

Modelo de previsão do número de alunos em Portugal

Pedro Martins

21 Outubro 2014

Introdução

- Em 1986 a escolaridade obrigatória passou de quatro e três anos (para homens e mulheres, respetivamente) para nove anos, através da lei de bases do sistema educativo.
- A aprovação da Lei n.º 85/2009, estabeleceu o regime da escolaridade obrigatória para crianças e jovens (dos 6 aos 18 anos) que se encontravam em idade escolar, definindo que esta cessa:
 - 1) Com a obtenção do diploma de curso conferente de nível secundário de habilitação, ou;
 - 2) No momento do ano escolar em que o aluno perfaça 18 anos, Independentemente da obtenção do diploma de qualquer ciclo ou nível de ensino

Alargamento da escolaridade obrigatória

Lei que através de uma disposição transitória, estabelece ainda que:

- Os alunos que no ano letivo de 2009/10 se matricularam em qualquer dos anos de escolaridade do 1.º ou 2.º ciclos ou no 7.º ano de escolaridade ficaram sujeitos ao limite da escolaridade obrigatória previsto nesta Lei;
- Os alunos que no ano letivo de 2009/10 se matricularam no 8.º ano de escolaridade e seguintes o limite da escolaridade obrigatória continuou a ser os 15 anos de idade.
- Em termos práticos, apenas no ano letivo 2014/2015, se irá generalizar na totalidade a escolaridade obrigatória, fazendo com que, nessa altura, todos os jovens, independentemente do nível de escolaridade para o qual se inscreveram, estejam abrangidos pelo 12.º ano de escolaridade ou pelos 18 anos de idade.

Elementos do modelo de previsão

- A previsão do número de alunos matriculados em **qualquer oferta formativa para jovens em Portugal continental** (excluimos as regiões autónomas da Madeira e Açores) tem em conta uma série de fatores determinantes:
 - 1) taxas de conclusão/transição,
 - 2) taxas de retenção,
 - 3) taxas de abandono,
 - 4) idade mínima de permanência no sistema escolar.

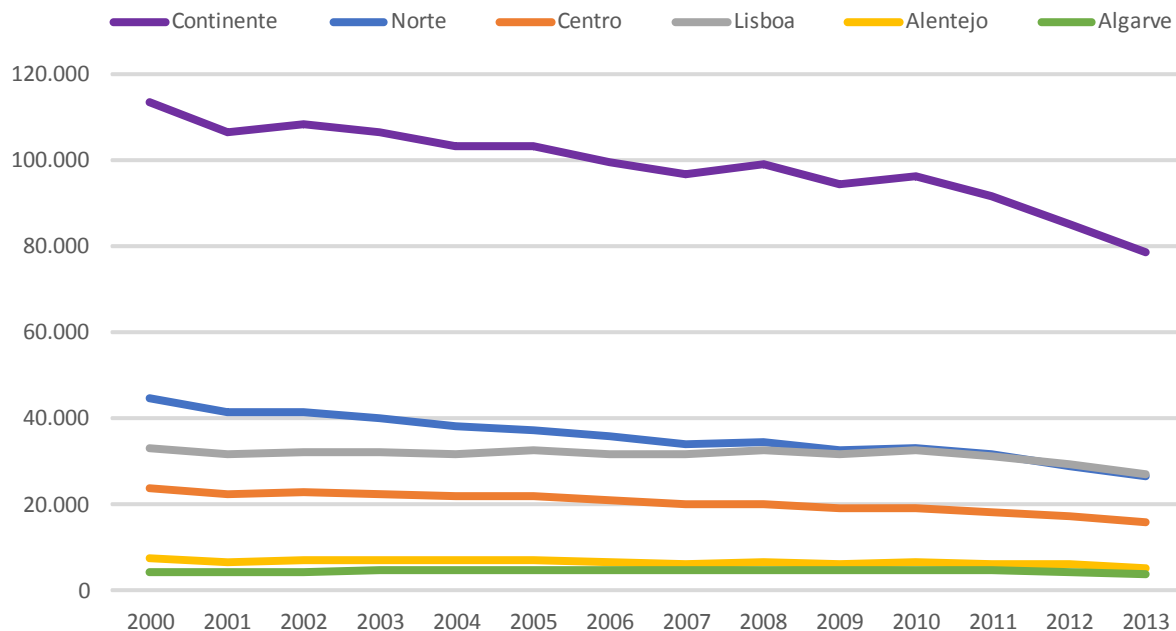
- Procedimentos deste modelo são alicerçados em:
 - 1) Dados censitários das Estatísticas da Educação,
 - 2) Dados mais recentes da distribuição etária em cada ano de escolaridade e em cada oferta formativa.
 - 3) Dados demográficos (nados vivos).

Evolução do número de nados vivos em Portugal continental por regiões entre 2000 e 2013

	Continente	Norte	Centro	Lisboa	Alentejo	Algarve
2000	113.318	44.521	23.973	33.160	7.321	4.343
2001	106.479	41.471	22.415	31.604	6.825	4.164
2002	108.192	41.667	22.765	32.277	6.998	4.485
2003	106.232	39.903	22.361	32.383	6.936	4.649
2004	103.309	37.999	21.854	31.614	7.070	4.772
2005	103.420	37.306	21.710	32.542	6.912	4.950
2006	99.713	35.904	20.805	31.717	6.464	4.823
2007	96.925	34.094	19.973	31.690	6.276	4.892
2008	99.057	34.631	20.156	32.770	6.558	4.942
2009	94.324	32.760	18.934	31.591	6.242	4.797
2010	96.133	33.046	19.127	32.716	6.382	4.862
2011	91.701	31.525	18.342	31.127	6.146	4.561
2012	85.306	28.719	17.195	29.313	5.920	4.159
2013	78.607	26.672	15.733	27.182	5.292	3.728

Evolução do número de nados vivos em Portugal continental por regiões entre 2000 e 2013

Figura 1 - Evolução do número de nados vivos em Portugal continental por regiões 2000-2013



O modelo de previsão

Para a construção do modelo adoptámos a seguinte notação:

$P_t^{(6)}$ - representa o total de crianças com 6 anos de idade a 31 de dezembro do ano t (onde t é medido num referencial de tempo em que o ano mais recente é representado como o ano 0 e pode, por isso, assumir valores inteiros positivos e negativos).

$X_{i,0}^{(a)}$ - representa o número de jovens com a anos de idade a frequentar o i -ésimo ano de escolaridade da oferta formativa X , no ano 0.

$\hat{X}_{i,t}^{(a)}$ - representa a previsão para o número de jovens com a anos de idade a frequentar o i -ésimo ano de escolaridade da oferta formativa X , no ano t .

Notando agora que os jovens contabilizados em $X_{i,0}^{(a)}$ são, a menos de entradas ou saídas esporádicas do país, um subgrupo das crianças que tinham 6 anos de idade antes do ano $a-6$ que estamos a considerar como sendo o ano 0,

O modelo de previsão (cont.)

- podemos dizer que,

$$R_{X,i}^{(a)} = \frac{X_{i,0}^{(a)}}{P_{-(a-6)}^{(6)}},$$

nos dá uma estimativa do rácio de um jovem que entrou no 1º ano com 6 anos de idade estar, aos $a-6$ anos de idade, a frequentar o i -ésimo ano de escolaridade da oferta formativa X .

- Um dos pressupostos do modelo de previsão que adotámos é de que este rácio se manterá constante nos anos futuros sempre que for inferior a 15 anos (idade mínima de escolaridade obrigatória até ao ano letivo de 2008/2009) ou superior a 18 anos (idade a partir da qual a permanência na escola é voluntária de acordo com a nova lei).
- Note-se que se o aluno completar os 18 anos após o momento da matrícula ainda irá figurar entre os alunos matriculados pelo que, no modelo de previsão, se optou por fazer o devido ajustamento para esta faixa etária.

O modelo de previsão (cont.)

$$R_{X,i}^{(a)} = \frac{X_{i,0}^{(a)}}{P_{-(a-6)}^{(6)}}$$

- Ao utilizar o rácio acima indicado, evitamos a utilização no modelo de taxas de transição ou de retenção que são sempre condicionais à oferta formativa e ao ano de escolaridade.
- As variações nessas taxas têm um reflexo direto no maior ou menor número de jovens com idades afastadas da idade modal, num certo ano de escolaridade, pelo que o rácio $R_{X,i}^{(a)}$ incorpora todos os fatores aleatórios que levaram a que um jovem com a anos de idade esteja a frequentar o i -ésimo ano de escolaridade da oferta formativa X .

O modelo de previsão (cont.)

- Para $a = 15, 16, 17$ e 18 anos, o modelo irá incrementar o valor do rácio $R_{X,i}^{(a)}$ de modo a incluir, gradualmente, os alunos que abandonam os estudos com essas idades, utilizando-se para isso como referência as taxas de abandono registadas no ano 0:
- $\beta_{X,i}^{(a)}$ - taxa de abandono na idade a , $a = 15, 16, 17$ e 18 , no i -ésimo ano de escolaridade da oferta formativa X .
- Por outro lado, como a aplicação do alargamento da escolaridade obrigatória vai abrangendo gradualmente os alunos com idades acima dos 15 anos, é necessário incluir também um parâmetro adequado:
- $c_t^{(a)}$ - representa a proporção de alunos com a anos de idade que, no ano t , estão abrangidos pelo alargamento da escolaridade obrigatória.

O modelo de previsão (cont.)

- Os dados utilizados como base para o modelo de previsão têm como fonte as Estatísticas da Educação da Direção de Serviços de Estatísticas da Educação (DSEE/DGEEC) .
- A partir desta e das bases de dados dos últimos 15 anos, forma-se o ficheiro com os valores de $P_t^{(6)}$ para $t = -15, -14, \dots, 0$.
- A partir da base de dados mais recente, que define a origem da nossa escala temporal, capturamos o número total de estudantes em cada segmento de idade para o i -ésimo ano escolar da “oferta formativa”, de acordo com a definição de $X_{i,0}^{(a)}$.
- As estimativas para as taxas de abandono acima $\beta_{X,i}^{(a)}$ definidas são também apuradas por recurso à informação constante desta base de dados mais recente.

O modelo de previsão

As previsões são calculadas iterativamente de acordo com as seguintes fórmulas:

$\hat{X}_{i,s}^{(a)} = R_{X,i}^{(a)} \times P_{-(a-6+j)}^{(6)}$, para $a = 6, 7, \dots, 14$; $s = 1, 2, \dots, k$, onde k é o número de anos para os quais se pretende obter previsões.

$\hat{X}_{i,1}^{(a)} = \tilde{R}_{X,1}^{(a)} \times P_{-(a-6+1)}^{(6)}$, para $a = 15, 16, 17$ e 18 , onde

$$\tilde{R}_{X,1}^{(a)} = \frac{X_{i,0}^{(a)} \left(1 + \beta_{X,i}^{(a)} \times c_0^{(a)} \right)}{P_{-(a-6)}^{(6)}}$$

$\hat{X}_{i,s}^{(a)} = \tilde{R}_{X,s}^{(a)} \times P_{-(a-6+1)}^{(6)}$, para $a = 15, 16, 17$ e 18 , onde

$$\tilde{R}_{X,s}^{(a)} = \frac{\hat{X}_{i,s-1}^{(a)} \left(1 + \beta_{X,i}^{(a)} \times c_{s-1}^{(a)} \right)}{P_{-(a-6)}^{(6)}}$$

Previsão do número de alunos de 2011/12 a 2018/19

- Aplicação da metodologia já descrita, em dois exercícios anuais, tomando por base os dados das estatísticas da educação 2011/12 e 2012/13;
- Optámos por uma análise conjunta dos dados do ensino público e privado (uma vez que ainda não é possível apurar as taxas de mobilidade entre os dois sistemas desagregadas por oferta formativa).
- Optámos ainda por subdividir as diferentes modalidades de oferta formativa para jovens em dois grandes grupos:
 - 1) Os que se enquadram no ensino regular e artístico
 - 2) Os das modalidades de carácter vocacional/profissional/tecnológico.

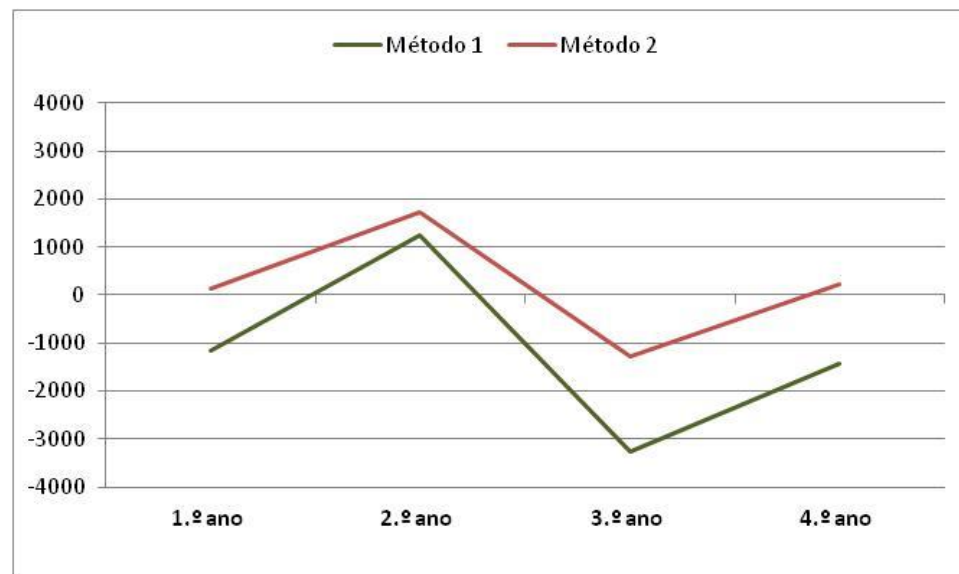
Diferentes critérios de aplicação do modelo

Elemento de aplicação do Modelo	Método 1	Método 2
Período de referência	2011/12	2012/13
Rácios	<p>Taxas nacionais aplicadas ao cálculo das previsões das regiões.</p> <p>O cálculo dos totais do Continente não é a soma das regiões</p>	<p>Taxas de de cada subregião (NUTS III) aplicadas ao cálculo das previsões das regiões.</p> <p>O total para o continente é igual à somas das previsões das regiões</p>
Software	Microsoft Excel 97	R-Project

1º Ciclo Ensino Básico (1.º CEB) – 2012/13

Ano de Escolaridade	Previsões		Dados reais
	Método 1	Método 2	2012/13
1.º ano	98675	97374	97513
2.º ano	106992	106513	108238
3.º ano	104368	102394	101103
4.º ano	108324	106679	106905
Total	418359	412960	413759

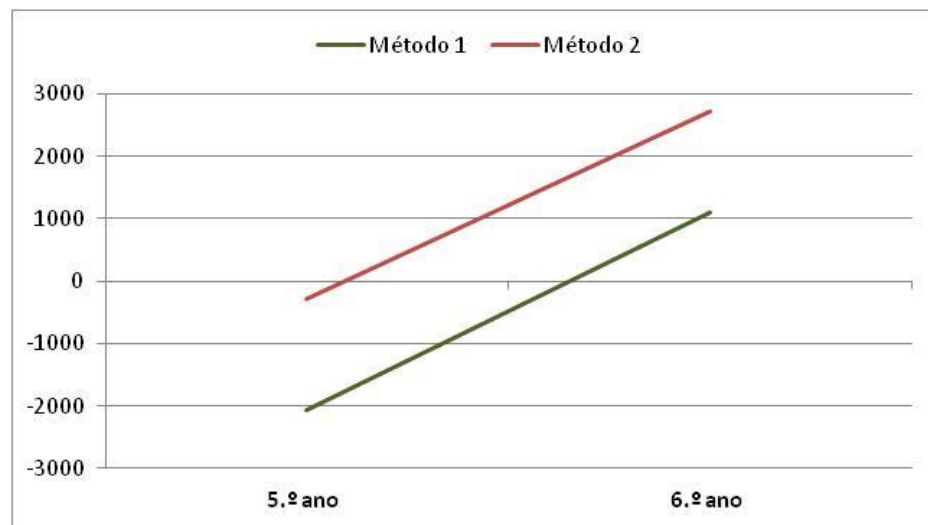
Ano de Escolaridade	< > entre os dados reais e as previsões		Dados reais
	Método 1	Método 2	2012/13
1.º ano	-1162	139	97513
2.º ano	1246	1725	108238
3.º ano	-3265	-1291	101103
4.º ano	-1419	226	106905
Total	-4600	799	413759



2º Ciclo Ensino Básico (2.º CEB) – 2012/13

Ano de Escolaridade	Previsões		Dados reais
	Método 1	Método 2	2012/13
5.º ano	115952	114172	113894
6.º ano	116171	114549	117267
Total	232123	228721	231161

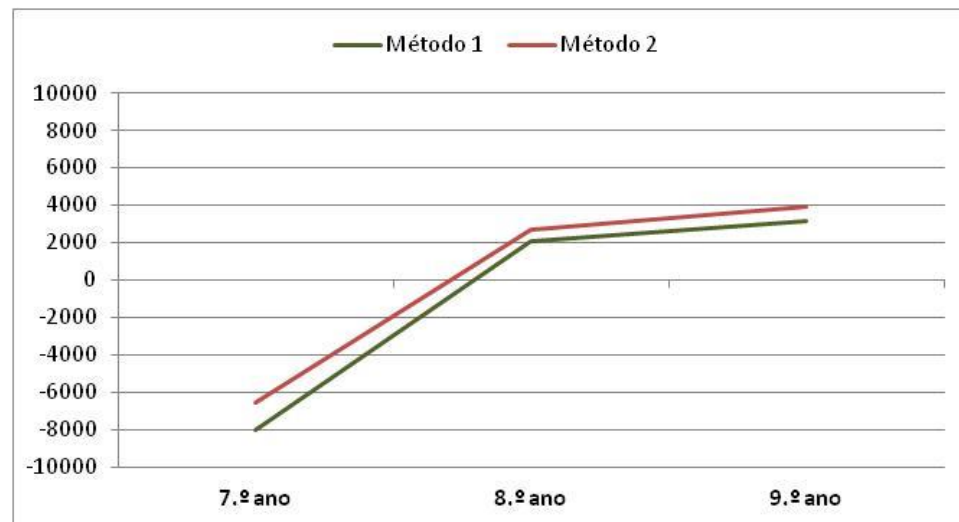
Ano de Escolaridade	<> entre os dados reais e as previsões		Dados reais
	Método 1	Método 2	2012/13
5.º ano	-2058	-278	113894
6.º ano	1096	2718	117267
Total	-962	2440	231161



3ºCiclo Ensino Básico(3.ºCEB) (Regular+Artístico)–2012/13

Ano de Escolaridade	Previsões		Dados reais
	Método 1	Método 2	2012/13
7.º ano	127868	126434	119859
8.º ano	107266	106624	109317
9.º ano	99630	98858	102774
Total	334764	331917	331950

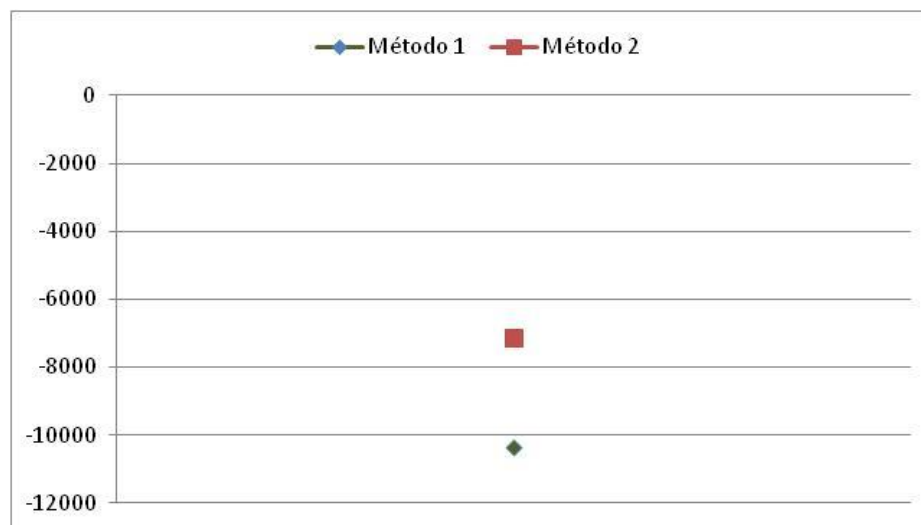
Ano de Escolaridade	<> entre os dados reais e as previsões		Dados reais
	Método 1	Método 2	2012/13
7.º ano	-8009	-6575	119859
8.º ano	2051	2693	109317
9.º ano	3144	3916	102774
Total	-2814	33	331950



3º Ciclo Ensino Básico (3.º CEB) – 2012/13

Previsões		Dados reais
Método 1	Método 2	2012/13
370496	367270	360136

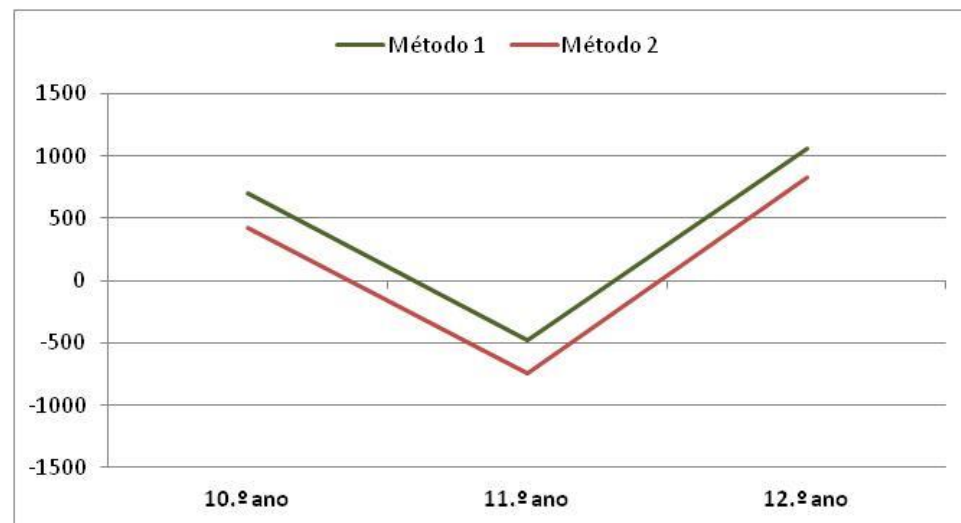
<> entre os dados reais e as previsões		Dados reais
Método 1	Método 2	2012/13
-10360	-7134	360136



Ensino Secundário (Regular+Artístico)

Ano de Escolaridade	Previsões		Dados reais
	Método 1	Método 2	2012/13
10.º ano	70396	70675	71099
11.º ano	64399	64659	63920
12.º ano	61089	61323	62146
Total	195884	196656	197165

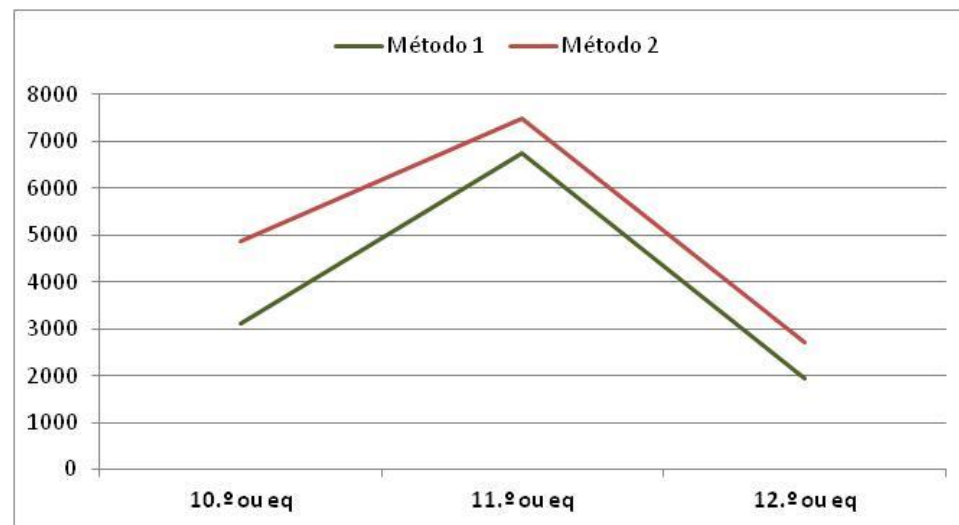
Ano de Escolaridade	↔ entre os dados reais e as previsões		Dados reais
	Método 1	Método 2	2012/13
10.º ano	703	424	71099
11.º ano	-479	-739	63920
12.º ano	1057	823	62146
Total	1281	509	197165



Ensino Secundário (Outras Modalidades)

Ano de Escolaridade	Previsões		Dados reais
	Método 1	Método 2	2012/13
10.º ano	58110	56358	61228
11.º ano	38674	37918	45420
12.º ano	35965	35172	37897
Total	132749	129448	144545

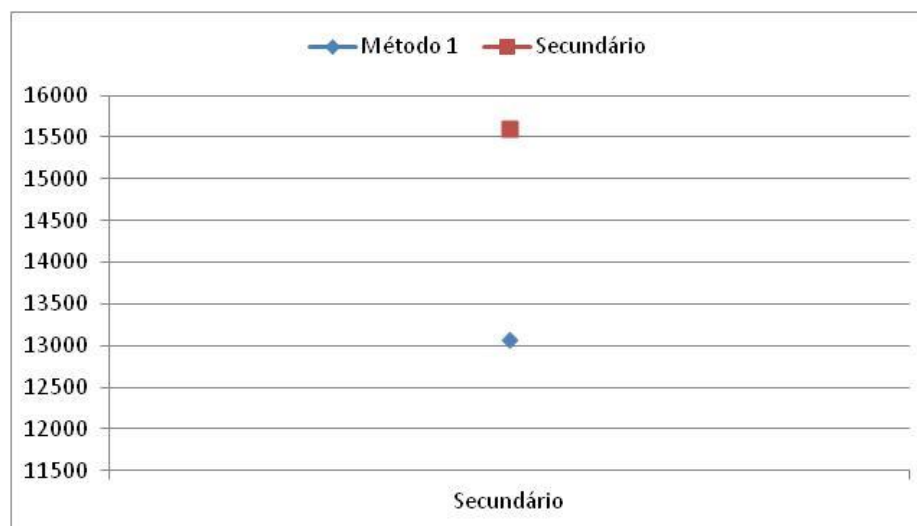
Ano de Escolaridade	<> entre os dados reais e as previsões		Dados reais
	Método 1	Método 2	2012/13
10.º ano	3118	4870	61228
11.º ano	6746	7502	45420
12.º ano	1932	2725	37897
Total	11796	15097	144545



Ensino Secundário

Previsões		Dados reais
Método 1	Método 2	2012/13
328633	326104	341710

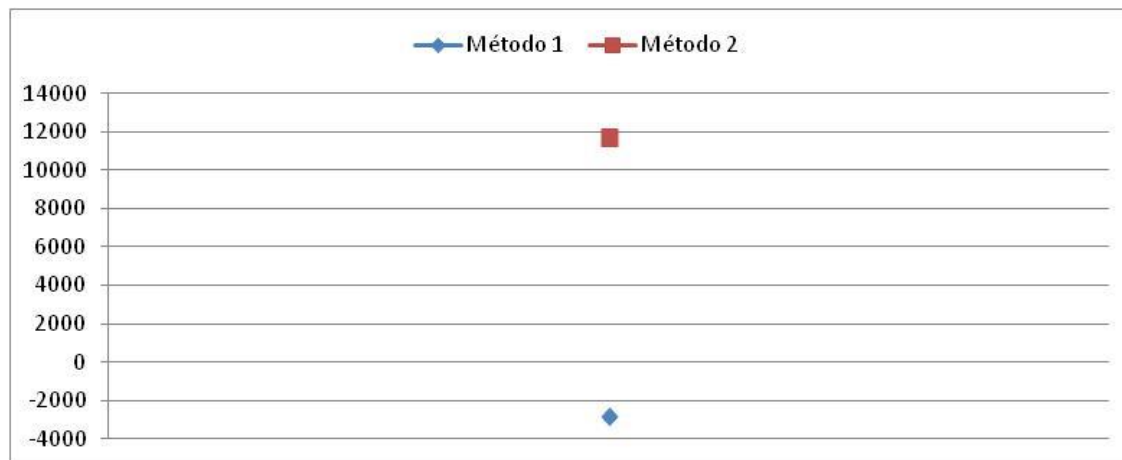
<> entre os dados reais e as previsões		Dados reais
Método 1	Método 2	2012/13
13077	15606	341710



Total de alunos em Portugal Continental

Previsões		Dados reais
Método 1	Método 2	2012/13
1349611	1335056	1346766

↔ entre os dados reais e as previsões		Dados reais
Método 1	Método 2	2012/13
-2845	11710	1346766



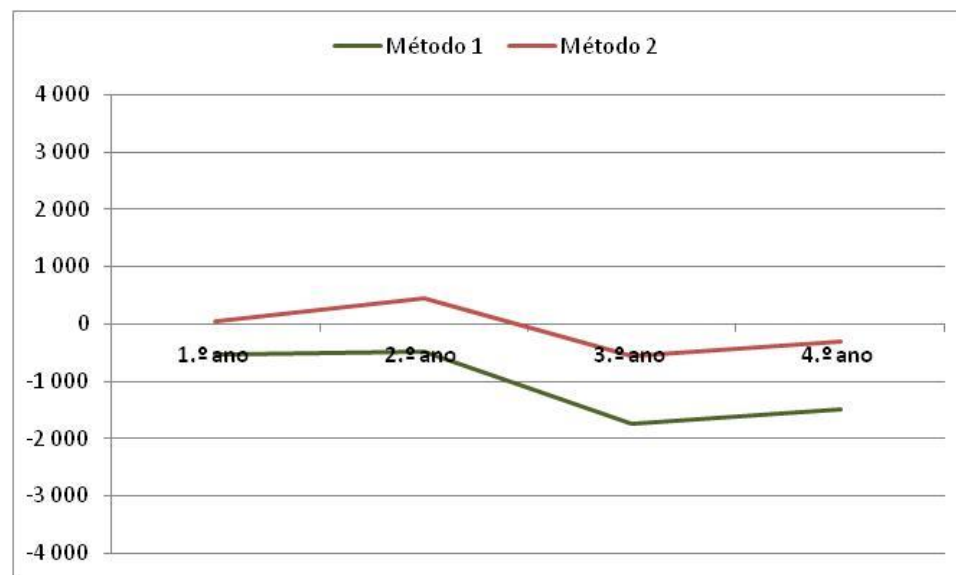
Aplicação do modelo a nível regional (NUTS II)

- De seguida veremos a aplicação do modelo para o 1º Ciclo do Ensino Básico e Secundário para as regiões Norte e Algarve.
- Analogamente faremos também a comparação dos dois métodos para estes níveis de ensino.

1º CEB – Região Norte

Ano de Escolaridade	Previsões		Dados reais
	Método 1	Método 2	2012/13
1.º ano	35 544	34 965	35 003
2.º ano	38 712	37 787	38 234
3.º ano	38 533	37 351	36 780
4.º ano	40 891	39 697	39 402
Total	153 680	149 799	149 419

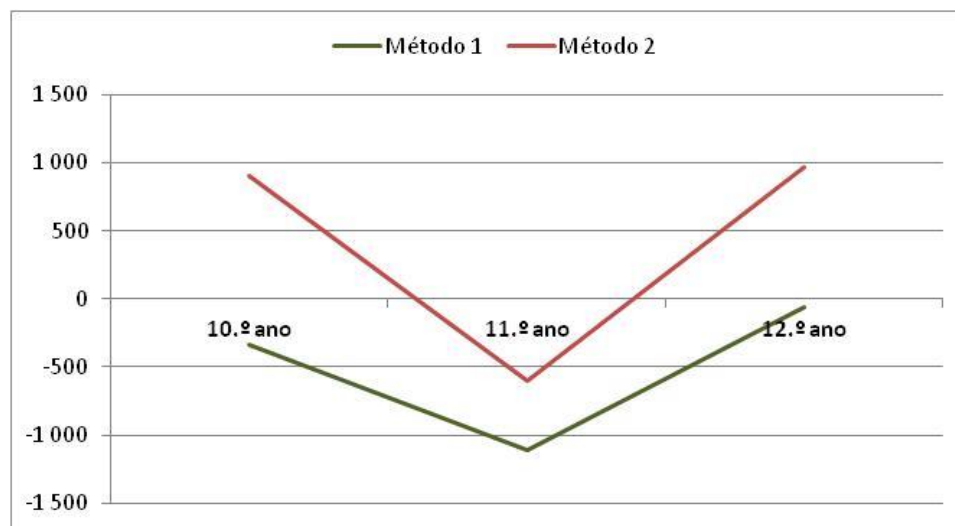
Ano de Escolaridade	<> entre os dados reais e as previsões		Dados reais
	Método 1	Método 2	2012/13
1.º ano	-541	38	35 003
2.º ano	-478	447	38 234
3.º ano	-1 753	-571	36 780
4.º ano	-1 489	-295	39 402
Total	-4 261	-380	149 419



Ensino Secundário (Regular + Artístico) – Região Norte

Ano de Escolaridade	Previsões		Dados reais
	Método 1	Método 2	2012/13
10.º ano	27 657	26 410	27 318
11.º ano	25 302	24 795	24 192
12.º ano	23 999	22 965	23 934
Total	76 958	74 170	75 444

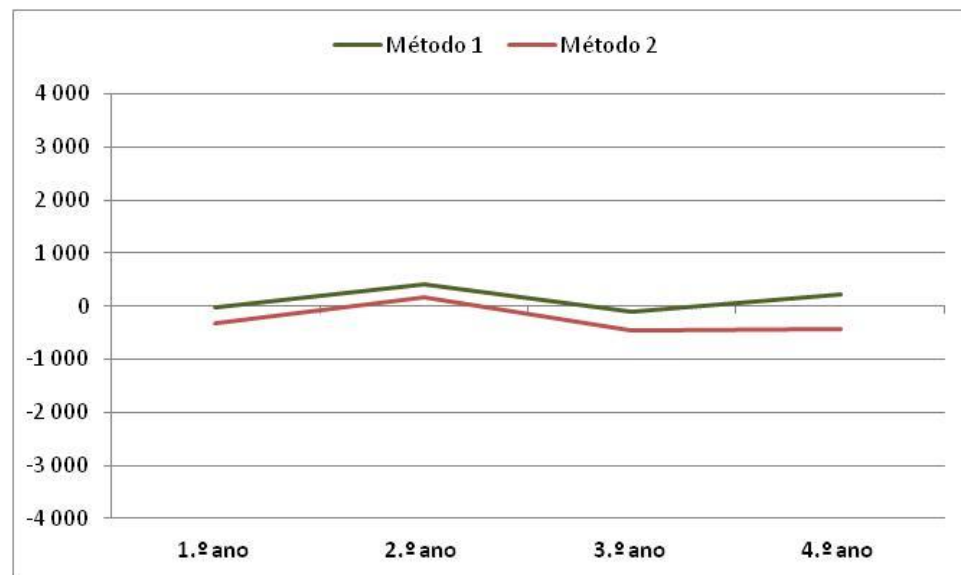
Ano de Escolaridade	∠ entre os dados reais e as previsões		Dados reais
	Método 1	Método 2	2012/13
10.º ano	-339	908	27 318
11.º ano	-1 110	-603	24 192
12.º ano	-65	969	23 934
Total	-1 514	1 274	75 444



1º CEB – Região Algarve

Ano de Escolaridade	Previsões		Dados reais
	Método 1	Método 2	2012/13
1.º ano	4 766	5 051	4 732
2.º ano	5 093	5 350	5 516
3.º ano	4 776	5 113	4 669
4.º ano	4 685	5 333	4 915
Total	19 320	20 848	19 832

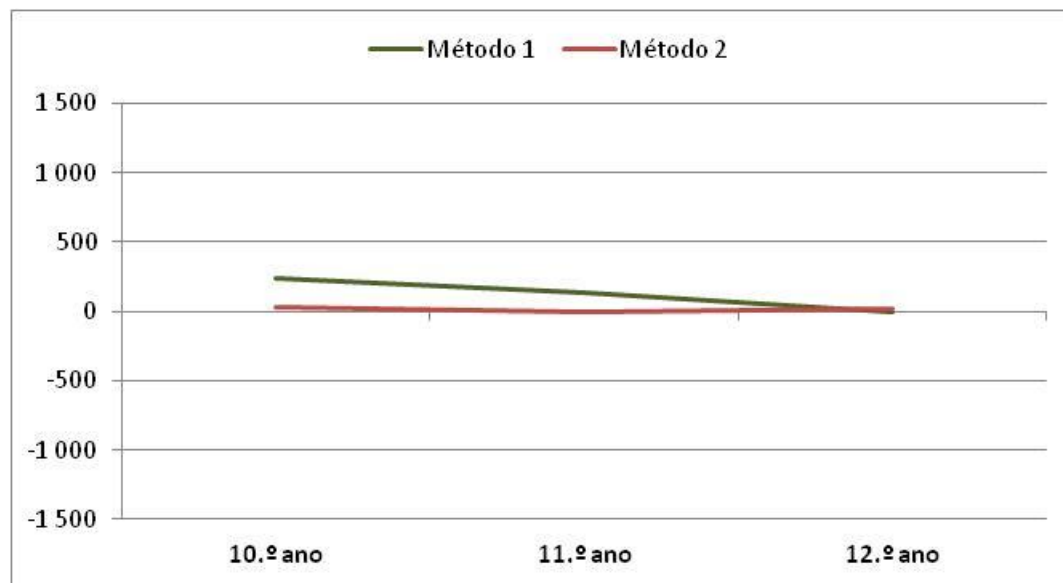
Ano de Escolaridade	<> entre os dados reais e as previsões		Dados reais
	Método 1	Método 2	2012/13
1.º ano	-34	-319	4 732
2.º ano	423	166	5 516
3.º ano	-107	-444	4 669
4.º ano	230	-418	4 915
Total	512	-1 016	19 832



Ensino Secundário (Regular + Artístico) – Região Algarve

Ano de Escolaridade	Previsões		Dados reais
	Método 1	Método 2	2012/13
10.º ano	2 698	2 906	2 935
11.º ano	2 467	2 601	2 597
12.º ano	2 342	2 315	2 337
Total	7 507	7 822	7 869

Ano de Escolaridade	◊ entre os dados reais e as previsões		Dados reais
	Método 1	Método 2	2012/13
10.º ano	237	29	2 935
11.º ano	130	-4	2 597
12.º ano	-5	22	2 337
Total	362	47	7 869



Observações Finais

- A comparação dos dois métodos torna claro que:
 - 1) a aplicação das percentagens fixas a partir dos rácios do Continente (1º método) conduz a resultados diferentes daqueles obtidos,
 - 2) a partir de rácios para cada uma das regiões e cujo resultado do Continente é a soma de todas as regiões (2º método).
- As previsões nacionais feitas em 2011/12 revelaram a necessidade de aprofundar o modelo a nível regional, e essas previsões regionais revelaram que os rácios de cada região são elementos fundamentais para obter resultados mais precisos na maioria dos níveis de ensino e numa desagregação regional.
- Embora no 1º método para o Continente a margem de erro da previsão fosse menor, no 2º método a maior exatidão nos diferentes níveis de ensino permitem melhores previsões dos recursos humanos e financeiros necessários para cada região .
- A título de exemplo, recentemente aplicou-se o modelo de previsão a pedido do Município da Amadora, sendo os resultados obtidos proporcionais à sua dimensão.
- É no entanto de realçar que, devido à grande mobilidade entre municípios, a aplicação do modelo é incerta pelo que deve ser apenas feito a pedido dos municípios.
- Nos próximos anos pretende-se prosseguir com a aplicação deste 2º método, logo após a disponibilização das Estatísticas de Educação de cada ano.

DGEEC/MEC

Pedro.martins@dgeec.mec.pt

Av. 24 de Julho, 134
1399-254 Lisboa
Portugal

www.dgeec.mec.pt