



19 nov. 2018

Lisboa

9.^a Conferência do Banco de Portugal

Desenvolvimento económico
português no espaço europeu



BANCO DE
PORTUGAL
EUROSISTEMA

Efficiency in School Education

A semi-parametric study of school efficiency in OECD
countries

Gonçalo Lima

19 novembro de 2018

9.^a Conferência do Banco de Portugal
Desenvolvimento Económico Português no Espaço Europeu



BANCO DE
PORTUGAL
EUROSISTEMA



- Educação formal – e o investimento em capital humano – são cruciais no desenvolvimento económico dos países
 - Numa perspectiva de longo-prazo, gastos em educação em % do PIB têm aumentado em países da OCDE (Wolff, 2014)
 - Contudo, diferenças em gastos com educação não parecem explicar diferenças de qualidade entre sistemas educativos em países desenvolvidos (Wößmann, 2016; Hanushek, 2006)
- Reformas institucionais com vista ao aumento da *eficiência* na provisão de educação têm-se tornado cada vez mais relevantes
 - Desafios prementes: tendências demográficas; intensidade de recursos humanos vs. outros sectores de actividade
 - Existem poucas comparações internacionais de eficiência no sector educativo

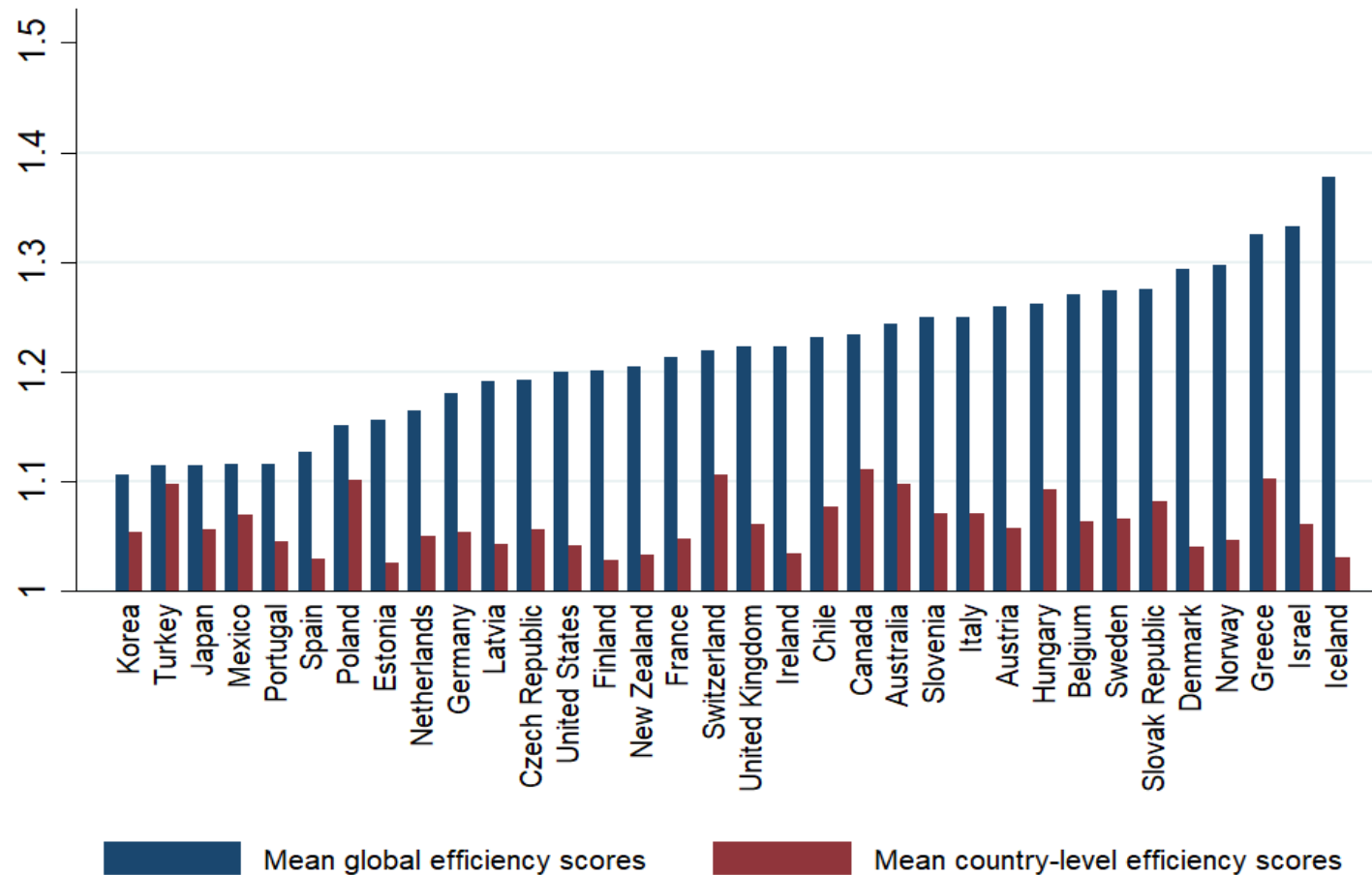
- Perguntas de investigação
 1. Qual a estimativa de ineficiência produtiva das escolas em países da OCDE?
 2. De que modo estão a gestão das escolas e políticas educativas mais abrangentes associados com essa ineficiência?

- **Intuição:** uma escola eficiente é aquela que tira o máximo partido produtivo dos recursos existentes
 - Foco em recursos humanos e físicos , indepedentemente do custo financeiro → eficiência técnica
 - Output das escolas é a capacidade cognitiva dos alunos, controlando para outros factores
- **Quadro conceptual**
 - Teoria de produção e medição de eficiência técnica (Koopmans 1951; Debreu 1951; Shephard 1953; Farrell 1957)
 - Métodos não-paramétricos de avaliação de eficiência (Charnes et al. 1978; Deprins et al. 1984)

- **Análise semi-paramétrica:**
 1. Eficiência educativa é medida através de métodos não-paramétricos (FDH, order- m , order- α) com diferentes fronteiras de eficiência (internacional e nacionais)
 2. Regressão linear $\rightarrow$ que factores explicam diferenças em eficiência educativa (enfoque em características das escolas, controlando para as características dos alunos)
- **Dados**
 - Base de dados PISA 2015 $\rightarrow$ amostra de 7 318 escolas de 34 países da OCDE
 - Premite ter uma medição comparável das capacidades cognitivas de alunos de 15 anos (Matemática, Ciência e Leitura)
 - Informação ao nível do aluno e escola

- Estimação fronteira de eficiência
 - Output-oriented free disposal hull (FDH):
 - Pressupostos mínimos: não assume forma funcional nem convexidade (ao contrário de outros métodos não-paramétricos, como DEA)
 - Premite estimar um score de eficiência para cada escola ($\hat{\lambda}_i$), em que $\hat{\lambda}_i = 1$ implica que a escola está na fronteira de eficiência estimada e $\hat{\lambda}_i > 1$ implica que é ineficiente
 - Dois níveis de análise
 - Fronteiras de eficiência nacionais: fronteira é estimada para cada país
 - Fronteira internacional: metafronteira envolvendo todas as fronteiras nacionais
- Inputs e outputs
 - Inputs: intensidade de recursos humanos (rácio aluno-professor); intensidade recursos físicos (rácio computador-aluno); índice de estuto socio-económico e cultural
 - Outputs: scores de matemática; scores de ciência

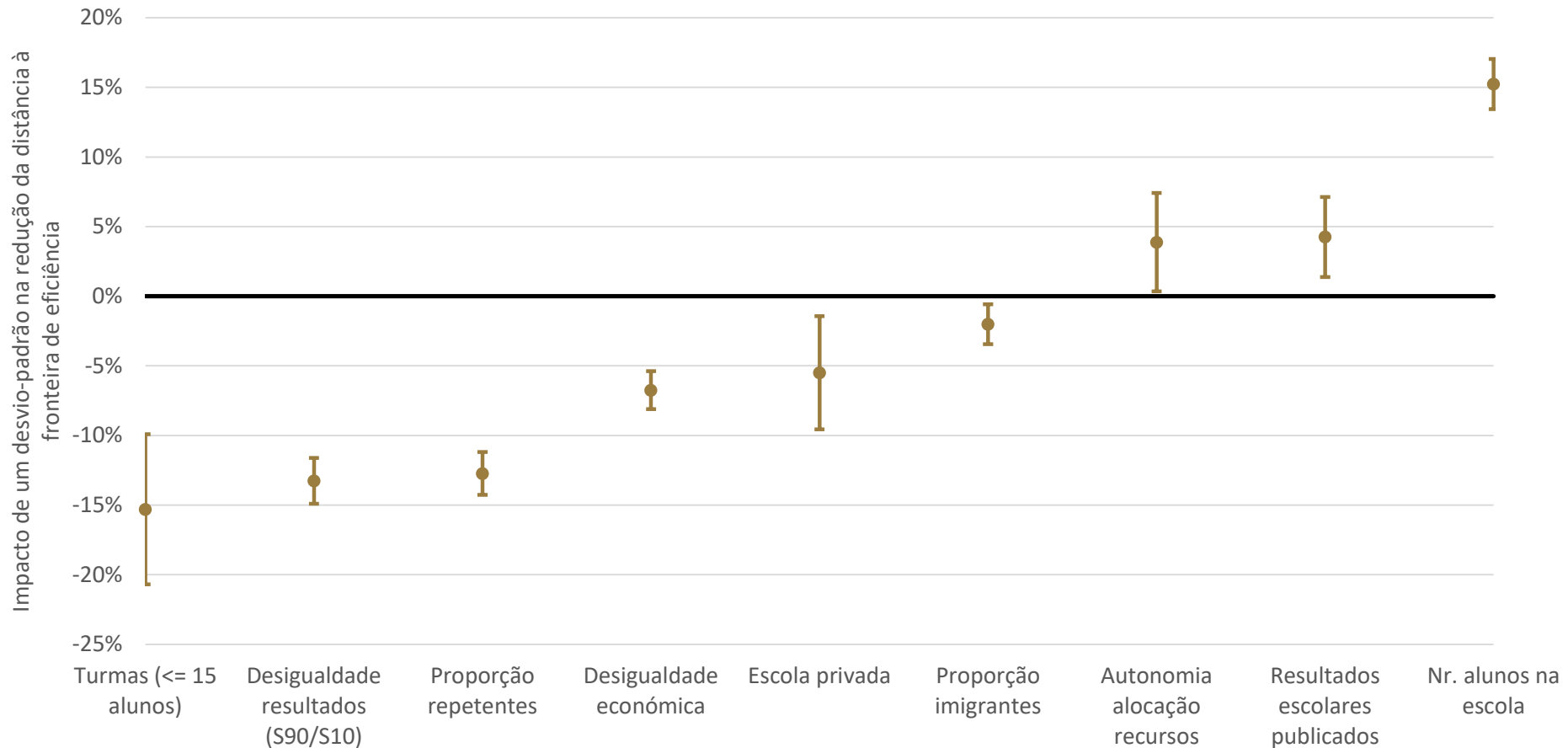
- Distribuição de scores de eficiência médios por sistema educativo (FDH)



- **Caso Português**
 - Em média, alunos em Portugal poderiam ter tido mais 10.4% de nos resultados de Matemática e Ciência do PISA, caso escolas estivessem na fronteira de eficiência internacional
 - Quando a fronteira de eficiência é a nacional, escolas ineficientes poderiam ter aumentado os resultados em 5%

- Explicando diferenças de eficiência
 - Especificação econométrica: $\hat{\lambda}_{ik} = \mathbf{z}_{ik}\beta + \theta_k + \epsilon_{ik}$
 - Em que $\hat{\lambda}_{ik}$ são os scores estimados da escola i no país k , $\mathbf{z}_{ik}$ é um vector de co-variáveis, incluindo características dos alunos de cada escola i , bem como características da escola e variáveis relativas à gestão da escola
 - θ_k são efeitos fixos de cada país k , e ϵ_{ik} o termo de erro
- É usado o método de estimação proposto por Simar & Wilson (2007)
 - Modelo de regressão truncado, através de um estimador de máxima verossimilhança (MLE)
 - Erros padrão dos modelos principais estimados com 2000 repetições bootstrap
- Modelos testados são genericamente robustos a diferentes variáveis dependentes (order- m e order- α) e independentes

- Sumário e interpretação dos principais efeitos do modelo preferencial



- Existem diferenças de eficiência técnica entre escolas na provisão de educação
 - Apenas 3.3% das escolas estão na fronteira de eficiência estimada
 - Em média, as escolas ineficientes poderiam melhorar resultados dos alunos entre 9% a 18% (em linha com Afonso & St. Aubyn, 2006; Giménez et al., 2007; Cordero et al., 2017)
- Diferenças de política educativa ao nível da escola estão associadas a diferenças de eficiência
 - Escolas menos ineficientes: maiores, maior autonomia na alocação do orçamento escolar, resultados escolares dos alunos são publicados
 - Resultados são robustos a múltiplos modelos
- Limitações
 - Resultados não podem ser lidos como efeitos causais
 - Interpretação de eficiência deve ser feita à luz dos inputs e outputs escolhidos para a função de produção

Afonso, A. and M. St. Aubyn (2006). Cross-country efficiency of secondary education provision: A semi-parametric analysis with non-discretionary inputs. *Economic Modelling* 23(3), 476–491.

Charnes, A., W. Cooper, and E. Rhodes (1978, nov). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research* 2(6), 429–444.

Cordero, J. M., D. Santín, and R. Simancas (2017). Assessing European primary school performance through a conditional nonparametric model. *Journal of the Operational Research Society* 68(4), 364–376.

Debreu, G. (1951). The Coefficient of Resource Utilization. *Econometrica* 19(3), 273–292.

Deprins, D., L. Simar, and H. Tulkens (1984). Measuring Labor Efficiency in Post Offices. In M. Marchand, P. Pestieau, and H. Tulkens (Eds.), *The Performance of Public Enterprises: Concepts and Measurement*, pp. 243–267. Amsterdam: Elsevier.

Koopmans, T. C. (1951). Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities. In *Activity Analysis of Production and Allocation*. New York: John Wiley & Sons, Inc.



Giménez, V., D. Prior, and C. Thieme (2007). Technical efficiency, managerial efficiency and objective-setting in the educational system: an international comparison. *Journal of the Operational Research Society* 58(8), 996–1007.

Hanushek, E. A. (2006). School Resources. In E. A. Hanushek and F. Welch (Eds.), *Handbook of the Economics of Education*, Chapter 14, pp. 865–908. Elsevier B. V.

Shephard, R. W. (1953). *Cost and Production Functions*. Princeton: Princeton University Press.

Simar, L. and P. W. Wilson (2007). Estimation and inference in two-stage, semi-parametric models of production processes. *Journal of Econometrics* 136(1), 31–64.

Wolff, E. N., W. J. Baumol, and A. N. Saini (2014). A comparative analysis of education costs and outcomes: The United States vs. other OECD countries. *Economics of Education Review* 39, 1–21.

Wößmann, L. (2016). The Importance of School Systems: Evidence from International Differences in Student Achievement. *Journal of Economic Perspectives* 30(3), 3–32.