rightarrow CP = f(W, B, CT)$:
- **Características do Professor:** experiência, habilidades observadas, especialização em determinada área e credenciais/certificação



Distribuição de Professores

- **2ª linha de pesquisa:** determinantes da transição dos professores, dependendo dos mesmos fatores da equação anterior, de proxies para qualidade e **interação entre ambas.**
- Prob. da saída da carreira docente:
 - Maior no início
 - Cai com o tempo, mas aumenta de novo perto da aposentadoria



Distribuição de Professores

- Prob. de saída da carreira docente:
 - Grande influência de fatores não pecuniários:
 - Boyd et al. (2005) mostram que professores preferem dar aulas perto do lugar onde passaram a infância.
 - Pogdursky et al. (2004) mostrar que professoras de alta habilidade (medida pelo ACT) tem maior chance de sair quando seus pares tem menor ACT.
- Portanto, salário parece afetar mais a decisão de ingresso na carreira do que a permanência na mesma.



Distribuição de Professores

- Como evoluiu o perfil dos novos professores?
- Bocolod (2003) mostra que os resultados em testes padronizados (IQ e AFQT) dos novos professores relativamente ao de pessoas que vão para outras ocupações vem caindo ao longo do tempo nos EUA.
- Pogdursky et al. (2004) mostra que estudantes de faculdade com altas notas tem menor chance de optar pela carreira docente.



Características dos docentes e nota dos alunos

- Mas qual a importância dessas características dos docentes no desempenho dos estudantes?
 - Não é trivial isolar o impacto causal do professor no desempenho do aluno.
 - Professor pode escolher escola: em muitas redes, aqueles com mais tempo de rede tem preferência na escolha de qual escola lecionar;
 - Hanushek et al. (2004) mostram que tendem a migrar para escolas de melhor desempenho;
 - Viés de simultaneidade entre experiência do professor e desempenho do aluno.



Características dos docentes e nota dos alunos

- Não é trivial isolar o impacto causal do professor no desempenho do aluno.
- Outra fonte de viés é o fato de que as redes adotam uma série de ações que pode estar correlacionada com as características do professor. Se isso não é levado em consideração na estimação, quando uso dados de redes diferentes, pode enviesar os resultados.
- Ex: política de admissão com base em prova apenas, enquanto outras redes exigem aulas práticas na seleção dos professores.



Características dos docentes e nota dos alunos

- Qualidade do professor é combinação de características observáveis e não observáveis
- **Não observáveis:** prática pedagógica do professor, habilidades interpessoais e habilidade para gerenciamento da sala de aula.
 - Difíceis de medir e de desenhar intervenções para mexer.
 - Embora estudos mostrem que a maior parte da variação do desempenho está associada a não observadas.
- **Principais características observáveis** avaliadas: escolaridade e experiência dos professores.



Educação e experiência dos professores

Table 1
Percentage distribution of estimated effect of key teacher resources on student performance

Resources	Number of estimates	Statistically significant		Statistically insignificant
		Positive	Negative	
<i>All estimates</i>				
Teacher education	170	9%	5%	86%
Teacher experience	206	29	5	66
<i>High-quality estimates^a</i>				
Teacher education	34	0	9	91
Teacher experience	37	41	3	56

Source: Hanushek (1997, 2003).

^aHigh-quality estimates come from value-added estimation [equation (3)] where the sample is drawn for individual students from a single state.



Educação e experiência dos professores

- **Experiência possui maior efeito que escolaridade**
- No caso de experiência, é possível haver efeitos não lineares da experiência no aprendizado
 - Rivkin et al. (2005) encontram efeito de experiência apenas no início da carreira:
 - No 1º ano, professor vai pior do que no segundo ano
 - Do 3º em diante, não tem efeito sobre o desempenho.
- Curva de aprendizado docente é muito inclinada.



Experiência dos professores

- Rivkin et al. (2005) mostra que nos primeiros anos, há tanto o efeito de aprendizado do professor, como o fato de que vários professores (18%, no Texas) abandonam a carreira docente.
- Autor estima efeito de experiência+mudança de carreira e compara resultados com estimação na qual os que saíram da carreira foram demitidos. Efeito são similares → *learning by doing* é predominante.
- Esse resultado sugere que a qualidade média dos que saem da carreira é similar a daqueles que continuam, aumentando a confiabilidade das estimativas sobre a variância da qualidade do professor



Resultado com e sem os professores que abandonam a carreira nos primeiros anos

TABLE IX

EFFECTS OF PROPORTION OF TEACHERS WITH ZERO YEARS OF EXPERIENCE ON MATHEMATICS AND READING TEST SCORE GAINS, BY NEW TEACHER TRANSITIONS (ROBUST STANDARD ERRORS IN PARENTHESES)

Outcome Measure	Excluding Teachers Who Exit Teaching or Switch Schools	Excluding Teachers Who Exit Teaching	All Teachers
<i>1. Mathematics</i>			
Proportion of teachers with 0 years experience	-0.105 (0.030)	-0.114 (0.028)	-0.103 (0.021)
Observations	[1,185,329]	[1,210,155]	[1,336,903]
<i>2. Reading</i>			
Proportion of teachers with 0 years experience	-0.040 (0.024)	-0.040 (0.023)	-0.045 (0.019)
Observations	[1,181,611]	[1,206,139]	[1,330,791]

Note: Estimates come from a model that includes student and school fixed effects. Specifications also include the percentage of teachers with a graduate degree, full sets of class size variables, and grade-by-year dummies and indicators for subsidized lunch eligibility and a change of school prior to or during year.

Experiência dos professores

- Rockoff (2004) encontra que o ponto de inflexão do efeito da experiência ocorre aos 10 anos de experiência.
 - Há diferença de 0,17 desvios padrão no desempenho dos alunos de estudantes de professores iniciantes e aqueles com 10 anos de experiência.



Experiência – países em desenvolvimento

Percentage Distribution of Estimated Expenditure Parameter Coefficients from 96 Educational Production Function Estimates: Developing Countries

Input	Number of estimates	Statistically Significant (%)		Statistically Insignificant (%)
		Positive	Negative	
Teacher/Pupil Ratio	30	27	27	46
Teacher Education	63	56	3	41
Teacher Experience	46	35	4	61
Teacher Salary	13	31	15	54
Expenditure/Pupil	12	50	0	50
Facilities	34	65	9	26

- Hanushek (2006) mostra que para os países em desenvolvimento, experiência e educação do professor estão mais associados ao desempenho, embora haja muitos não significativos.



Escolaridade dos professores

- Para os EUA, a literatura em geral não mostra relação entre escolaridade do professor e nota dos alunos.
- No entanto, há alguma evidência de que especialização ou mestrado na área em que o professor ensina afeta o desempenho dos alunos (ciências e matemática, para o ensino médio).
- Monk e Rice (1994): professores que fizeram muitos cursos de matemática na graduação afetam o desempenho dos alunos ao darem cursos avançados de matemática.



Outros aspectos relacionados aos professores

- **Habilidade**

- É um preditor mais forte do desempenho dos estudantes do que escolaridade e experiência do professor;
- Hanushek aponta no entanto que essa maior evidência não pode levar diretamente a uma política de realizar testes nos docentes pois não sabemos exatamente qual tipo de teste funcionaria melhor.
- Testes capturam porção pequena da variação da qualidade do professor, afetando mais os professores mais habilidosos do que a média.



Outros aspectos relacionados aos professores

- **Habilidade Cognitiva**

- É um preditor mais forte do desempenho dos estudantes do que escolaridade e experiência do professor;
- Rowan et al. (1997) usa uma questão *do National Educational Longitudinal Survey* de 1998 para mostrar que os professores que acertaram ao *quiz* tem alunos com desempenho 0.02 desvios-padrão maior.
- Ehrenberg e Brewer (1994) mostra que estudantes aprendem mais se os professores estudaram em universidades mais concorridas.



Outros aspectos relacionados aos professores

- **Certificação e Credenciamento**

- Credenciamento (*Licensing*): são requisitos mínimos, definidos pelo Estado, para admitir um professor ao sistema educacional. É estipulado como uma garantia de que o professor respeita critérios mínimos de proficiência.
- Certificação (*Certification*): situação na qual o governo ou agente privado atesta que o professor possui determinados requisitos. Os que não possuem certificação também podem dar aula.



Outros aspectos relacionados aos professores

• Certificação e Credenciamento

- *No Child Left Behind* colocou bastante ênfase no treinamento e certificação como garantia de qualidade, trazendo o tema para o centro do debate nos EUA.
- Assume-se que o tipo de credencial que o professor possui é um indicador informativo sobre a efetividade do professor em sala de aula.
- Críticos argumentam que literatura não vem mostrando efeitos consistentes dessas práticas, além dos programas de treinamento de professores serem custosos.



Certificação e Credenciamento

- Nos EUA, todos os estados exigem que os professores possuam nível superior.
- Algumas redes exigem que o docente possua “licenciatura” em educação e em outras é exigida “especialização” em educação ou na área em que o professor vai lecionar.
- Principal agente privado: *National Council for Accreditation of Teacher Education* (NCATE)
- Maioria das redes exige que os professores passem em uma avaliação antes de receber uma licença permanente.



Certificação e Credenciamento

- Educação fornece muitas licenças (educ. básica, química de ensino médio, educação especial), dificultando para a rede selecionar a pessoa com a certificação adequada.
- Se professor tem certificação em química, mas dá aula de álgebra, para a qual não é certificado → fora de conformidade
- Nos EUA, isso ocorre muito nas *middle schools*, configurações alternativas de séries (entre o 6^o e 9^o anos), para as quais foram criadas certificações específicas as quais boa parte dos docentes não possui.



Certificação e Credenciamento

- Glazerman et al. (2006) avalia efeito do *Teach for America*, um programa que seleciona recém graduados de universidades de 1ª linha para lecionar durante 2 anos em escolas públicas de baixa renda. Os professores não precisam ser certificados.
- Alunos foram alocados aleatoriamente a classes com professores TFA e não-TFA.
- Comparados a outros professores com pouca experiência, professores TFA tiveram desempenho em matemática melhor (1 mês de aprendizado) e similar em inglês.



Certificação e Credenciamento

- Hanushek (2006) aponta que os estudos não experimentais de certificação podem sofrer viés pois em escolas de baixa renda, é mais difícil conseguir professores certificados. Assim, se o nível socioeconômico dos alunos não for bem controlado, pode enviesar as estimativas, dado que background afeta muito o desempenho escolar.
- A literatura sobre esse aspecto em geral encontra ou algum efeito pequeno e positivo ou efeito nulo de credenciamento e certificação no desempenho dos alunos.



Certificação e Credenciamento

- No Brasil, essa discussão passa pela regulação do MEC e das redes sobre requisitos mínimos para o professor lecionar nas diferentes etapas de ensino e tem sido elemento importante da política educacional. Exemplo:
 - Requisito de ensino superior para professores da educação básica (fim do magistério).
 - Requisito de curso superior em pedagogia, licenciatura em matemática ou letras para anos iniciais do ensino fundamental
 - Requisito de licenciatura específicas para os anos finais do EF e para o Ensino Médio.



Certificação e Credenciamento

- Grande resistência a relaxar essas regras.
- Exemplo: 6^o ano experimental no Rio de Janeiro.
 - Concentra Matemática, Português, Ciências, História e Geografia com apenas um professor no 6^o ano do EF.
 - Professores sem licenciatura específica para a área lecionam disciplinas da área. Ou seja, essas aulas são dadas por um professor que tradicionalmente leciona do 1^o ao 5^o anos do EF.
 - Problema inicial: timing da equiparação salarial e greve em 2013



Certificação e Credenciamento

- 6º ano experimental no Rio de Janeiro.
 - Atividades formativas e de avaliação: diretores passam por treinamento no início do ano (pontos de atenção para adoção do projeto, matriz curricular e proposta de formação de professores e coordenadores).
 - Na semana de capacitação dos docentes, no início do ano letivo, os professores generalistas e coordenadores pedagógicos passam por formação sobre sua atuação no projeto.
 - Ao longo do ano, os generalistas tem encontros de formação semanais (4ª f) na própria escola, na sede da SME ou na Regional.
 - Professores especializados, que assumem as aulas às quartas feiras (Ed. Física, Música e Inglês) tem 3 encontros de formação durante o ano.



Certificação e Credenciamento

- 6º ano experimental no Rio de Janeiro.
 - Professores e coordenadores fazem um relatório semestral do projeto, destacando pontos positivos e negativos.
 - Possíveis canais pelos quais o programa afeta o resultado dos alunos:
 1. Melhora na relação professor-aluno.
 2. Aumento da cobrança dos professores.
 3. Capacitação de docentes.
 4. Empoderamento do professor.
 5. Facilitação do monitoramento e coordenação.
 6. Autonomia pedagógica
 7. Melhora na relação professor-aluno



Certificação e Credenciamento

- 6º ano experimental no Rio de Janeiro.
 - Possíveis canais pelos quais o programa afeta o resultado dos alunos:
 8. Melhora de indicadores socioemocionais do aluno
 9. Aumento da cobrança dos professores.
 10. Jovens podem não ter flexibilidade cognitiva para reagir a diversos professores
 11. Melhor conhecimento sobre as dificuldades do aluno
 12. Tentativa de lecionar os conteúdos de forma mais transversal
 13. Planejamento fora de sala de aula
 14. Alocação dos melhores professores no programa



Efeito Professor Total

- A ideia é avaliar a qualidade do professor com o uso de medidas de resultado, por meio da taxa de crescimento do aprendizado do aluno → efeito professor total
- Em uma formulação simples:

$$\Delta A_{isg} = A_{isg} - A_{isg-1} = f(X_{ig}, S_{ig}, \gamma_i, \varepsilon_{isg})$$

- Onde A_{isg} é a nota do aluno i na escola s na série g , ΔA_{isg} é o ganho desse aluno entre duas séries, X é um vetor de características da família dos pais e da vizinhança, S são fatores escolares e dos professores, γ são efeitos fixos individuais.



Efeito Professor Total

- Admita que o efeito professor é separável do efeito dos demais insumos:

$$(2) \quad \Delta A_{isg} = f'(X_{ig}, \tilde{S}_{ig}) + \sum t_j T_{ijg} + (\gamma_i + \varepsilon_{isg})$$

where $T_{ijg}=1$ if student i has teacher j in grade g and is 0 otherwise. \tilde{S}_{ig} represents school factors other than teachers, and we combine the unmeasured individual and idiosyncratic terms (γ, ε) into a single error term. In this formulation teacher fixed effects, t_j , provide a natural measure of teacher quality based on value added to student achievement.³



Efeito Professor Total

- Alguns desafios para estimar esses modelos são:
 - Autosseleção das famílias às escolas
 - Seleção não aleatória dos alunos nas classes

*“In particular, students with family background and other factors conducive to higher achievement tend to seek out better schools with higher quality teachers (...) Conditioning on prior score in the gains formulation does eliminate the first order selection problems because any placement by **observed** achievement will be accounted for by the early test score. Nonetheless, more subtle placement by **unobserved** characteristics will not be captured by prior achievement.”* (Hanushek et al., 2005, p. 3)



Efeito Professor Total

- Ou seja, esses problemas podem violar a hipótese:

$$E(\gamma_i + \varepsilon_{isg} \mid f'(X_{ig}, \tilde{S}_{ig}), T_{ijg}) = 0$$

- Ou seja, pode violar a hipótese de que efeito fixo do professor é ortogonal aos erros.
- Hanushek coloca efeito fixo de escola no modelo, pois é difícil controlar todos os fatores de escola observáveis que afetam a nota.
- Assim, só leva em consideração a variação intra-escola para estimar o efeito professor.



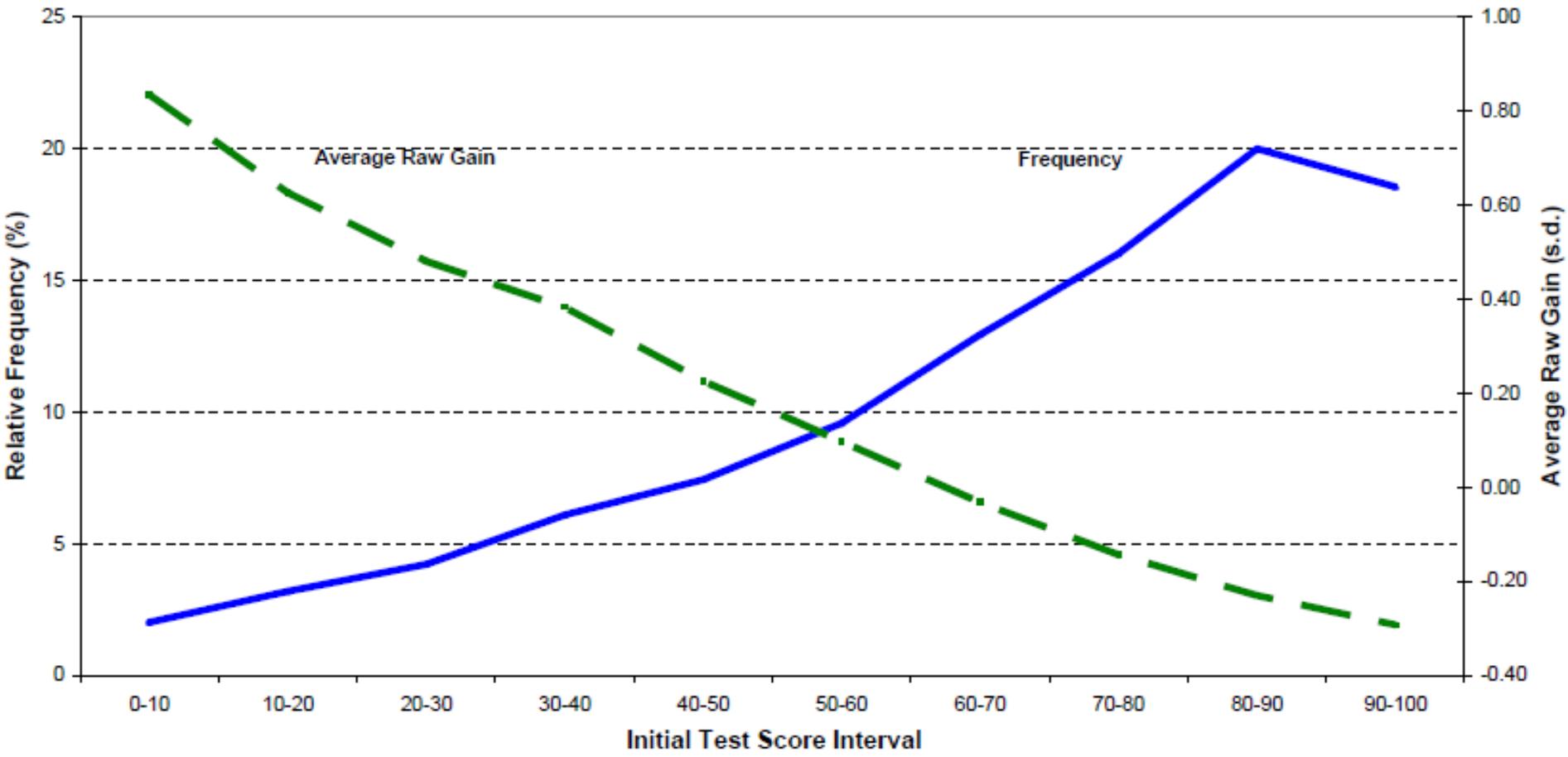
Efeito Professor Total

- Além disso, os testes de proficiência usados medem habilidades básicas. Isso dificulta avaliar o efeito da qualidade do professor.
- Suponha que haja um professor muito bom. O ganho de nota do estudante que no período inicial estava mal (e para o qual o teste cobre muito do conhecimento adquirido pelo melhor professor que teve) é grande.
- Por outro lado, um estudante que já ia bem nos testes inicialmente pode responder bem esse teste, mesmo que tenha um professor ruim. Assim, se o teste não cobre conhecimento adicional, subestimamos o efeito nesses bons alunos.



Efeito Professor Total

Figure 1. Relative Frequencies and Achievement Gains by Score Interval of Initial Test Scores



Hanushek (2005) propõe a seguinte solução:

in classrooms with very different initial test score distributions. First, we divide the initial test score distribution into ten equal score intervals (c_m for $m=1, \dots, 10$) and for each year compute the mean and the standard deviation of the *gains* for all district students starting in that interval. Specifically, suppressing the notation for year and school, for all students with A_{ig-1} in the interval c_m defined by $[\hat{A}_{g-1}^{c_m}, \hat{A}_{g-1}^{c_m}]$ for the given year,

$$(4) \quad \mu_g^{c_m} = \overline{(A_{ig} - A_{ig-1})}, \text{ and}$$

$$(5) \quad \sigma_g^{c_m} = \sqrt{\sum ((A_{ig} - A_{ig-1}) - \mu_g^{c_m})^2 / n_{c_m}}$$

The standardized gain score for each student in interval c_m is then calculated as:

$$(6) \quad G_{iig} = \left[(A_{iig} - A_{iig-1}) - \mu_g^{c_m} \right] / \sigma_g^{c_m}$$

Efeito Professor Total

- Assim, dentro de cada intervalo, o ganho de aprendizado tem média zero e variância 1 e os professores são julgados de acordo com o ganho de seus estudantes relativamente a outros inicialmente na mesma posição.
- A estimativa de efeito do professor \hat{t}_j são médias condicionais de desempenho dos alunos e incluem erros de medida agregados em nível da classe. Reescrevendo esse erro de medida: $\hat{t}_j = t_j + v_j$, onde o último termo é o erro de medida e o primeiro termo do lado direito é a qualidade verdadeira.



Assuming classical measurement error, the variance of \hat{t}_j is the sum of the true variance of quality (t_j) and the variance of the error.

We use of multiple years of information for teachers to obtain a direct estimate of the variation in teacher quality. Specifically, we estimate a separate fixed effect for each teacher/year combination and use the year-to-year correlation among the estimated fixed effects for each teacher to eliminate the contribution of random error. If we have estimates for teacher effects for two years ($\hat{t}_j^{(1)}, \hat{t}_j^{(2)}$) and if the measurement error in teacher quality is independent across years, then the expected value of the correlation of teacher estimates, $E(r_{12})$, is:

$$(8) \quad E(r_{12}) = \text{var}(t) / \text{var}(\hat{t})$$

Multiplication of the estimated variance of t by the year-to-year correlation thus provides an estimate of the overall variance in teacher quality corrected for measurement error. Importantly, this approach addresses problems related to both the noisiness of tests as measures of learning and any single year shocks (either purposeful or random) in classroom average student quality.¹¹

Efeito Professor Total

- Professores negros são mais efetivos com alunos negros
- Com efeitos fixos de estudantes, as estimativas de impacto médio de professor negro vem totalmente da variação de notas entre estudantes que tem tanto professors brancos como professors negros. Se o aluno só teve professor branco ou só teve professor negro, a estimação por efeitos fixos não vai usar a informação desse aluno na estimação.



Table 5. Effects of teacher and student race matching on standardized achievement gains

	No fixed effects		With student fixed effects		With student and teacher fixed effects	
Teacher black	-0.057 (5.12)	-0.082 (5.13)	0.025 (2.34)	-0.015 (1.02)	Resultados inconclusivos	
Teacher Hispanic	-0.034 (1.34)	-0.087 (2.11)	-0.011 (0.48)	-0.068 (1.65)		
Teacher black*student black		0.047 (2.40)		0.102 (5.31)	0.105 (7.89)	.119 (7.74)
Teacher black*student male						0.001 (0.06)
Teacher black*student black*student male						-0.031 (1.54)
Teacher black*student Hispanic		0.040 (2.30)		0.036 (2.10)	0.030 (2.72)	0.030 (2.61)
Teacher Hispanic*student black		0.049 (0.83)		0.076 (1.30)	0.019 (0.47)	0.020 (0.48)
Teacher Hispanic*student Hispanic		0.079 (1.85)		0.084 (1.94)	0.020 (0.82)	0.020 (0.82)

Note: All specifications include full sets of year, and grade dummy variables and indicators for special education classification, eligibility for a subsidized lunch, limited English proficient classification, a structural move from elementary to junior high school prior to the academic year, and a non-structural school change prior to or during the academic year. Specifications without student fixed effects also include gender and race/ethnicity dummy variables. Asian and Native American teachers and students are excluded. The sample size is 216,958.

Efeito Professor: Conclusão

- Efeito de características mensuráveis (experiência, escolaridade, certificação) em geral é pequeno.
- No entanto, parece haver grande variedade da efetividade dos professores de turmas diferentes (Hanushek, 1992).
 - Se compararmos os efeitos dos 5% melhores professores com os 5% piores professores → equivale a um ano de aprendizado.
- Hanushek e Rivkin (2004) mostram que se o aluno tiver 5 professores acima da média do 1º ao 5º ano do EF, ele pode superar a diferença de desempenho que existe entre alunos ricos e pobres → essa diferença não está associada a nenhum fator específico e usualmente mensurado.



Efeito Professor: Conclusão

Table 1
Estimates of within school variation in teacher effectiveness (σ_w).

Study	Location	Test subject	
		Reading	Math
Rockoff (2004)	New Jersey	0.10	0.11
Nye, Konstantopoulos, and Hedges (2004)	Tennessee	0.26	0.36
Rivkin, Hanushek, and Kain (2005)	Texas	0.15	0.11
Aaronson, Barrow, and Sander (2007)	Chicago		0.13
Kane et al. (2008)	New York City	0.08	0.11
Jacob and Lefgren (2008)	Undisclosed city	0.12	0.26
Kane and Staiger (2008)	Los Angeles	0.18	0.22
Koedel and Betts (2009)	San Diego		0.23
Rothstein (2010)	North Carolina	0.11	0.15
Hanushek and Rivkin (2010a)	Undisclosed city		0.11
Average		0.13	0.17

Source: Hanushek and Rivkin (2010b).

Note: All estimates indicate the standard deviation of teacher effectiveness in terms of student achievement standardized to mean zero and variance one. All variances are corrected for test measurement error and except Kane and Staiger (2008) are estimated within school-by-year or within school-by-grade-by-year. Corrected reading estimates are included for Rivkin et al. (2005).

- Usando os efeitos médios, Hanushek (2011) estima os retornos econômicos de ter um bom professor...



Efeito Professor: Caract x Total

- Hanushek (2011) mostra que um professor 1 desvio padrão acima da média de efetividade gera ganho de US\$400,000 no valor presente dos rendimentos futuros dos estudantes.
- Se substituir os 8% piores professores pelos professores médios levaria os EUA para o topo do ranking do PISA.



Efeito Professor Total

- Chetty et al. (AER,2014a) discutem se medidas de valor adicionado do professor, calculadas com base nas notas dos alunos seriam uma boa medida da qualidade do professor
- Usando características prévias dos pais e mudanças do corpo de professores das escolas, eles testam se valor adicionado fornece uma medida não viesada do impacto causal dos professores no aprendizado dos estudantes.
- Com dados de mais de 1 milhão de crianças, concluem que modelos de VA que controlam pela nota prévia do aluno possuem baixo viés para prever o impacto do professor no desempenho dos alunos.



Efeito Professor Total

- Chetty et al. (AER,2014b) analisam se medidas de valor adicionado dos professores afetam resultados de longo prazo dos estudantes.
- Encontram que estudantes que tiveram aula com professores de alto valor agregado possuem:
 - Maior probabilidade de ingressar no ensino superior;
 - Maior chance de ganhar maiores salários
 - Menor chance de terem filhos durante a adolescência
- Substituir um professor entre os 5% piores por um professor na média aumentaria a renda (em valor presente) dos estudantes em US\$250,000 por classe.



TABLE 2

Impacts of Teacher Value-Added on College Attendance

Dep. Var.:	College at Age 20	College at Age 20	College at Age 20	College Quality at Age 20	College Quality at Age 20	College Quality at Age 20	High Quality College	4 or More Years of College, Ages 18-22
	(%)	(%)	(%)	(\$)	(\$)	(\$)	(%)	(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Teacher VA	0.82 (0.07)	0.71 (0.08)	0.74 (0.09)	298.63 (20.74)	265.82 (18.31)	266.17 (26.03)	0.72 (0.05)	0.79 (0.08)
Mean of Dep. Var.	37.22	37.22	37.09	26,837	26,837	26,798	13.41	24.59
Baseline Controls	X	X	X	X	X	X	X	X
Parent Chars. Controls		X			X			
Lagged Score Controls			X			X		
Observations	4,170,905	4,170,905	3,130,855	4,167,571	4,167,571	3,128,478	4,167,571	3,030,878

Notes: Each column reports coefficients from an OLS regression, with standard errors clustered by school-cohort in parentheses. The regressions are estimated on the linked analysis sample (as described in the notes to Table 1). Teacher value-added is estimated using data from classes taught by a teacher in other years, following the procedure described in Section III.A. The dependent variable in Columns 1-3 is an indicator for college attendance at age 20. The dependent variable in Columns 4-6 is the earnings-based index of college quality. See notes to Table 1 and Section II for more details on the construction of these variables. The dependent variable in Column 7 is an indicator for attending a high-quality college, defined as quality greater than the median college quality among those attending college, which is \$43,914. The dependent variable in Column 8 is an indicator for attending four or more years of college between the ages of 18 and 22. All columns control for the baseline class-level control vector, which includes: class size and class-type indicators; cubics in class and school-grade means of lagged own- and cross-subject scores, interacted with grade level; class and school-year means of student-level characteristics including ethnicity, gender, age, lagged suspensions and absences, and indicators for grade repetition, special education, free or reduced-price lunch, and limited English; and grade and year dummies. Columns 2 and 5 additionally control for class means of parent characteristics, including mother's age at child's birth, indicators for parent's 401(k) contributions and home ownership, and an indicator for the parent's marital status interacted with a quartic in parent's household income. Columns 3 and 6 include the baseline controls and class means of twice-lagged test scores. We use within-teacher variation to identify the coefficients on all controls as described in Section I.A; the estimates reported are from regressions of outcome residuals on teacher VA with school by subject level fixed effects.

TABLE 3
Impacts of Teacher Value-Added on Earnings

Dep. Var.:	Earnings at Age 28	Earnings at Age 28	Earnings at Age 28	Working at Age 28	Total Income at Age 28	Wage Growth Ages 22-28
	(\$)	(\$)	(\$)	(%)	(\$)	(\$)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Teacher VA	349.84 (91.92)	285.55 (87.64)	308.98 (110.17)	0.38 (0.16)	353.83 (88.62)	286.20 (81.86)
Mean of Dep. Var.	21,256	21,256	21,468	68.09	22,108	11,454
Baseline Controls	X	X	X	X	X	X
Parent Chars. Controls		X				
Lagged Score Controls			X			
Observations	650,965	650,965	510,309	650,965	650,965	650,943

Notes: Each column reports coefficients from an OLS regression, with standard errors clustered by school-cohort in parentheses. The regressions are estimated on the linked analysis sample (as described in the notes to Table 1). There is one observation for each student-subject-school year. Teacher value-added is estimated using data from classes taught by a teacher in other years, following the procedure described in Section III.A. The dependent variable in Columns 1-3 is the individual's wage earnings reported on W-2 forms at age 28. The dependent variable in Column 4 is an indicator for having positive wage earnings at age 28. The dependent variable in Column 5 is total income (wage earnings plus self-employment income). The dependent variable in Column 6 is wage growth between ages 22 and 28. All columns control for the baseline class-level control vector; Column 2 additionally controls for parent characteristics, while Column 3 additionally controls for twice-lagged test scores (see notes to Table 2 for details). We use within-teacher variation to identify the coefficients on all controls as described in Section I.A; the estimates reported are from regressions of outcome residuals on teacher VA with school by subject level fixed effects.

Bibliografia

BACOLOD, Marigee P.; TOBIAS, Justin L. **Schools, school quality and academic achievement: Evidence from the Phillipines**. mimeo), University of California, Irvine (March), 2003.

BOYD, Donald et al. How changes in entry requirements alter the teacher workforce and affect student achievement. **Education**, v. 1, n. 2, p. 176-216, 2006.

EHRENBERG, Ronald G.; BREWER, Dominic J. Do school and teacher characteristics matter? Evidence from high school and beyond. **Economics of Education Review**, v. 13, n. 1, p. 1-17, 1994. Glazerman et al. (2006)

Hanushek, E.A., Kain, J.F., Rivkin, S.G. (2004). “Why public schools lose teachers”. *Journal of Human Resources* 39 (2), 326–354.

Hanushek, E.A., Kain, J.F., O’Brien, D.M., Rivkin, S.G. (2005). “The market for teacher quality”. Working Paper 11154. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA (February).



Bibliografia

HANUSHEK, Eric A. The economic value of higher teacher quality. **Economics of Education Review**, v. 30, n. 3, p. 466-479, 2011.

PODGURSKY, Michael; MONROE, Ryan; WATSON, Donald. The academic quality of public school teachers: An analysis of entry and exit behavior. **Economics of Education Review**, v. 23, n. 5, p. 507-518, 2004.

ROCKOFF, Jonah E. The impact of individual teachers on student achievement: Evidence from panel data. **The American Economic Review**, v. 94, n. 2, p. 247-252, 2004.

