

## **Seminário**

# **Investigação em Educação e os Resultados do PISA**

---

**Modelo Estatístico da Retenção através do PISA 2012:  
o Aluno, a sua Escola, o seu País**

**Maria Eugénia Ferrão  
(UBI & CEMAPRE)**

**Lisboa  
Dezembro 2014**

## Motivação: Alguns tópicos sobre a retenção

1. Taxa de abandono precoce & Estratégia Europa 2020
2. Evidências de base científica sobre abandono precoce e retenção
3. Análise comparativa da taxa de retenção na EU-26 / no tempo / na trajectória escolar do aluno

## Retenção – Investigação em Educação - PISA

4. Como evitar a retenção precoce? A procura de respostas através do PISA
5. O que é o PISA? / A inovação do PISA 2012
6. Alguns estudos portugueses e o PISA

## Métodos Estatísticos – Resultados Preliminares

7. Modelo linear generalizado multinível para retenção
8. O que dizem as estimativas sobre a probabilidade de retenção?
9. A investigação científica com os dados do PISA

## 1. Taxa de abandono precoce & Estratégia Europa 2020

- Segundo o Eurostat, no espaço EU-28, entre 2007 e 2012, a taxa de abandono precoce dos sistemas de educação e formação caiu para 12.7%, aproximando-se da **meta de 10%** enunciada na estratégia Europa 2020.
- **Portugal foi um dos países em que se verificou maior redução - passou de 36,9% para 20,8%.**



## 2. Evidências de base científica sobre abandono precoce e retenção

➤ A retenção é um dos principais preditores do abandono precoce (e.g. Ferrão, Beltrão, & Santos, 2002<sup>a</sup>, 2007; Lyche, 2010; Manacorda, 2012; Montmarquette, Viennot-Briot, & Dagenais, 2007; Roderick, 1994)

➤ Os principais malefícios individuais e coletivos da retenção são os seguintes:

- o estímulo ao abandono precoce,
- o fomento do autoconceito negativo,
- o congestionamento do sistema educativo,
- o desperdício de recursos.

(e.g. Almeida Júnior, 1947; Teixeira de Freitas, 1947; Ferrão, Beltrão, & Santos, 2002<sup>b</sup>; Freitas, 2002)

## 3.1 Análise comparativa da taxa de retenção na Europa 26 (dados PISA2012)

Em Portugal,

- 34,3% declaram ter ficado retidos pelo menos um ano ao longo da sua trajetória escolar - é a 3ª taxa mais elevada da EU-26.
- 23,3% dos alunos declaram ter ficado retidos pelo menos um ano na fase inicial da sua trajetória escolar (ISCED 1) – é a taxa mais elevada da EU-26.



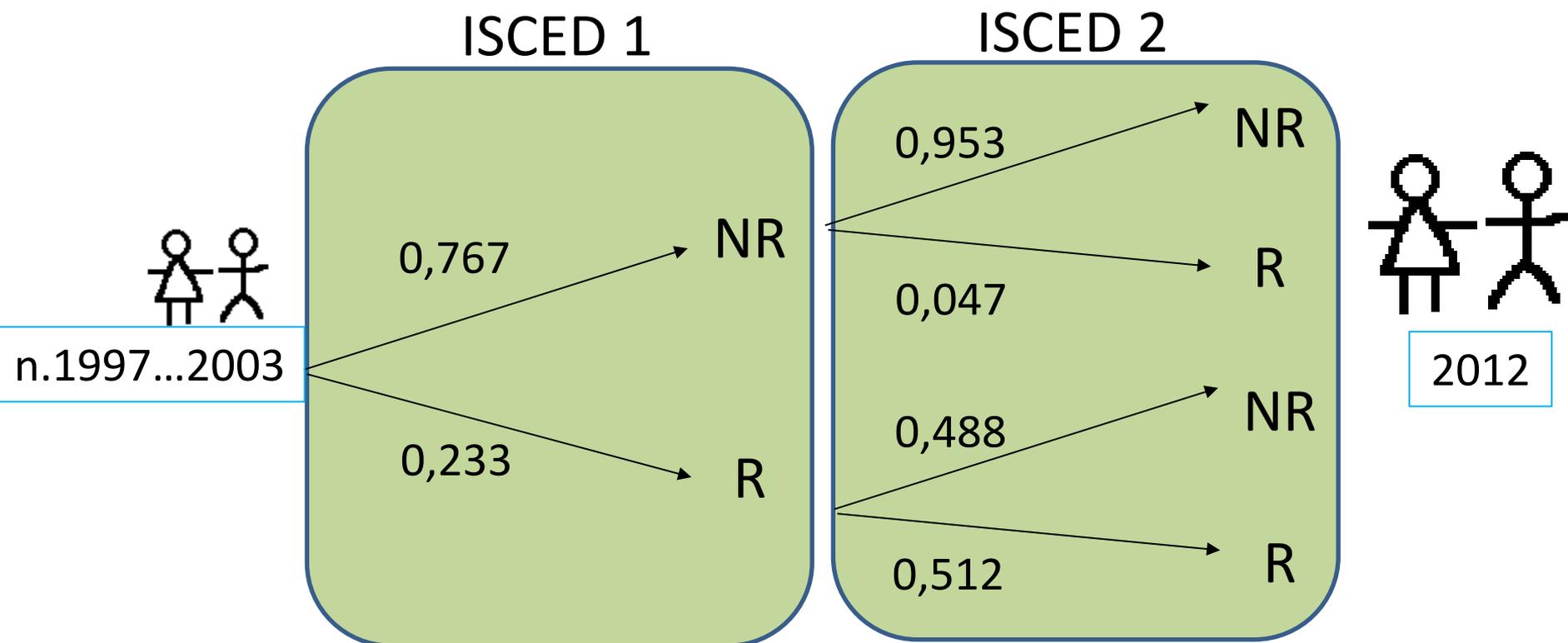
## 3.2. Análise comparativa da taxa de retenção ao longo do tempo (fonte: DGEEC/MEC)

- A taxa de retenção e desistência no ensino básico, bem como a taxa de abandono precoce, mostravam uma tendência de queda até 2012,
- A taxa voltou a aumentar desde 2012,
- A taxa de retenção varia no intervalo [4,3%;17,7%],
- A taxa de retenção no ensino público varia no intervalo [4,6%; 19,0%].



# MOTIVAÇÃO

## 3.3. Análise comparativa da taxa de retenção ao longo da trajetória escolar do aluno (dados PISA2012)



Legenda: **NR** - Nunca Repetir **R** - Repetir pelo menos uma vez

Diagrama 1. Probabilidades de retenção no ISCED 1 e ISCED 2



## 3.3. Análise comparativa da taxa de retenção ao longo da trajetória escolar do aluno (fonte: PISA2012)

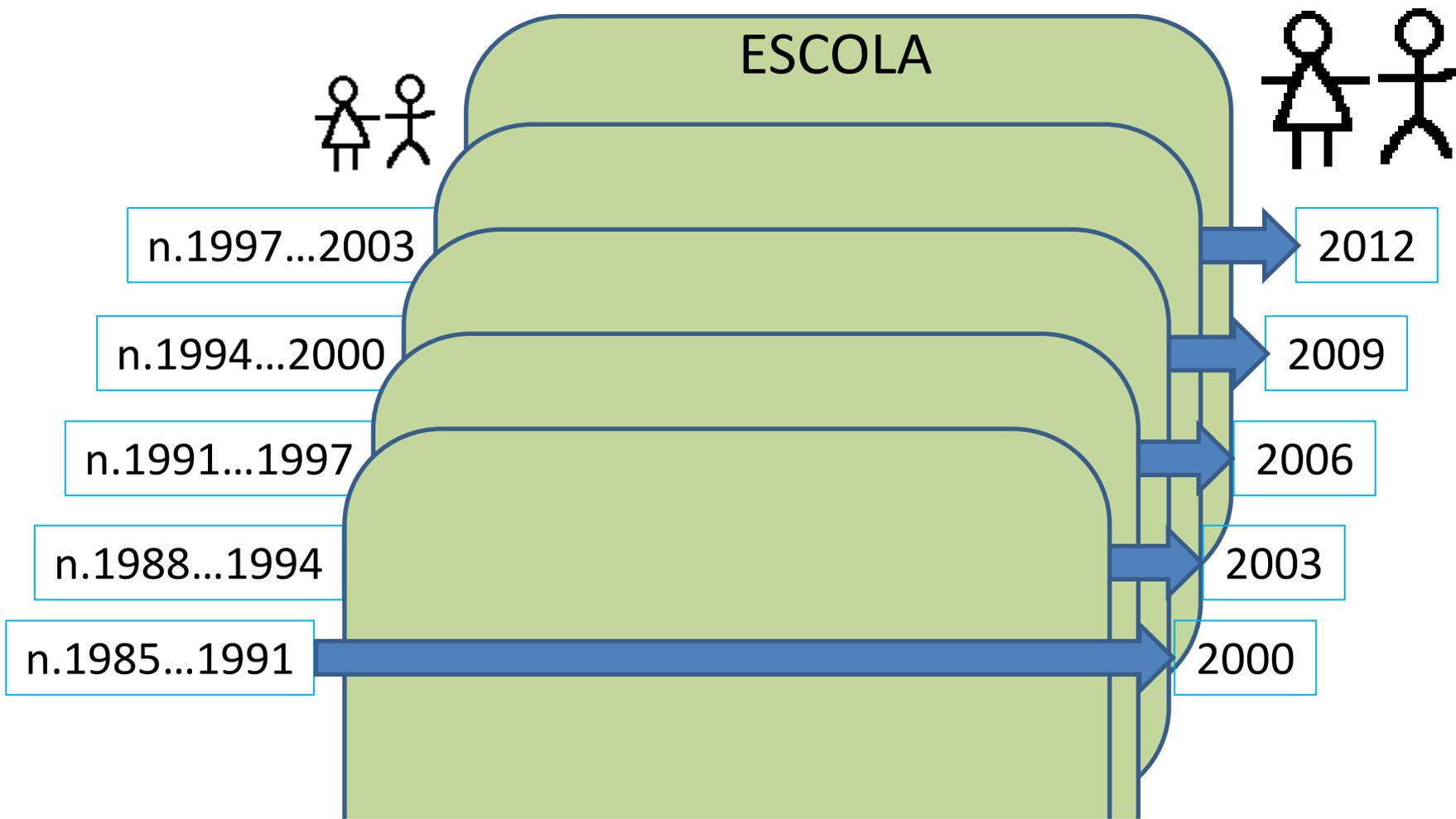
Tabela 1. Probabilidades de retenção nos grupos  
HISEI menor 1º decil; HISEI maior 9º decil

<b>Probabilidade</b>	<b>1º decil [1]</b>	<b>9º decil [2]</b>	<b>Razão de Probabilidades [1]/[2]</b>
Ficar retido pelo menos um ano	0,593	0,053	11,19
Ficar retido pelo menos um ano no ISCED 1	0,496	0,014	35,43
Ficar retido pelo menos um ano no ISCED 2	0,329	0,042	7,83



# RETENÇÃO – INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO - PISA

4. Como evitar a retenção precoce? – A procura de respostas através do PISA



# RETENÇÃO – INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO - PISA

## 5.1. O que é o PISA - Programme for International Student Assessment?

- Afere em que medida é que os alunos perto do final da escolaridade obrigatória adquiriram os conhecimentos e aptidões que são essenciais para a plena participação nas sociedades modernas
- A base de dados do PISA 2012 contém pelo menos **920** variáveis !!!
- A grande inovação no PISA 2012:

### The rotated design of the student questionnaire

A major innovation in PISA 2012 is the rotated design of the student questionnaire. One of the main reasons for a rotated design, which has previously been implemented for the cognitive assessment, was to extend the content coverage of the student questionnaire.

Table A1.3 provides an overview of the rotation design and content of questionnaire forms for the main survey.

Table A1.3 Student questionnaire rotation design

Form A	Common Question Set (all forms)	Question Set 1 – Mathematics Attitudes / Problem Solving	Question Set 3 – Opportunity to Learn / Learning Strategies
Form B	Common Question Set (all forms)	Question Set 2 – School Climate / Attitudes towards School / Anxiety	Question Set 1 – Mathematics Attitudes / Problem Solving
Form C	Common Question Set (all forms)	Question Set 3 – Opportunity to Learn / Learning Strategies	Question Set 2 – School Climate / Attitudes towards School / Anxiety

Note: For details regarding the questions in each question set, please refer to *PISA 2012 Technical Report* (OECD, forthcoming).



(OECD 2014a; p.264)

## 5.2. A inovação do PISA 2012

*“The PISA 2012 Technical Report (OECD, forthcoming) provides all details regarding the rotated design of the student questionnaire in PISA 2012, including its implications in terms of (a) proficiency estimates, (b) international reports and trends, (c) further analyses, (d) structure and documentation of the international database, and (e) logistics have been discussed elsewhere. The rotated design has negligible implications for proficiency estimates and correlations of proficiency estimates with context constructs. [...]”*

*(OECD, 2014a; p. 264)*

**NOTA posterior ao Seminário: O Relatório Técnico mencionado foi publicado no dia 4/12/2014, véspera deste Seminário. A autora teve conhecimento dele em data posterior.**

# RETENÇÃO – INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO - PISA

*The rotated design of the student questionnaire, example:*

## Estatísticas

Maths Self-Concept - Not Good z

N	Válido	3700
	Ausente	2022



## ST42Q02 - Maths Self-Concept - Not Good at Maths

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Strongly agree	604	10,6	16,3	16,3
	Agree	1181	20,6	31,9	48,2
	Disagree	1428	25,0	38,6	86,8
	Strongly disagree	487	8,5	13,2	100,0
	Total	3700	64,7	100,0	
Ausente	N/A	1938	33,9		
	Invalid	8	,1		
	Missing	76	1,3		
	Total	2022	35,3		
Total		5722	100,0		



## Estatísticas descritivas

	N	Mínimo	Máximo	Média		Desvio Padrão
	Estatística	Estatística	Estatística	Estatística	Erro Padrão	Estatística
Mathematics Self-Concept	3711	-2,18	2,26	-,0845	,01535	,93538
N válido (de lista)	3711					



# RETENÇÃO – INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO - PISA

## ➤ PISA 2012 References (2 429 páginas)

1. **OECD (2014a)**. *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Mathematics, Reading and Science (vol.I, Revised edition, February 2014)*, PISA, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264201118-en> (564 pages).
2. **OECD (2013a)**. *PISA 2012 Results: Excellence Through Equity: Giving Every Student the Chance to Succeed (vol. II)*, PISA, OECD Publishing.  
<http://dx.doi.org/10.1787/9789264201132-en> (332 pages)
3. **OECD (2013b)**. *PISA 2012 Results: Ready to Learn: Students' Engagement, Drive and Self-Beliefs (vol. III)*, PISA, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264201170-en> (524 pages). 
4. **OECD (2013c)**. *PISA 2012 Results: What Makes Schools Successful? Resources, Policies and Practices (vol. IV)*, PISA, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264201156-en> (546 pages).
5. **OECD (2014b)**. *PISA 2012 Results: Creative Problem Solving: Students' Skills in Tackling Real-Life Problems (vol. V)*, PISA, OECD Publishing.  
<http://dx.doi.org/10.1787/9789264208070-en> (254 pages)
6. **OECD (2014c)**. *PISA 2012 Results: Students and Money: Financial Literacy Skills for the 21st Century (vol. VI)*, PISA, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264208094-en> (200 pages).

# RETENÇÃO – INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO - PISA

6. O que dizem alguns estudos portugueses sobre a retenção e sobre o desempenho dos alunos nos testes PISA?

- A razão de possibilidades de trajetória escolar de sucesso triplica por cada unidade adicional na escala de **autoeficácia** em matemática (Loureiro, Duarte, Mimoso, & Ferrão, 2014)
- A modelação dos dados do PISA (2000, 2003, 2006) sobre o efeito marginal da retenção no desempenho do aluno nos testes PISA, sugere uma melhoria progressiva, ou seja, o efeito negativo foi sendo atenuado naquele período de tempo (Ferrão & Dias 2010)
- Correlação linear positiva entre o **nível socioeconómico** do aluno e o seu desempenho nos testes PISA (Ferrão 2008; Ferrão & Dias 2010; Sarrico et al. 2013)
- Correlação linear positiva entre a **motivação do aluno** (interesse pela disciplina) e o desempenho nos testes PISA (e.g. Ferrão & Dias 2010)
- Diferença entre a média do desempenho nos testes PISA por **sexo**



6. O que dizem alguns estudos portugueses sobre a retenção e sobre o desempenho dos alunos nos testes PISA (cont.)?

- Correlação linear positiva entre a **composição socioeconómica** da escola e o desempenho do aluno nos testes PISA (Ferrão 2008; Ferrão & Dias 2010),
- Diferenças **regionais** do desempenho nos testes PISA (Pereira & Reis, 2012),
- Diferença entre a média do desempenho por **tipo de escola** (Privada vs. Pública) (Sarrico et al. 2013).

## 7. Modelo linear generalizado multinível para retenção

### ➤ Variável resposta binária

- [R]- o aluno repetiu algum ano de escolaridade (1: sim; 0: não)

### ➤ Variáveis independentes

- Aluno – **Sexo** (Masculino vs. Feminino), **Idade**, **Nível socioeconómico**, Interesse em Matemática, **Autoconceito em Matemática**
- Escola – Tipo de escola (Privada vs. Pública), Tamanho da escola, Responsabilidade pelo curriculum e avaliação, Responsabilidade pela alocação de recursos, Autonomia da escola, **Composição da escola por nível socioeconómico dos alunos**, Localização, Região NUT2

### ➤ Estrutura hierárquica com dois e três níveis

- Nível 1: Aluno; Nível 2: Escola
- Nível 1: Aluno; Nível 2: Escola; Nível 3: Região NUT3



## 7. Modelo linear generalizado multinível para retenção

### ➤ Variável resposta binária

- [R]- o aluno repetiu algum ano de escolaridade (1: sim; 0: não)

### ➤ Os resultados que seguidamente se apresentam baseiam-se em modelo que inclui as seguintes variáveis independentes

- Aluno : **Sexo** (Masculino vs. Feminino)

**Idade**

**Nível socioeconómico** (hisei)

**Autoconceito em Matemática** (scmat)

- Escola – **Tipo de escola** (Privada vs. Pública)

**Composição da escola por nível socioeconómico dos alunos**



## 7. Modelo linear generalizado multinível para retenção

- Função de ligação logit
- Procedimento de estimação: Restricted iterative generalised least squares (Goldstein & Rasbash, 1992)
- Método de expansão da amostra: Probability-weighted iterative generalised least squares estimation (Pfeffermann, Skinner, Holmes, Goldstein, & Rasbash, 1998)

## 8. O que dizem as estimativas sobre a probabilidade de retenção?

- A razão de possibilidades de retenção é 1,8 vezes maior no grupo do sexo masculino comparativamente com o feminino
- A razão de possibilidades de não ficar retido aumenta 1,6 vezes por cada unidade adicional na escala de autoconceito em matemática
- A razão de possibilidades de não ficar retido aumenta 1,4 vezes por cada unidade adicional no nível socioeconómico do aluno
- A razão de possibilidades de não ficar retido triplica por cada unidade adicional na composição da escola por nível socioeconómico

## 8. O que dizem as estimativas sobre a probabilidade de retenção?

- O efeito fixo associado a tipo de escola (Privada vs. Pública) deixa de ser estatisticamente diferente de zero quando o modelo estatístico inclui a variável de composição socioeconómica da escola
- Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre regiões NUT2
- Modelo multinível com regiões NUT3 na estrutura hierárquica e parâmetro aleatório associado, sugere que as diferenças regionais NUT2 na probabilidade de retenção são devidas à variabilidade entre as escolas

- Até ao relatório técnico do PISA 2012 ser publicado, é necessária cautela na análise dos dados, interpretação dos resultados e, principalmente, nas recomendações visando políticas públicas e práticas educativas
- O relatório técnico do PISA 2015 deve ser publicado simultaneamente com a publicação dos resultados e divulgação das bases de dados
- A sintaxe dos procedimentos aplicados para a criação de índices fulcrais à análise de dados/investigação em Educação deve ser publicada para que qualquer investigador possa comprovar os resultados obtidos

# REFERÊNCIAS

Almeida Júnior. (1957). Repetência ou promoção automática? *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 27(65), 3–15.

Ferrão, M. E. (2008). Ainda os Rankings e a Estatística. *Gazeta de Matemática*, 155, 36–47.

Ferrão, M. E., Beltrão, K. I., & dos Santos, D. P. (2007). O impacto da política de não-repetência na proficiência dos alunos da quarta série: um estudo sobre o Sudeste brasileiro. *Revista Brasileira de Estatística*, 68(229), 69–98.

Ferrão, M. E., Beltrão, K. I., & Santos, D. (2002a). Políticas de não-repetência e a qualidade da educação: evidências obtidas a partir da modelagem dos dados da 4ª série do SAEB-99. *Estudos Em Avaliação Educacional*, 26, 47–73.

Ferrão, M. E., Beltrão, K. I., & Santos, D. P. (2002b). O impacto de políticas de não-repetência sobre o aprendizado dos alunos da 4ª série. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, 32(3), 495–514.

# REFERÊNCIAS

Freitas, L. C. (2002). A internalização da exclusão. *Educação & Sociedade*, 23(80), 299–325.

Goldstein, H., & Rasbash, J. (1992). Efficient Computational Procedures for the Estimation of Parameters in Multilevel Models based on Iterative Generalised Least Squares. *Computational Statistics and Data Analysis*, 13, 63–71.

Jerrim, J. (2013). The Reliability of Trends over Time in International Education Test Scores: Is the Performance of England's Secondary School Pupils Really in Relative Decline? *Journal of Social Policy*.

Loureiro, M. J., Duarte, D., Mimoso, J., & Ferrão, M. E. (2014). Notas sobre autoeficácia em Matemática na predição de sucesso escolar: modelação dos dados portugueses do PISA 2012. In *IX Congresso Iberoamericano de Psicologia*. Lisboa.

Lyche, C. S. (2010). Taking on the Completion Challenge: a literature review on policies to prevent dropout and early school leaving. *OECD Education Working Papers*, (53).

Manacorda, M. (2012). The Cost of Grade Retention. *Review of Economics and Statistics*, 94(2), 596–606.

# REFERÊNCIAS

- Montmarquette, C., Viennot-Briot, N., & Dagenais, M. (2007). Dropout, School Performance, and Working while in School. *Review of Economics and Statistics*, 89(4), 752–760.
- Pereira, M. C. & Reis, H. (2012). Diferenças Regionais no Desempenho dos Alunos Portugueses: Evidência do Programa PISA da OCDE, *Boletim Económico de Inverno*. Banco de Portugal.
- Pfeffermann, D., Skinner, C. J., Holmes, D. J., Goldstein, H., & Rasbash, J. (1998). Weighting for unequal selection probabilities in multilevel models. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B*, 60(1), 23–40.
- Roderick, M. (1994). Grade Retention and School Dropout: Investigating the Association. *American Educational Research Journal*, 31(4), 729–759.
- Sarrico, C., Cardoso, M, Machado, I., Costa, C., Rosa, M., Sá, C., Teixeira, P. (2013). PISA 2012 Uma abordagem aos resultados a partir de factores contextuais e institucionais. Seminário Desafios para a Investigação em Educação, Caparide Dezembro 2013.
- Teixeira de Freitas, M. A. (1947). A escolaridade média no ensino primário brasileiro. *Revista Brasileira de Estatística*, 8(30/31), 395–474.

## **Seminário**

# **Investigação em Educação e os Resultados do PISA**

---

**[meferrao@ubi.pt](mailto:meferrao@ubi.pt)**

**Lisboa**

**Dezembro 2014**

## ALUNOS – Ensino básico

Gráfico 1.3.3. Taxa de retenção e desistência no ensino básico, por ciclo de estudo, em Portugal (2000/01 - 2012/13)

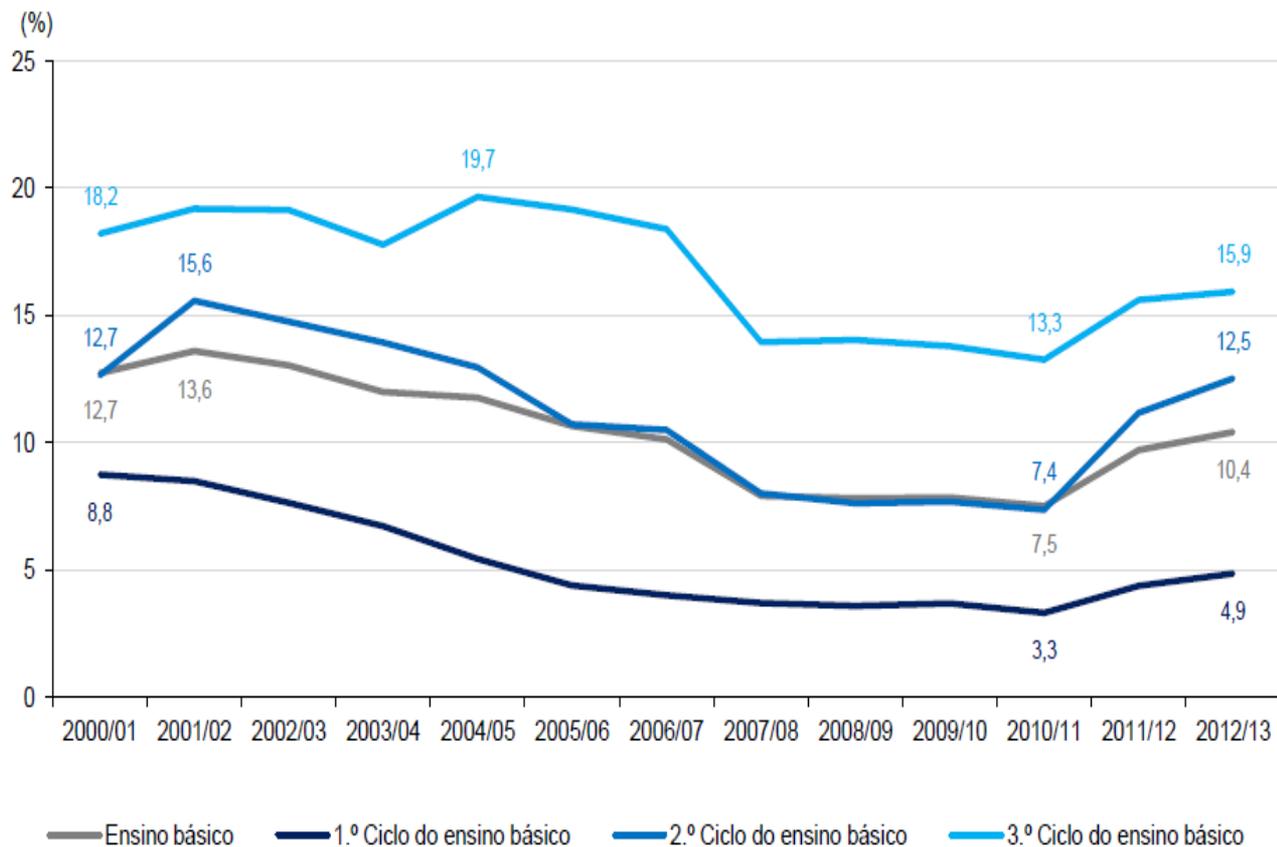
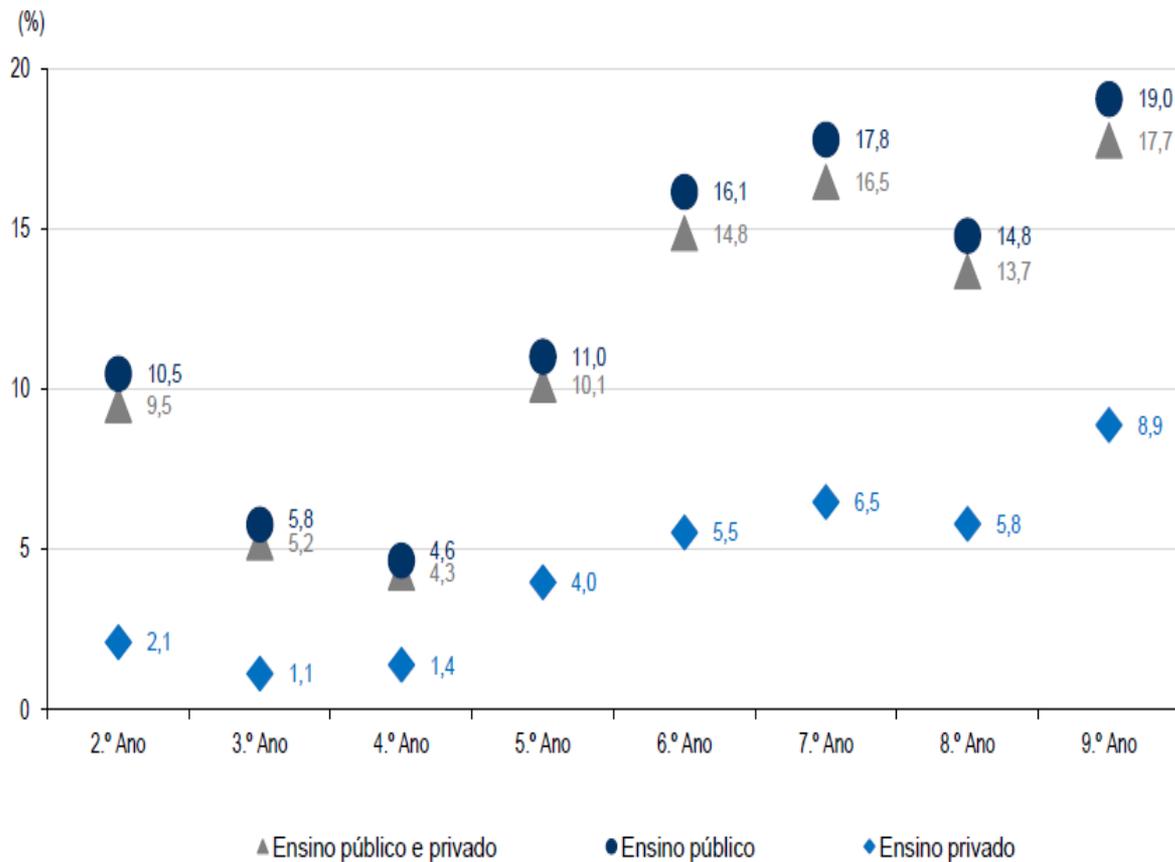


Gráfico 1.3.4. Taxa de retenção e desistência no ensino básico, por ano de escolaridade e natureza do estabelecimento, em Portugal (2012/13)



## WEIGHT BY W\_FSTUWT

### Estatísticas

Maths Self-Concept - Not Good at

N	Válido	62050
	Ausente	33984

### ST42Q02 - Maths Self-Concept - Not Good at Maths

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Strongly agree	10230	10,7	16,5	16,5
	Agree	19859	20,7	32,0	48,5
	Disagree	23854	24,8	38,4	86,9
	Strongly disagree	8107	8,4	13,1	100,0
	Total	62050	64,6	100,0	
Ausente	N/A	32460	33,8		
	Invalid	149	,2		
	Missing	1375	1,4		
	Total	33984	35,4		
Total	96034	100,0			

### Estatísticas descritivas

	N	Mínimo	Máximo	Média		Desvio Padrão
	Estatística	Estatística	Estatística	Estatística	Erro Padrão	Estatística
Mathematics Self-Concept	62243	-2,18	2,26	-,0965	,00374	,93293
N válido (de lista)	62243					

