

Four essays in Economics of Education

Sandra Sousa

Dezembro de 2016

Trabalho realizado sob a orientação de Miguel Portela e Carla Sá

Introdução

- De acordo com a teoria do capital humano, a educação leva a significantes investimentos, uma vez que é uma das principais formas de acumulação de competências
- O investimento em educação origina retornos:
 - ▶ ao nível do indivíduo
 - ▶ ao nível da sociedade
- Com a expansão do ensino, aliada aos elevados investimentos por parte dos governos, o debate público passou a centrar-se na qualidade da educação em detrimento da quantidade:
 - ▶ gastos em educação *per se* não são garantia de qualidade
 - ▶ necessidade de avaliar o processo de acumulação de competências

O contexto português

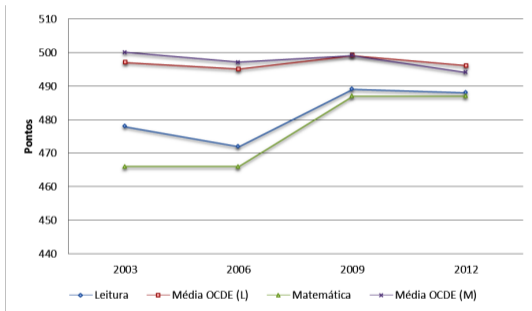


Figura 1: Resultados dos testes PISA

Fonte: OCDE (2010), PISA results: Learning trends changes in students performance since 2000 (Vol. V); OCDE (2012), PISA 2012 Results.

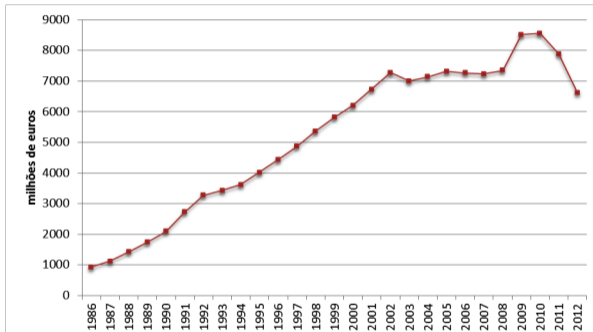


Figura 2: Despesas em educação: execução orçamental, 1986–2012

Fonte: PORDATA.

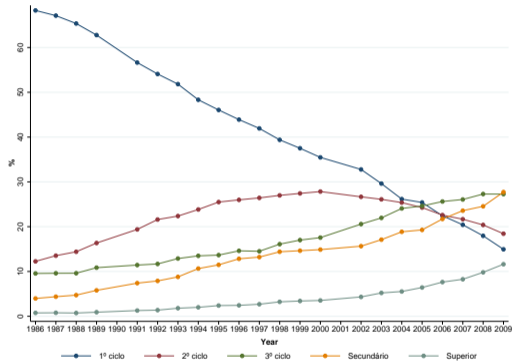


Figura 3: Escolaridade média dos trabalhadores portugueses, 1986–2009

Fonte: Quadros de Pessoal.

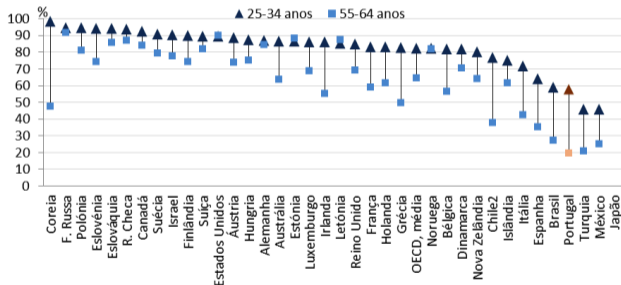


Figura 4: Percentagem de população com o ensino secundário ou superior completo, por grupo etário (2012)

Fonte: OCDE (2012), Education at a glance 2012.

Rendibilidade individual e agregada da educação

1º ENSAIO - “Characterization of the returns to education in Portugal: 1986–2009”

2º ENSAIO - ‘Educational spillovers in Portugal’

Motivação

- A entrada na União Europeia originou alterações nas qualificações dos trabalhadores portugueses
- Escasso conhecimento sobre as alterações na rendibilidade da educação originadas pelas alterações na oferta de trabalhadores qualificados
- Os *spillovers* da educação:
 - ▶ têm sido considerados um fator chave do desenvolvimento e crescimento regional
 - ▶ determinam os subsídios ótimos para a educação
- A literatura portuguesa é escassa relativamente a este tema

Principais objetivos

- Analisar a evolução da rendibilidade da educação para os trabalhadores portugueses entre 1986 e 2009, através da estimação do efeito da educação nos seus salários
- Analisar a existência e a dimensão de externalidades da educação, ou seja, avaliar se as interações entre os trabalhadores, em diferentes níveis de agregação, têm impacto no salário do trabalhador

Modelos econométricos / métodos de estimação

- **Modelo de Mincer:**

$$W_i = f(S_i, X_i)$$

e

$$w_{irt} = f(s_{irt}, X_{irt}, \bar{S}_{rt}, Z_{rt})$$

- **Métodos de estimação:**

1. OLS (*Ordinary Least squares*)

2. Variáveis instrumentais:

- trimestre de nascimento
- alterações da escolaridade obrigatória
- escolaridade média na região e em Portugal no ano em que o indivíduo entra na escola
- alterações da escolaridade obrigatória para 9 anos (educação do trabalhador)
- presença de um Instituto Politécnico no concelho
- % de pessoas no concelho que sabiam ler em 1900

3. Efeito específico da empresa com variáveis instrumentais

Dados

Quadros de Pessoal - Ministério do Trabalho, Solidariedade e Segurança Social

- Dados anuais recolhidos através de inquéritos obrigatórios dirigidos a todas as empresas e estabelecimentos com pelo menos um empregado
- Período: 1986 – 2009
- Aproximadamente 2 milhões de trabalhadores por ano
- ID único que permite seguir os trabalhadores e as empresas ao longo do tempo

A informação contém 3 níveis:

- **Empresa:** localização, atividade económica, montante de vendas, dimesão, emtre outras
- **Estabelecimento:** localização e atividade económica
- **Trabalhador:** género, idade, data de nascimento, escolaridade, data de admissão na empresa, categoria, salário base mensal, número de horas trabalhadas, entre outras.

A amostra selecionada é constituída apenas pelos trabalhadores:

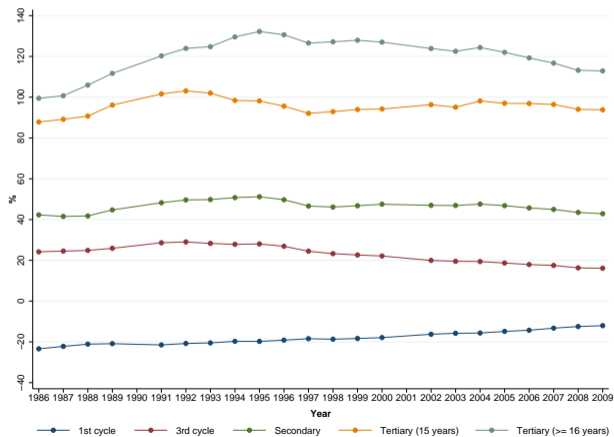
- com idades entre os 16 e os 64 anos
- que trabalham a tempo inteiro
- auferem de um salário não inferior ao salário mínimo nacional

Resultados empíricos – retornos privados

- Considerando a amostra que inclui homens e mulheres, as estimativas OLS mostram que:
 - ▶ a rendibilidade da educação atinge um pico em 1995 (10,3%), sendo que no final do período em estudo mantém-se estável em torno dos 10%
 - ▶ a partir de 2000 as mulheres beneficiam de maiores retornos da educação comparativamente aos homens
 - ▶ quanto maior a qualificação dos trabalhadores, maior a rendibilidade da educação para ambos os sexos, i.e. trabalhadores com licenciatura têm um salário superior, em cerca de 120%, comparativamente aos trabalhadores que possuem apenas o 2º ciclo

Figura 5: Retorno da educação para diferentes níveis de escolaridade (OLS), 1986–2009

Fonte: Criado pelo autor com base nos Quadros de Pessoal, 1986–2009.



- Resultados da estimação através do método de variáveis instrumentais:
 - ▶ usando o trimestre de nascimento como instrumento para a educação, as estimativas para a rendibilidade da educação variam entre 4,1% e 8,2%
 - ▶ usando as alterações da legislação da escolaridade obrigatória (6º e 9º ano de escolaridade) como instrumento, um ano adicional de educação está associado a um aumento entre 5,8% e 8,1% no salário/hora
 - ▶ usando a escolaridade média em Portugal no ano de entrada na escola, as estimativas para a rendibilidade da educação variam entre 5,7% e 9,1%
 - ▶ usando a escolaridade média da região no ano de entrada na escola como instrumento, as estimativas dos retornos da educação variam entre 7% e 14,9%

Resultado: o retorno da educação converge para 7%

Resultados empíricos – externalidades

- Os resultados comprovam a existência de externalidades positivas do capital humano ao nível do concelho:
 - ▶ um ano adicional na educação média no concelho aumenta os salários dos trabalhadores entre 1% e 3%, em média
 - ▶ em média, o aumento de 1 p.p. na quota de trabalhadores qualificados do concelho está associado a um aumento entre 0,1% e 0,3% nos salários dos trabalhadores
 - ▶ um ano adicional de educação calibrada pela experiência origina uma externalidade entre 0,6% e 2%
 - ▶ os trabalhadores mais qualificados beneficiam de maiores externalidades, por exemplo, um ano adicional na educação média do concelho está associado a um aumento de cerca 3,8%–7,6% no salário dos mais qualificados e de cerca de 2,6%–4,8% no salário dos menos qualificados

- o efeito das externalidades é maior ao nível da empresa do que ao nível do concelho, por exemplo, um ano adicional na escolaridade média dos trabalhadores numa empresa leva a um aumento dos salários dos seus trabalhadores em cerca de 3,1% (concelho = 1,7%) - verifica-se o mesmo quando utilizadas as outras medidas de capital humano agregado
- ao nível da empresa, os trabalhadores que mais beneficiam de externalidades são os mais qualificados
- para além da escolaridade do trabalhador, bem como, do capital agregado do concelho e da empresa onde trabalha, o nível de capital humano dos concelhos vizinhos também é importante

Inscritos no Ensino Superior em 2015/2016 por área de formação

Agregado: 60,1%

Área de formação	Percentagem de mulheres
Serviços Sociais	88,9
Formação de Professores/Formadores e Ciências da Educação	80,3
Saúde	75,3
Ciências Veterinárias	75,2
Informação e Jornalismo	69,9
Ciências da Vida	64,1
Ciências Sociais e do Comportamento	64,0
Direito	62,9
Humanidades	61,3
Artes	56,5
Indústrias Transformadoras	55,1
Ciências Empresariais	53,7
Protecção do Ambiente	53,5
Matemática e Estatística	49,5
Serviços Pessoais	42,9
Ciências Físicas	42,8
Arquitectura e Construção	40,3
Agricultura, Silvicultura e Pescas	39,3
Serviços de Segurança	29,6
Serviços de Transporte	22,1
Engenharia e Técnicas Afins	20,6
Informática	17,1

STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics)

Less than 10 years of experience

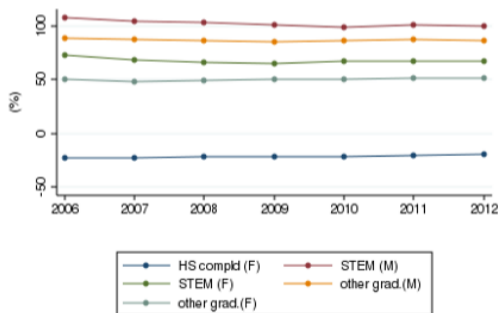
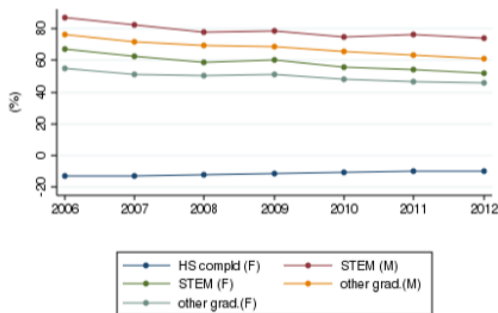
STEM Graduates		STEM Postgraduates
Year	% Women	%Women
2006	35,9	40,4
2007	36,6	34,9
2008	37,5	33,6
2009	37,3	34,6
2010	32,9	27,4
2011	32,3	27,5
2012	31,9	25,8

10 or more years of experience

STEM Graduates		STEM Postgraduates
Year	% Women	%Women
2006	29,1	31,7
2007	30,3	32,4
2008	31,4	29,9
2009	31,9	30,3
2010	31,0	30,5
2011	31,6	31,5
2012	31,6	31,7

Rendibilidade da educação

Figura 6: Rendibilidade de STEM por género; comparação com homem com educação secundária



Ideias a reter

- Há uma sub representação de mulheres nas áreas de formação STEM
- Esta sub representação acentuou-se ao longo dos últimos anos ao nível da graduação e entre trabalhadores com experiência inferior a 10 anos
- Há um prémio salarial substancial para uma formação STEM, para ambos os géneros, bem como para os dois níveis de formação (licenciatura e mestrado)
- O prémio salarial aumentou para os trabalhadores com uma maior experiência

QUE FATORES INFLUENCIAM O DESEMPENHO DOS ALUNOS?

3º ENSAIO - “Factors that influence student achievement gains and performance assessment of the Portuguese public schools”

Motivação

- A Educação:
 - ▶ tem um importante impacto no desenvolvimento/crecimento económico;
 - ▶ é a base de grandes investimentos por parte dos governos da muitos países;
- Em muitos países, a avaliação das escolas tem sido um instrumento para garantir a produtividade e eficiência das escolas e sistemas educativos;
 - ▶ Analisar quais os fatores que influenciam o desempenho/progresso dos alunos portugueses, nomeadamente, as características dos alunos e da sua família, bem como o efeito da escola
 - ▶ Avaliar o desempenho das escolas secundárias portuguesas através da estimação do valor acrescentado da escola

Motivação

- Escassez de estudos que cobrem todas as escolas públicas portuguesas;
- Características dos alunos/família têm maior influência no desempenho do estudante do que escola;

Questões de investigação:

Quais os factores que influenciam o progresso no desempenho dos alunos? Qual é o papel da escola nesse progresso?

- O objetivo é analisar os fatores que influenciam o progresso dos alunos, nomeadamente, características dos alunos e família, da turma (maior ênfase para a dimensão da turma) e da escola.
- Determinar a dimensão do efeito-escola usando metodologias diferentes, nomeadamente DEA e modelos multinível.

Literatura

Internacional

Maioria dos estudos:

- Estados Unidos;
- Na literatura de Economia da Educação tem sido utilizada uma função produção da educação:
 - ▶ Diferentes *outcomes* da educação: pontuações de testes (leitura e matemática), taxas de sucesso, taxas de frequência, taxas de retenção e taxas de abandono escolar;
 - ▶ 3 grupos de *inputs*: estudante, família e escola;
- Perspectiva de valor-acrescentado (início dos anos 2000);
- Técnicas paramétricas: mínimos quadrados, multinível, efeitos fixos;
- Técnica não-paramétrica: DEA.

Literatura

Internacional

Principais resultados propostos na literatura:

- Lee e Barro (2001) - background familiar e status socioeconómico são fatores mais importantes no desempenho dos alunos do que os recursos da escola;
- Hanushek et al. (2003) e Kirjavainen (2012) - estudantes com conhecimento prévio mais elevado tendem a ter melhor desempenho nos testes finais;
- Hanushek (1986) e Lee e Barro (2001) - estudantes que crescem num família pobre tendem a ter pior desempenho nos testes;
- Hanushek (1986), Lee e Barro (2001), Woessman (2003) e Kirjavainen (2012) - a educação dos pais influencia positivamente o desempenho dos alunos;
- Kirjavainen (2012) - estudantes que pertencem a famílias monoparentais têm pior desempenho que os outros;

Literatura

Internacional

- Hanushek (1997) - numa revisão de 400 estudos, conclui que não existe uma relação forte ou consistente entre o desempenho do aluno e os recursos da escola, controlando para as características da família;
- Krueger (2003) e Lee e Barro (2001) - concluem que aumentos na despesa da escola produzem ganhos modestos no desempenho dos alunos.
- Kirjavainen (2012) - sugere que despesas com professores/estudante tem um efeito negativo e significativo no desempenho;
- Lee e Barro (2001) - concluem que turmas mais pequenas estão associadas a um melhor desempenho dos alunos; contrariamente Akerhielm (1995) sugere que o efeito da dimensão da turma no desempenho é negativo;

Literatura

Internacional

- A educação média das mães ao nível da turma (McEwan, 2003), a proporção de raparigas na turma (Kirjavainen, 2012) têm um efeito positivo e significativo no desempenho dos alunos;
- Brunello e Rocco (2013) - Proporção de alunos estrangeiros reduz o desempenho dos nativos, principalmente os alunos com background familiar mais desfavorecido.

Literatura

Portugal

- Carneiro (2008) - conclui que o principal fator que gera desigualdades nas pontuações dos teste é o background familiar. Os recursos da escola têm um papel muito limitado.
- Pereira (2010) - conclui que:
 - ▶ os rapazes têm um melhor desempenho em matemática e as raparigas em leitura;
 - ▶ contexto socioeconómico do estudante tem um forte impacto nas pontuações dos testes, mas a educação formal dos pais é estatisticamente não significativa;
 - ▶ uma maior proporção de repetentes na escola tem um impacto negativo sobre o desempenho;
 - ▶ uma proporção maior de alunas contribui para um ambiente propício ao sucesso escolar;
 - ▶ a dimensão média das turmas e o rácio aluno/professor aparecem sem significância estatística;

Literatura

Portugal

- Ferrão (2012) - conhecimento prévio e status socioeconómico estão positivamente associados com as pontuações dos testes de matemática;
- Oliveira e Santos (2005) - sugerem que características ambientais (taxa de desemprego, acesso a cuidados de saúde, educação adulta e condições de vida) são determinantes para a eficiência das escolas;
- Vários autores, como, Oliveira e Santos (2005), Pereira e Reis (2012) e Portela et al. defendem que escolas do litoral têm melhor desempenho do que as do interior. O valor-acrescentado médio é maior nos distritos de Braga, Lisboa, Porto, Aveiro e Santarém (Portela et al. 2012)

Metodologia

Função produção da educação

$$\log A_{ijk} = \lambda \log A_i^9 + \beta X_{ijk} + \delta C_{jk} + \theta S_k + \epsilon_{ijk} \quad (1)$$

A_{ijk} : desempenho do aluno i na turma j na escola k ;

A_i^9 : desempenho prévio;

X_{ijk} : características observáveis do individuo e da sua família;

C_{jk} : características observáveis da turma;

S_k : características da escola;

ϵ_{ijk} : termo do erro para as características não observáveis.

- É ainda estimada uma especificação em que as variáveis explicativas para a escola são substituídas por um vetor de efeitos-fixos das escola.

Metodologia

Métodos de estimação

- Método do Mínimos Quadrados (MMQ)
- Modelo multinível com 3 níveis (aluno, turma, escola)
- Método não paramétrico: Data Envelopment Analysis - DEA

- Estimações feitas para cada ano (2010-2012) e para cada disciplina (Português e Matemática) separadamente.

Metodologia

Dados

Os dados usados foram recolhidos de duas fontes do Ministério da Educação:

- ***MISI - Sistema de informação do Ministério da Educação***: dados ao nível do aluno (género, nacionalidade, data de nascimento, classificações nas diferentes disciplinas, ano de escolaridade, beneficiário SASE, curso, residência, acesso à internet em casa, situação de emprego dos pais/encarregados de educação, escolaridade dos pais/encarregados de educação, parentesco do encarregado de educação, turma e escola a que aluno pertence. Dados ao nível da escola (localização e recursos da escola);
- ***JNE - Júri Nacional de Exames***: informação das classificações dos alunos nos exames nacionais de todas as disciplinas do ensino básico e secundário, bem como algumas características dos alunos (género, tipo de aluno, idade).

Metodologia

Dados

- 2010 – 2012
- 36.000 alunos realizaram o exame de Matemática A e/ou Português (12º ano)
 - ▶ internos
 - ▶ $\approx 25\%$ são beneficiários de subsídio
 - ▶ $\approx 26\%$ não têm acesso à internet em casa
 - ▶ $\approx 71\%$ dos alunos têm a mãe como EE
 - ▶ $\approx 53\%$ dos EE têm no máximo o 3º ciclo

- 351 escolas secundárias públicas em Portugal Continental
- 4.817 Prof. de Matemática e Português
 - ▶ $\approx 35\%$ trabalham fora do concelho de residência
 - ▶ $\approx 92\%$ têm bacharelato/licenciatura
 - ▶ $\approx 75\%$ são mulheres

Tabela 1: Descriptive statistics on students

Variable	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.
	2010		2011		2012	
Mathematics	125.34	46.164	108.33	47.256	106.833	44.743
Portuguese	116.95	29.499	105.93	31.347	112.418	30.261
Maths 9 th	95.00	43.401	124.28	47.051	133.712	38.589
Portuguese 9 th	138.37	24.046	138.60	25.401	129.029	26.927
Female	0.596		0.588		0.579	
Age	18.11	0.401	18.280	0.551	18.27	0.528
Portuguese student	0.991		0.995		0.995	
Internet	0.587		0.806		0.832	
Beneficiary s.s.	0.267		0.249		0.221	
Parent/legal-guardian						
Father	0.219		0.203		0.195	
Mother	0.712		0.700		0.709	
Own	0.045		0.076		0.073	
Other	0.025		0.021		0.023	
Parent/legal-guardian education						
Tertiary	0.249		0.227		0.241	
Secondary	0.221		0.237		0.244	
3 rd cycle	0.209		0.239		0.235	
2 nd cycle	0.174		0.165		0.157	
1 st cycle or less	0.147		0.133		0.122	
Parent/guardian employment status						
Worker for others	0.640		0.636		0.633	
Self-employed	0.114		0.101		0.104	
Unemployed	0.049		0.053		0.061	
Student	0.048		0.079		0.075	
Domestic/retired	0.140		0.125		0.119	
Other	0.009		0.006		0.008	

Source: Computations of the author based on *MISI* and *JINE Statistics*, 2010–2012.

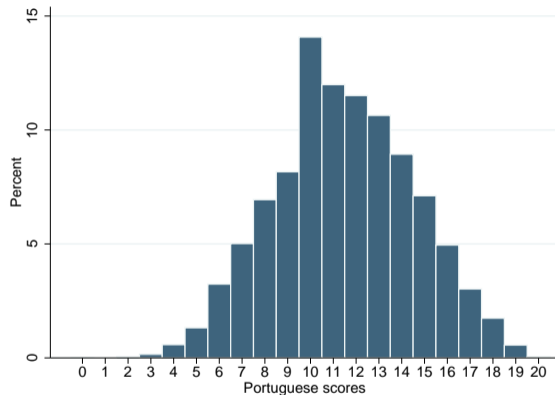
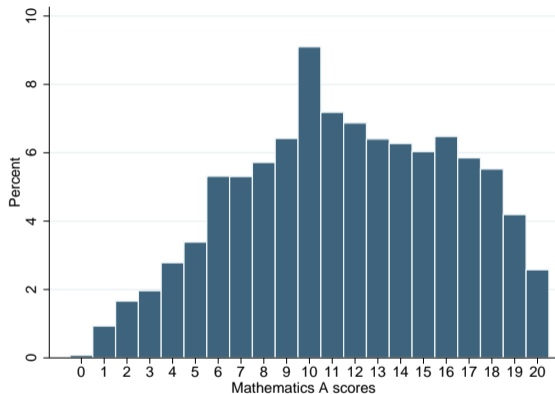
Note: The number of observations in all variables, except Mathematics and Portuguese variables, is 12,782, 9,984 and 13,131 in 2010, 2011 and 2012, respectively. The corresponding values for Mathematics variable are 7,800, 6,109 and 8,454, and for Portuguese variable are 12,773, 9,550 and 12,583, respectively.

Tabela 2: Descriptive statistics on classes and schools

Variable	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.
	2010		2011		2012	
Class level variables						
Class size	23.80	4.961	25.11	5.194	25.57	5.453
% economically disadvantaged	24.46	17.31	23.96	16.74	21.67	15.45
% of girls	57.05	17.91	56.55	17.55	55.98	17.74
% of immigrants	3.608	5.876	3.667	5.666	3.335	5.166
% more educated parent/guardian	83.06	14.88	82.94	14.50	82.49	14.25
School level variables						
School size	969.7	315.9	1,056	325.3	1,030	342.0
% economically disadvantaged	31.87	14.67	29.67	14.24	28.90	14.03
% of girls	51.51	3.755	50.59	3.878	50.05	3.655
% of immigrants	4.496	4.844	4.890	5.413	4.590	4.941
% more educated parent/guardian	86.40	9.389	86.53	9.869	86.37	9.460
Expenditure-student ratio	567.1	229.1	518.1	204.5	477.6	165.2

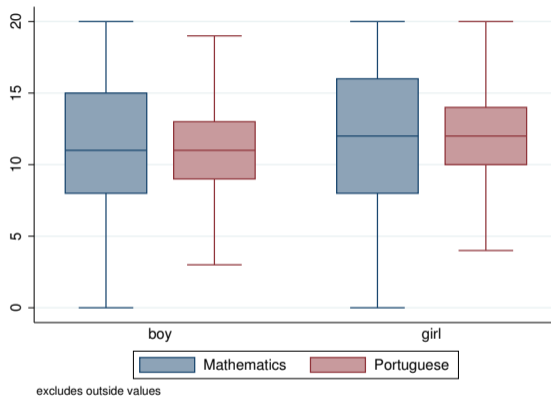
Source: Computations of the author based on *MISI* and *JNE Statistics*, 2010–2012.

Note: The number of classes observed is 1,817, 1,928 and 2,115 in 2010, 2011 and 2012, respectively; the number of schools is 284, 283 and 322 in 2010, 2011 and 2012, respectively.



Source: Created by the author based on *MISI* and *JNE Statistics*, 2010–2012

Figura 1: Proportion of students by grade on national exams of Mathematics A and Portuguese



Source: Created by the author based on *MISI* and *JNE Statistics*, 2010–2012

Figura 2: Mean national exams scores by discipline and by gender

Tabela 3: DEA – Descriptive statistics of aggregated data on public secondary schools

Inputs and Outputs Variables	Obs.	Mean	Std. Dev.	Min.	Max.
	2010				
Average 12 th exam scores in Mathematics	282	125.4	18.58	69.75	180
Average 12 th exam scores in Portuguese	284	117.2	10.45	87	175
Average 9 th exam scores in Mathematics	284	95.13	16.26	47.14	188
Average 9 th exam scores in Portuguese	284	138.0	7.707	104	172
Weighted average class size	284	23.98	2.640	15.90	31.94
% of disadvantaged students in school	284	31.87	14.67	0	77.04
% of parents with secondary/higher education in school	284	86.40	9.389	36.80	99.19
	2011				
Average 12 th exam scores in Mathematics	279	107.8	20.24	51.58	174
Average 12 th exam scores in Portuguese	281	106.4	10.97	76	149
Average 9 th exam scores in Mathematics	281	125.2	18.11	82.19	188
Average 9 th exam scores in Portuguese	281	138.7	8.517	94	174
Weighted average class size	281	24.61	2.350	18.92	30.93
% of disadvantaged students in school	281	29.84	14.14	0	69.63
% of parents with secondary/higher education in school	281	86.53	9.902	36.55	99.56
	2012				
Average 12 th exam scores in Mathematics	317	104.9	18.04	25	166
Average 12 th exam scores in Portuguese	319	111.9	10.56	74.67	169
Average 9 th exam scores in Mathematics	319	132.6	14.58	74	179
Average 9 th exam scores in Portuguese	319	128.8	8.649	102.5	174
Weighted average class size	319	24.56	2.503	17.77	30.48
% of disadvantaged students in school	319	29.04	14.02	0	70.24
% of parents with secondary/higher education in school	319	86.45	9.418	35.55	98.52

Source: Computations of the author based on *MISI* and *JNE Statistics*, 2010–2012.

Tabela 4: Schools with 100% efficiency score in 2010 and their ranking in subsequent years

Mathematics			Portuguese		
Benchmark schools in 2010	Rank in 2011 (efficient score)	Rank in 2012 (efficient score)	Benchmark schools in 2010	Rank in 2011 (efficient score)	Rank in 2012 (efficient score)
242	benchmark	benchmark	242	benchmark	benchmark
305	47 (0.8534)	23 (0.9256)	86	benchmark	benchmark
51	60 (0.8364)	40 (0.8648)	48	benchmark	benchmark
105	103 (0.7830)	98 (0.7533)	105	60 (0.8484)	benchmark
314	155 (0.7121)	103 (0.7492)	323	67 (0.8350)	156 (0.8607)
41	259 (0.5747)	195 (0.6530)	146	227 (0.7140)	115 (0.8876)
2	115 (0.7714)	154 (0.6955)	108	43 (0.8778)	193 (0.8399)
55	152 (0.7155)	72 (0.7860)			
323	263 (0.5554)	240 (0.6058)			

Source: Computations of the author based on *MISI* and *JNE Statistics*, 2010–2012. **Note:** The remaining benchmark schools in 2010 are not included because they are not in the ranking during the three years under analysis.

Resultados Empíricos (2012): Multinível

Tabela 5: Multilevel model results (Year of examination: 2012)

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	Dependent variable: Log of Mathematics scores				Dependent variable: Log of Portuguese scores			
Fixed-effects Parameters								
Log Maths 9 th		1.0110*** (0.0246)	1.0000*** (0.0246)	1.0006*** (0.0246)				
Log Portuguese 9 th					0.5869*** (0.0098)	0.5873*** (0.0099)	0.5874*** (0.0099)	
Female		0.0742*** (0.0106)	0.0773*** (0.0106)	0.0785*** (0.0106)	0.0488*** (0.0043)	0.0484*** (0.0044)	0.0483*** (0.0044)	
Age		-0.1037*** (0.0128)	-0.1039*** (0.0128)	-0.1026*** (0.0128)	-0.1025*** (0.0045)	-0.1018*** (0.0045)	-0.1019*** (0.0045)	
Beneficiary S.S.		-0.0571*** (0.0142)	-0.0533*** (0.0144)	-0.0534*** (0.0144)	-0.0062 (0.0054)	-0.0080 (0.0055)	-0.0080 (0.0055)	
Internet		0.0217 (0.0158)	0.0166 (0.0158)	0.0190 (0.0158)	-0.0009 (0.0063)	-0.0003 (0.0063)	-0.0004 (0.0064)	
Portuguese student		-0.0120 (0.0726)	-0.0161 (0.0727)	-0.0152 (0.0726)	-0.0418 (0.0283)	-0.0482 (0.0284)	-0.0483 (0.0284)	
Class size			0.0281** (0.0106)	0.0303** (0.0106)		0.0123*** (0.0034)	0.0122*** (0.0034)	
Class size sq			-0.0006** (0.0002)	-0.0006** (0.0002)		-0.0002*** (0.0001)	-0.0002*** (0.0001)	
% of economically disadvantaged (class)			-0.0004 (0.0006)	-0.0007 (0.0006)		0.0003 (0.0002)	0.0003 (0.0002)	
% of female (class)			-0.0009 (0.0017)	-0.0008 (0.0017)		-0.0015* (0.0006)	-0.0015* (0.0006)	
% more educated parents/guardians (class)			-0.0029*** (0.0006)	-0.0040*** (0.0007)		0.0004 (0.0002)	0.0004 (0.0003)	
% more educated parents/guardians (school)				0.0031** (0.0011)			-0.0002 (0.0005)	

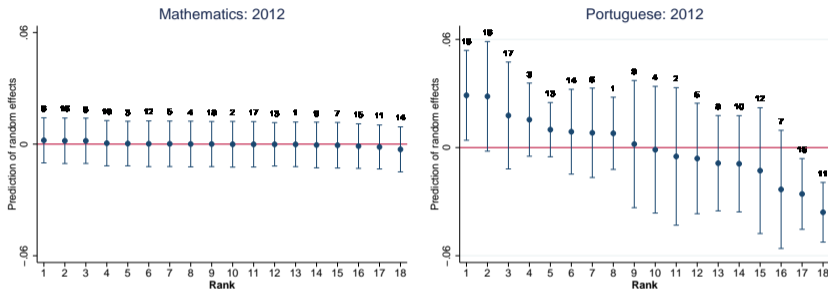
Continued on next page

Tabela 5.4.3 – continued from previous page

Random-effects Parameters								
<i>Level-three variance:</i>								
$\sigma_{\tau_0}^2$ Intercept variance	0.0130*** (0.0028)	0.0067*** (0.0017)	0.0075*** (0.0018)	0.0073*** (0.0017)	0.0036*** (0.0006)	0.0021*** (0.0004)	0.0020*** (0.0003)	0.0020*** (0.0003)
<i>Level-two variance:</i>								
$\sigma_{u_0}^2$ Intercept variance	0.0361*** (0.0040)	0.0174*** (0.0025)	0.0148*** (0.0023)	0.0147*** (0.0023)	0.0079*** (0.0007)	0.0034*** (0.0004)	0.0033*** (0.0004)	0.0033*** (0.0004)
<i>Level-one variance:</i>								
σ_e^2 Residual variance	0.2714*** (0.0046)	0.2101*** (0.0035)	0.2101*** (0.0035)	0.2101*** (0.0035)	0.0727*** (0.0010)	0.0506*** (0.0007)	0.0507*** (0.0007)	0.0507*** (0.0007)
Deviance	13877.12	11463.36	11414.94	11406.04	3910.46	-935.15	-959.05	-959.18
Observations	8454	8454	8454	8454	12583	12583	12583	12583
LR test (χ^2)	430.80	217.47	196.72	192.84	598.56	384.73	351.22	349.85
Prob > χ^2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Source: Computations of the author based on *MISI* and *JNE Statistics*, 2010–2012.

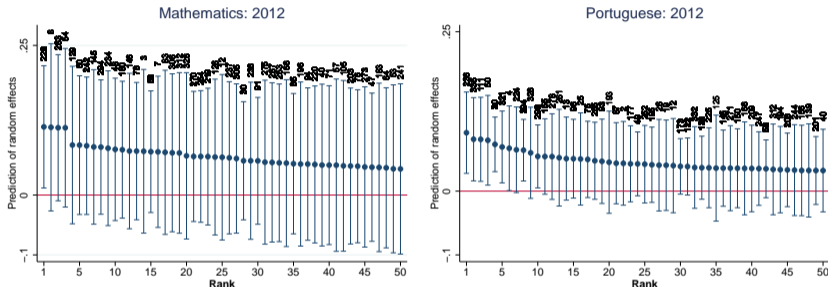
Note: Standard errors in parentheses. Significance levels: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. All regressions include a set of dummies for the parents'/legal-guardians' education, except in the null model.



Source: Created by the author based on *MISI* and *JNE Statistics*, 2010–2012.

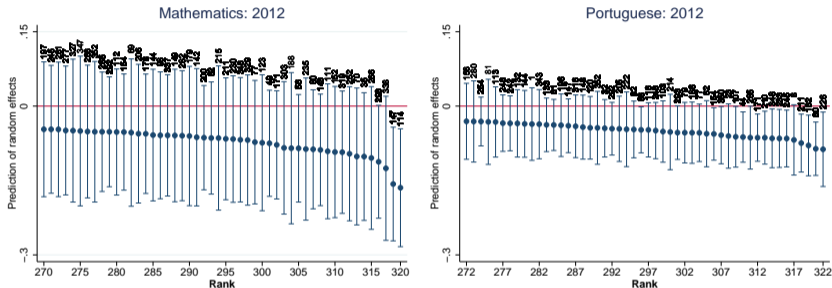
Note: Each number represents a district: 1 – Aveiro; 2 – Beja; 3 – Braga; 4 – Bragança; 5 – Castelo Branco; 6 – Coimbra; 7 – Évora; 8 – Faro; 9 – Guarda; 10 – Leiria; 11 – Lisboa; 12 – Portalegre; 13 – Porto; 14 – Santarém; 15 – Setúbal; 16 – Viana do Castelo; 17 – Vila Real; 18 – Viseu.

Figura 3: District effects and approximate 95% confidence intervals versus ranking of districts in Mathematics and Portuguese achievement gains (district identifiers are shown on the top of the error bar)



Source: Created by the author based on *MISI* and *JNE Statistics*, 2010–2012

Figura 4: School effects and approximate 95% confidence intervals versus ranking of 50 best schools in Mathematics and Portuguese achievement gains (school identifiers are shown on the top of the error bar)



Source: Created by the author based on *MISI* and *JNE Statistics*, 2010–2012.

Figura 5: School effects and approximate 95% confidence intervals versus ranking of 50 worst schools in Mathematics and Portuguese achievement gains (school identifiers are shown on the top of the error bar)

Resultados empíricos

- o conhecimento adquirido nas disciplinas nos anos escolares anteriores é o fator mais importante no desempenho (atual) do aluno, sendo que este fator é mais importante na disciplina de Matemática do que na de Português
- as raparigas têm melhor desempenho do que os rapazes nas duas disciplinas, por exemplo, em 2012, em média, os resultados das raparigas em Matemática foi melhor do que o dos rapazes em cerca de 8% e em Português em cerca de 5%
- a idade influencia negativamente o desempenho dos alunos (em 2012, este impacto é cerca de -10%)
- alunos cujos pais têm baixos rendimentos têm pior desempenho do que os outros, principalmente na disciplina de Matemática (-5% em 2012)

- a escolaridade dos pais/EE tem influência no desempenho do seu educando, ou seja, alunos cujo EE possui o ensino secundário ou superior obtêm melhores resultados do que os restantes
- maiores despesas com os salários dos professores não tem impacto no progresso dos alunos
- ao nível da escola, o fator que mais influencia o desempenho/progresso dos alunos é a dimensão da turma, principalmente na disciplina de Matemática (se numa turma de 20 alunos juntarmos mais 5 alunos o efeito da dimensão da turma no desempenho do aluno é de cerca de 1,7%, mas se juntarmos 10 alunos esse efeito passa a ser 0,3% (resultados para 2012))
▶ efeito-turma
- na maioria das escolas, o valor acrescentado da escola é nulo

▶ value-added

“Teacher characteristics and student progress”

Motivação

- E os professores influenciam o desempenho dos seus alunos?:
 - ▶ As políticas educacionais centram-se no papel dos professores: o desafio da literatura é resolver o *puzzle* sobre a qualidade dos professores
 - ▶ Não existe outro atributo da escola que tenha a mesma influência no desempenho do aluno como o professor, no entanto, existe falta de consenso sobre que características dos professores podem ter essa mesma influência;
 - ▶ A identificação de tais características podem ser importantes para a definição de políticas de educação, nomeadamente, poderão ter um papel importante nas políticas de contratação de professores

$$\log A_{ijt} = \lambda \log A_i^9 + \beta X_{it} + \delta T_{jt} + \gamma_t + \varepsilon_{ijt} \quad (2)$$

$$\log A_{ijt} = \lambda \log A_i^9 + \beta X_{it} + \delta T_{jt} + \tau_j + \varepsilon_{ijt} \quad (3)$$

Tabela 6: Descriptive statistics

Variable	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Student-level variables				
12 th national exam score	112.7	37.46	0	200
9 th national exam score	137.1	31.18	2	200
Female student	0.566			
Age	18.08	0.349	17	20
Beneficiary social support	0.228			
Internet	0.729			
Teacher-level variables				
Female teacher	0.750			
Advanced degree	0.082			
Experience	24.70	6.613	5	40
Commuting	0.351			
Class size	25.87	4.843	2	40

Source: Computations of the author based on *MISI* and *JNE Statistics*, 2010–2012. The sample includes 21,549 observations.

Tabela 7: OLS regressions

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	All students			Mathematics			Portuguese		
Log of 9 th exam scores	0.7110*** (0.0129)	0.7101*** (0.0129)	0.7101*** (0.0129)	0.9534*** (0.0242)	0.9503*** (0.0241)	0.9505*** (0.0241)	0.6972*** (0.0133)	0.6959*** (0.0133)	0.6959*** (0.0133)
Female student	0.0598*** (0.0050)	0.0597*** (0.0050)	0.0598*** (0.0050)	0.0594*** (0.0103)	0.0589*** (0.0103)	0.0589*** (0.0103)	0.0602*** (0.0044)	0.0604*** (0.0044)	0.0604*** (0.0044)
Age	-0.1211*** (0.0077)	-0.1210*** (0.0077)	-0.1210*** (0.0077)	-0.1865*** (0.0234)	-0.1845*** (0.0232)	-0.1841*** (0.0232)	-0.0974*** (0.0066)	-0.0968*** (0.0066)	-0.0968*** (0.0066)
Beneficiary S.S.	-0.0494*** (0.0062)	-0.0489*** (0.0062)	-0.0488*** (0.0062)	-0.0853*** (0.0141)	-0.0842*** (0.0141)	-0.0844*** (0.0141)	-0.0301*** (0.0053)	-0.0295*** (0.0053)	-0.0296*** (0.0053)
Internet	0.0196*** (0.0057)	0.0195*** (0.0057)	0.0196*** (0.0057)	0.0175 (0.0126)	0.0177 (0.0126)	0.0179 (0.0126)	0.0157*** (0.0049)	0.0157*** (0.0049)	0.0157*** (0.0049)
Female teacher	0.0219*** (0.0060)	0.0219*** (0.0060)	0.0222*** (0.0060)	0.0288** (0.0117)	0.0278** (0.0117)	0.0281** (0.0117)	0.0120** (0.0053)	0.0120** (0.0053)	0.0120** (0.0053)
Advanced degree	0.0157* (0.0089)	0.0161* (0.0089)	0.0165* (0.0089)	-0.0082 (0.0198)	-0.0089 (0.0197)	-0.0080 (0.0197)	0.0254*** (0.0071)	0.0253*** (0.0071)	0.0252*** (0.0071)
Experience	0.0013*** (0.0004)	0.0013*** (0.0004)	-0.0010 (0.0022)	0.0012 (0.0008)	0.0012 (0.0008)	-0.0061 (0.0046)	0.0007** (0.0003)	0.0007** (0.0003)	0.0011 (0.0018)
Experience sq			0.0000 (0.0000)			0.0002 (0.0001)			-0.0000 (0.0000)
Commuting	-0.0081 (0.0053)	-0.0078 (0.0053)	-0.0081 (0.0053)	-0.0162 (0.0114)	-0.0152 (0.0113)	-0.0163 (0.0114)	-0.0084* (0.0046)	-0.0080* (0.0046)	-0.0079* (0.0046)
Class size		0.0156*** (0.0035)	0.0156*** (0.0035)		0.0355*** (0.0087)	0.0356*** (0.0087)	0.0064** (0.0028)	0.0065** (0.0028)	0.0065** (0.0028)
Class size sq		-0.0003*** (0.0001)	-0.0003*** (0.0001)		-0.0007*** (0.0002)	-0.0007*** (0.0002)	-0.0001** (0.0001)	-0.0001** (0.0001)	-0.0001** (0.0001)
Observations	21,549	21,549	21,549	8,100	8,100	8,100	13,449	13,449	13,449
R-squared	0.251	0.252	0.252	0.298	0.300	0.300	0.329	0.329	0.329
RMSE	0.245	0.245	0.245	0.245	0.245	0.245	0.245	0.245	0.245

Source: Computations of the author based on *MISI* and *JNE Statistics*, 2010–2012. **Note:** Robust standard errors in parentheses. Significance levels: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1. The dependent variable is log 12th grade national exam score. All regressions include a set of dummies to control for district/region and year.

Tabela 8: Fixed-effects estimates of teacher characteristics

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	All students		Mathematics		Portuguese	
Log of 9 th exam scores	0.7067*** (0.0149)	0.7066*** (0.0148)	0.8347*** (0.0297)	0.8341*** (0.0296)	0.6466*** (0.0151)	0.6463*** (0.0151)
Female student	0.0544*** (0.0055)	0.0544*** (0.0055)	0.0661*** (0.0126)	0.0661*** (0.0126)	0.0607*** (0.0054)	0.0607*** (0.0054)
Age	-0.1112*** (0.0087)	-0.1105*** (0.0088)	-0.1983*** (0.0289)	-0.1963*** (0.0289)	-0.0932*** (0.0078)	-0.0925*** (0.0078)
Beneficiary S.S.	-0.0443*** (0.0072)	-0.0442*** (0.0072)	-0.0706*** (0.0188)	-0.0714*** (0.0187)	-0.0327*** (0.0064)	-0.0325*** (0.0064)
Internet	0.0141* (0.0080)	0.0142* (0.0080)	0.0017 (0.0191)	0.0024 (0.0190)	0.0226*** (0.0073)	0.0225*** (0.0073)
Advanced degree	-0.0223 (0.0507)	-0.0218 (0.0505)	-0.0957 (0.1136)	-0.0913 (0.1107)	0.0505 (0.0411)	0.0501 (0.0411)
Experience	0.0565*** (0.0211)	0.0567*** (0.0209)	0.2238*** (0.0492)	0.2195*** (0.0486)	0.0076 (0.0179)	0.0084 (0.0179)
Experience sq	-0.0018*** (0.0004)	-0.0018*** (0.0004)	-0.0065*** (0.0010)	-0.0063*** (0.0010)	-0.0003 (0.0004)	-0.0003 (0.0004)
Commuting	-0.0216** (0.0100)	-0.0215** (0.0100)	-0.0136 (0.0255)	-0.0136 (0.0254)	-0.0214** (0.0090)	-0.0212** (0.0090)
Class size		0.0142** (0.0060)		0.0315* (0.0169)		0.0103** (0.0051)
Class size sq		-0.0003** (0.0001)		-0.0007** (0.0003)		-0.0002* (0.0001)
Observations	21,549	21,549	8,100	8,100	13,449	13,449
No. of teachers	4,817	4,817	2,868	2,868	3,828	3,828
σ_u	0.334	0.333	0.7885	0.775	0.192	0.192
σ_e	0.341	0.341	0.453	0.453	0.243	0.243
ρ	0.490	0.488	0.750	0.746	0.384	0.386

Source: Computations of the author based on *MISI* and *JNE Statistics*. **Note:** Robust standard errors in parentheses. Significance levels: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. The dependent variable is log 12th grade national exam score. All regressions include a set of dummies to control for district/region.

- 49% da variância no desempenho dos alunos é devida a diferenças ao nível dos professores. Os atributos observáveis que contribuem para esta diferença são:
 - ▶ Género: alunos cujos professores de Matemática e Português são mulheres têm um melhor desempenho do que os alunos que são ensinados pelos professores homens (Matemática: 3% e Português: 1%)
 - ▶ Deslocado: alunos cujos professores vivem num concelho diferente do concelho da escola onde lecionam têm um pior desempenho, principalmente na disciplina de Português (2%)
 - ▶ Experiência: alunos cujos professores são mais experientes têm melhor desempenho
 - ▶ Formação académica: alunos cujos professores têm formação académica avançada (pós-graduação, mestrado ou doutoramento) têm igual desempenho aos restantes alunos

Conclusões

- O desempenho/progresso dos alunos é determinado essencialmente pelas suas características e pelas características da sua família:
 - ▶ na maioria das escolas o efeito-escola é nulo. Existe maior variabilidade no desempenho dos alunos entre os estudantes dentro das turmas do que variabilidade entre as turmas dentro da mesma escola, ou até mesmo entre escolas
 - ▶ a dimensão da turma é importante para o desempenho/progresso dos alunos, principalmente na disciplina de Matemática
- Uma elevada percentagem da variância no desempenho dos alunos deve-se a diferenças entre os professores:
 - ▶ professores mais experientes, do sexo feminino e que estão colocados numa escola perto da sua residência influenciam positivamente o desempenho/progresso dos alunos

Four essays in Economics of Education

Sandra Sousa

Dezembro de 2016

Trabalho realizado sob a orientação de Miguel Portela e Carla Sá

Resultados da estimação por variáveis instrumentais

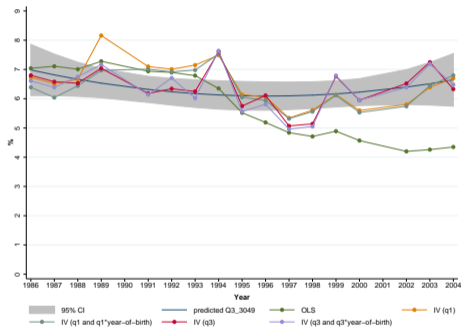


Figura 6: Estimativas OLS e VI do retorno à educação, homens nascidos 1930–1949

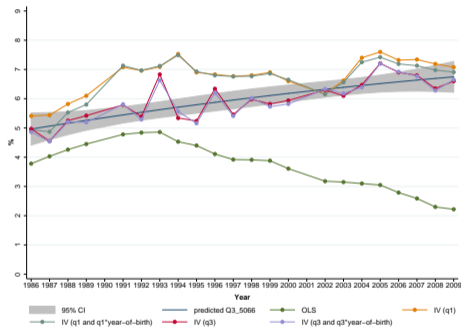


Figura 7: Estimativas OLS e VI do retorno à educação, homens nascidos 1930–1949

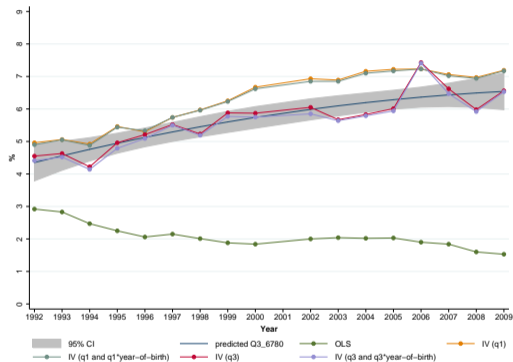


Figura 8: Estimativas OLS e VI do retorno à educação, homens nascidos 1930–1949

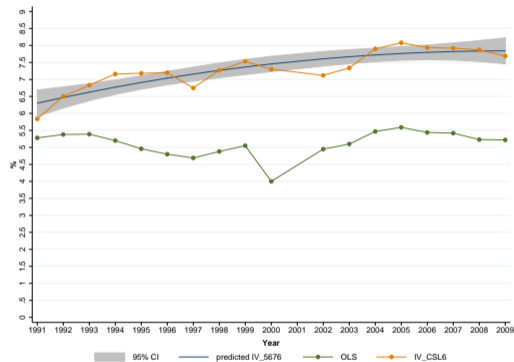


Figura 9: Estimativas OLS e VI do retorno à educação, homens nascidos 1957–1977

Tabela 9: Estimativas OLS e VI usando CSL9 como instrumento, Homens nascidos 1976 – 1984

VARIÁVEIS	2004		2005		2006	
	OLS	VI	OLS	VI	OLS	VI
Educação	0.0390*** (0.0003)	0.0586*** (0.0013)	0.0417*** (0.0003)	0.0625*** (0.0013)	0.0431*** (0.0003)	0.0637*** (0.0013)
Observações	202,550	202,550	237,355	237,355	249,961	249,961
R^2	0.432	0.420	0.431	0.418	0.435	0.423
RMSE	0.308	0.311	0.323	0.326	0.332	0.335
	2007		2008		2009	
	OLS	IV	OLS	IV	OLS	IV
Educação	0.0442*** (0.0003)	0.0645*** (0.0013)	0.0447*** (0.0003)	0.0655*** (0.0013)	0.0471*** (0.0003)	0.0676*** (0.0013)
Observações	266,476	266,476	279,683	279,683	275,351	275,351
R^2	0.431	0.421	0.438	0.429	0.450	0.441
RMSE	0.343	0.346	0.347	0.350	0.349	0.352

Fonte: Cálculos do autor baseado nos *Quadros de Pessoal*, 1986–2009.

Notas: Erros padrão robustos entre parênteses (colunas VI), com cluster ao nível da empresa. Níveis de significância: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Variável dependente é log do salário horário. Todas as regressões incluem um conjunto de dummies para a ocupação e setor de atividade.

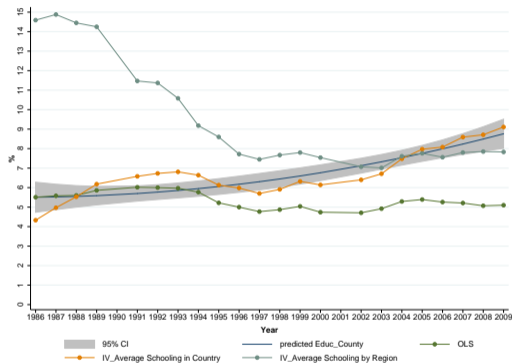


Figura 10: Estimativas OLS e VI usando a escolaridade média da região e em Portugal, Homens com idades entre 18–60.

Tabela 10: Efeito específico da empresa e variáveis instrumentais

VARIAVEIS	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Instrumento: trimestre de nascimento					
	Homens nascidos 1930–1949		Homens nascidos 1950–1966		Homens nascidos 1967–1980	
	Ano: 2004	1986–2004	Ano: 2009	1986–2009	Ano: 2009	1992–2009
Educação	0.0638*** (0.0141)	0.0613*** (0.0016)	0.0477*** (0.0054)	0.0539*** (0.0010)	0.0471*** (0.0050)	0.0453*** (0.0012)
Observações	45,771	3,030,494	300,576	7,833,080	390,094	5,549,012
R^2	0.844	0.776	0.826	0.784	0.794	0.770
RMSE	0.285	0.273	0.290	0.283	0.277	0.264
	Instrumento: leis da escolaridade obrigatória					
	CSL: 6 ^o ano		CSL: 9 ^o ano			
	Ano: 2009	1991–2009	Ano: 2009	2004–2009		
Educação	0.0512*** (0.0008)	0.0525*** (0.0002)	0.0496*** (0.0006)	0.0477*** (0.0002)		
Observações	531,228	9,738,817	226,172	1,476,854		
R^2	0.805	0.771	0.771	0.767		
RMSE	0.288	0.280	0.245	0.228		

Tabela 11: Efeito específico da empresa e variáveis instrumentais (cont.)

VARIÁVEIS	(1)	(2)	(3)	(4)
	Instrumento: Escolaridade média na região/concelho no ano de entrada na escola			
	Média concelho		Média Portugal	
	Year: 2009	1986–2009	Year: 2009	1986–2009
Educação	0.0616*** (0.0008)	0.0851*** (0.0002)	0.0653*** (0.0006)	0.0757*** (0.0001)
Observações	921,539	17,593,265	921,539	17,593,265
R^2	0.784	0.725	0.782	0.737
RMSE	0.286	0.301	0.288	0.295

Fonte: Cálculos do autor baseado nos *Quadros de Pessoal*, 1986–2009.

Notas: Erros padrão entre parênteses. Níveis de significância: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Variável dependente é log do salário horário. As especificações que foram estimadas para um período incluem variáveis dummy para o ano.

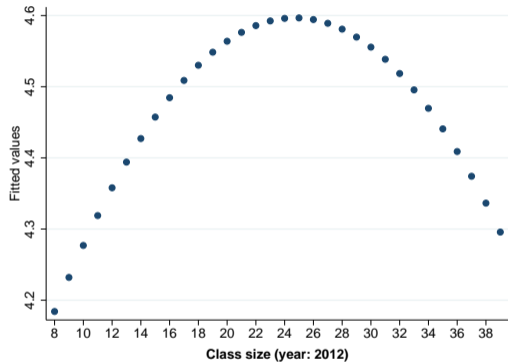
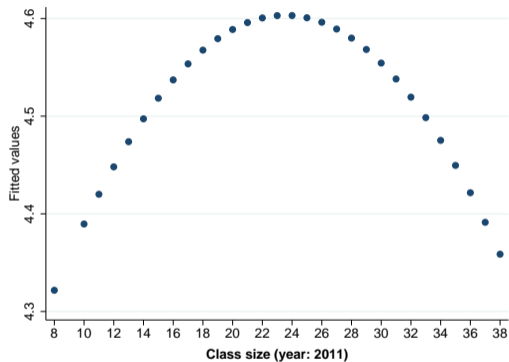


Figura 11: Efeito da dimensão da turma no progresso dos alunos (Matemática)

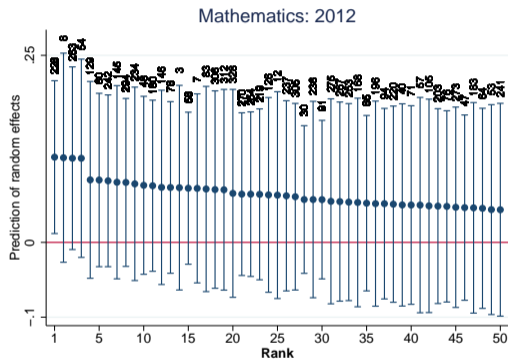
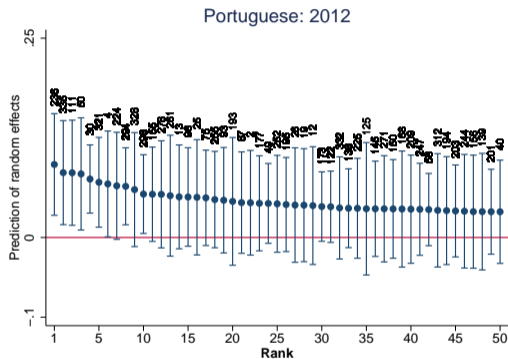


Figura 12: Efeito-escola no progresso dos alunos e intervalos de confiança de 95% versus ranking das 50 melhores escolas em Matemática e Português

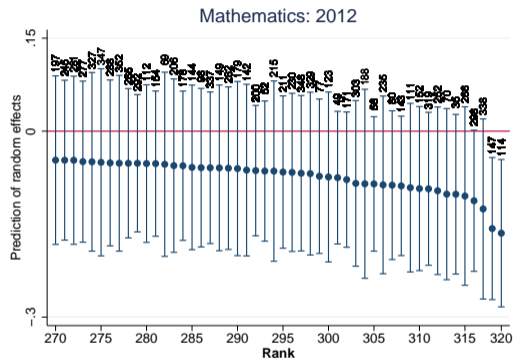
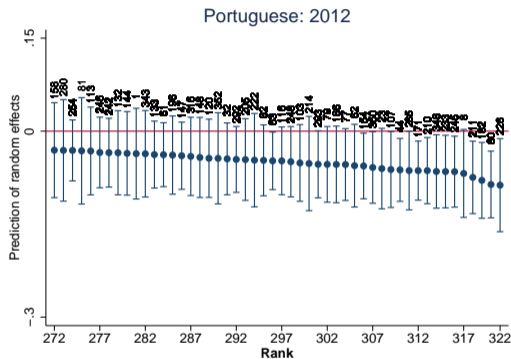


Figura 13: Efeito-escola no progresso dos alunos e intervalos de confiança de 95% versus ranking das 50 piores escolas em Matemática e Português