



PORTUGAL  
PRIMEIROS RESULTADOS

**PISA**

PROGRAMME  
FOR INTERNATIONAL  
STUDENT ASSESSMENT

**2012**



GOVERNO DE  
PORTUGAL

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
E CIÊNCIA

PROJ **AVI**

avaliação  
internacional  
de alunos



Os resultados do PISA 2012 – *Programme for International Student Assessment* – são apresentados a 3 de dezembro de 2013. Desde 2000 que a OCDE promove esta avaliação dos conhecimentos e das competências dos alunos de 15 anos de países e regiões de todo o mundo, nos domínios da matemática, da leitura e das ciências.

Portugal tem participado em todos os ciclos PISA, tendo feito parte dos 65 países/economias que, em 2012, testaram os seus alunos com o objetivo de obter informações baseadas nos padrões de desempenho estabelecidos pela OCDE que pudessem reverter para a melhoria dos seus sistemas educativos.

A presente nota de leitura é o primeiro documento de um conjunto de publicações cuja finalidade é divulgar os resultados de Portugal no PISA 2012. Nela se enuncia uma síntese dos resultados do desempenho dos alunos, quer através das pontuações globais quer através de níveis de proficiência, que mostra o que estes sabem e são capazes de fazer nos domínios da matemática, da leitura e das ciências. Nesta mesma nota, procede-se a uma análise temporal das tendências dos resultados e a uma comparação internacional dos resultados obtidos pelos alunos das várias economias participantes. Os resultados em matemática são objeto de uma apresentação mais detalhada, que inclui a diferenciação por áreas de conteúdo e por processos cognitivos.

No seu todo, o conjunto de publicações sobre os resultados de Portugal reportará o desempenho dos alunos nos três domínios, em termos globais e por áreas específicas da matemática, enunciará tendências, estabelecerá relações entre desempenho e fatores socioeconómicos, como medida da equidade dos sistemas educativos, analisará a relação entre o empenho, a atitude e a motivação dos alunos e o seu desempenho, assim como o papel que as escolas e as famílias podem ter no incentivo à aprendizagem. Procurará ainda descrever como o desempenho dos alunos está associado a certas características das escolas e dos sistemas educativos. Assim, pretende-se produzir um relatório nacional fascicular, simultaneamente abrangente e aprofundado, de modo a refletir a natureza variada dos resultados gerados pelas avaliações PISA, mas também de modo a permitir análises mais detalhadas desses resultados.

# ÍNDICE

## SUMÁRIO EXECUTIVO

1. AVALIAÇÃO PISA	1
2. QUADRO CONCEPTUAL DO PISA 2012 – MATEMÁTICA	2
3. RESULTADOS – SCORES	4
3.1 MATEMÁTICA	5
3.2 LEITURA	9
3.3 CIÊNCIAS	12
3.4 TENDÊNCIAS 2000-2012	14
4. RESULTADOS – NÍVEIS DE PROFICIÊNCIA	16
4.1 MATEMÁTICA	17
4.2 LEITURA	25
4.3 CIÊNCIAS	28
5. RESULTADOS – ÁREAS DE CONTEÚDOS E PROCESSOS EM MATEMÁTICA	30
6. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DO PISA	32
6.1 PARTICIPAÇÃO DE PORTUGAL – AMOSTRA NACIONAL	32
ANEXO	38

# SUMÁRIO EXECUTIVO

No PISA 2012 participaram 65 países /economias – 34 países membros da OCDE e 31 países / economias parceiros da OCDE.

O PISA avalia os desempenhos de alunos com 15 anos nos domínios da Matemática, Leitura e Ciências, sendo a Matemática o domínio principal avaliado em 2012. Esta é a segunda vez que a Matemática é avaliada como domínio principal desde a 1.<sup>a</sup> edição do Programa, em 2000, tendo já sido domínio principal em 2003.

Na avaliação PISA, a OCDE utiliza uma escala com média de 500 pontos e desvio-padrão de 100 pontos, tendo como referencial os desempenhos dos países da OCDE.

Em todos os domínios avaliados no ciclo de 2012, Xangai-China registou os melhores desempenhos no conjunto dos 65 países/economias participantes, alcançando 613 pontos em Matemática; 570 pontos em Leitura e 580 pontos em Ciências.

Os sete países/economias com melhores pontuações a Matemática são asiáticos – Xangai-China, Singapura (573 pontos); Hong-Kong-China (561 pontos); Taipé Chinês (560 pontos); Coreia do Sul (554 pontos); Macau-China (538 pontos); Japão (536 pontos).

Portugal obteve **487 pontos na escala da Matemática**, representando uma progressão de 21 pontos relativamente ao resultado alcançado em 2003 – ano em que a Matemática também foi domínio principal. **Esta pontuação coloca Portugal, pela primeira vez, desde o início do Programa, na média da OCDE.**

Os países europeus que registaram melhores pontuações a Matemática foram: o Liechtenstein (535 pontos); a Suíça (531 pontos); a Holanda (523 pontos); a Estónia (521 pontos) e a Finlândia (519 pontos).

**No domínio da Leitura Portugal alcançou 488 pontos**, sendo a média dos países da OCDE neste domínio de 496 pontos.

**No domínio das Ciências Portugal alcançou 489 ponto**, sendo a média dos países da OCDE neste domínio de 501 pontos.

A Finlândia, a Estónia e a Polónia são os três países europeus que alcançaram a melhor pontuação nos três domínios em simultâneo.

Na distribuição de resultados por níveis de proficiência na escala da matemática, Portugal regista resultados muito positivos ao diminuir a percentagem de alunos que ocupam os níveis de proficiência mais elementares (*low performers*), e ao aumentar a percentagem de alunos que alcançam os níveis de proficiência mais exigentes (*top performers*). **Portugal, juntamente com a Polónia e a Itália, são os três países que participaram no PISA 2012 que simultaneamente reduziram a percentagem de *low performers* e aumentaram a percentagem de *top performers*.**

Xangai-China é a economia que apresenta a maior percentagem de alunos top performers a Matemática – 55% dos alunos alcançam os níveis de proficiência mais elevados (níveis 5 e 6 ).

Na avaliação dos conteúdos matemáticos (Espaço e Forma; Mudança e Relações, Quantidade e Incerteza) Portugal regista melhorias consideráveis, comparativamente com o ciclo de 2003. Os resultados obtidos no conteúdo matemático *Espaço e Forma* (491 pontos) colocam Portugal na média da OCDE.



# AVALIAÇÃO PISA

O PISA (*Programme International for Students Assessment*) é um estudo internacional da responsabilidade da OCDE que visa avaliar a capacidade que os alunos de 15 anos de diferentes países e economias têm para mobilizar conhecimentos nos domínios da matemática, da leitura e das ciências e responder a situações comuns da vida quotidiana. Procura, genericamente, avaliar a *literacia* de alunos que terminam a escolaridade obrigatória e a sua capacidade para enfrentar os desafios que a transição para a vida adulta lhes coloca. Desta forma, o PISA não se limita a avaliar se um aluno reproduz eficazmente os conhecimentos adquiridos, procura antes aferir se os alunos conseguem aplicar, em contextos diferenciados, o que aprenderam. Uma abordagem desta natureza procura perceber se as sociedades contemporâneas reconhecem e valorizam os indivíduos não por aquilo que eles sabem mas por aquilo que eles conseguem fazer com o que sabem (OCDE, 2012).

## O CONCEITO DE LITERACIA MATEMÁTICA

É a capacidade que os indivíduos têm para formularem, aplicarem e interpretarem a matemática em contextos variados. Implica raciocinar matematicamente e usar conceitos matemáticos, processos, factos e ferramentas para descrever, explicar e prever fenómenos. Contribui para que os indivíduos reconheçam o papel que a matemática desempenha no mundo e para que cidadãos empenhados e reflexivos possam fazer julgamentos bem fundamentados.

in OCDE, PISA 2012.

O estudo fornece informações relevantes sobre os resultados alcançados pelos jovens de 15 anos, permitindo aos países participantes monitorizar a evolução dos desempenhos nos três domínios avaliados e compará-los com os de outros países. Possibilita ainda ter uma perspetiva de diversificadas práticas e políticas educativas. A recolha de informação relativa ao ambiente familiar e escolar e à relação dos alunos com as aprendizagens, através da aplicação de questionários aos alunos e aos diretores de escolas, permite caracterizar os sistemas educativos e relacionar os resultados alcançados com vários indicadores de contexto. Embora o PISA não possa estabelecer uma relação de causa-efeito entre as práticas/políticas educativas e os resultados dos alunos, proporciona, a diferentes destinatários – responsáveis políticos, investigadores e cidadão interessados – uma base de trabalho para serem analisados fatores comuns e distintos entre os vários sistemas educativos dos países/economias participantes e de como estes espelham a relação dos alunos com a escola e com as aprendizagens.

Participaram 65 países/economias no PISA 2012, entre os quais 34 países membros da OCDE e 31 países parceiros<sup>1</sup>. Cerca de 510 mil alunos dos 65 países participantes realizaram a avaliação PISA, entre os quais 7151 alunos portugueses.

Em 2012 conclui-se a quinta edição do Programa, tendo sido matemática o domínio principal avaliado depois de também já ter sido domínio principal em 2003. O PISA 2012 representa, assim, uma oportunidade para serem analisadas alterações nos desempenhos dos alunos no domínio da matemática no intervalo de quase uma década.

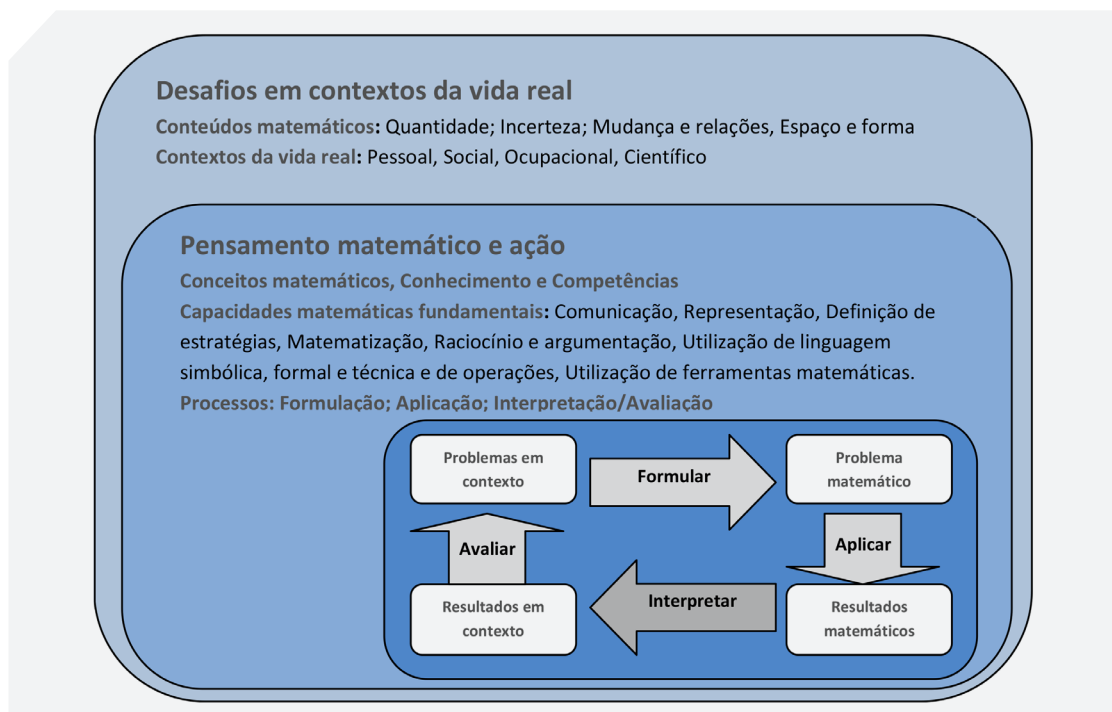


## QUADRO CONCEPTUAL DO PISA 2012 – MATEMÁTICA

A figura 1 apresenta de forma resumida o quadro conceptual sobre a qual o PISA 2012 assentou a avaliação em matemática. Esta estrutura analítica está dividida em três componentes articuladas (representada pelos três quadros integrados) que representam as várias fases de abordagem das questões matemáticas tal como estas se podem colocar em diferentes momentos da vida quotidiana. A caixa externa representa os diferentes contextos onde uma questão/desafio de génese matemática pode emergir e os diferentes conteúdos matemáticos que a caracteriza. O contexto *pessoal* está associado a questões da vida diária dos indivíduos e das famílias; o contexto *social* está relacionado com as comunidades (local, nacional, global) onde os indivíduos vivem; o contexto *ocupacional* está relacionado com o mundo do trabalho e o contexto *científico* está ligado à utilização da matemática nas ciências e tecnologias. As questões matemáticas estão caracterizadas de acordo com quatro conteúdos: quantidade; incerteza; mudança e relações; espaço e forma.

<sup>1</sup> No primeiro ciclo do PISA, no ano 2000, participaram 43 países/economias, no segundo ciclo, em 2003, participaram 41 países/economias, no terceiro ciclo do PISA, em 2006, participaram 57 países/economias e) no quarto ciclo do PISA, em 2009, participaram 74 países/economias (65 em 2009 mais 9 em 2010).

**Figura 1** :: Quadro conceptual para a avaliação da Literacia Matemática



Fonte: OCDE, 2012

A caixa intermédia evidencia a natureza do pensamento e das ações matemáticas que é necessário mobilizar para solucionar as questões/desafios que se colocam. O PISA define sete capacidades matemáticas fundamentais: comunicação, representação, definição de estratégias, matematização, raciocínio e argumentação, utilização de linguagem simbólica, formal, técnica e de operações, utilização de ferramentas matemáticas.

Finalmente, a caixa interna descreve os vários os processos utilizados – formular, aplicar e interpretar/avaliar – para a alcançar uma solução para os problemas. A primeira etapa inicia-se a com a identificação de um *problema em contexto*. Nesta etapa os indivíduos procuram conceptualizar matematicamente o problema fazendo assunções diversas para o simplificar. Desta forma, transforma um problema em contexto num *problema matemático* que pode ser resolvido utilizando a matemática. A seta *aplicar* representa o trabalho desenvolvido com a aplicação de conceitos matemáticos, factos, raciocínios específicos para obter *resultados matemáticos*. Os resultados alcançados implicam uma *interpretação* tendo por referência o problema original, de forma a *avaliar os resultados em contexto*.

Os itens que compuseram o ciclo de 2012 são classificados de acordo com categorias de contexto, de conteúdo e dos processos que, predominantemente, são utilizados na resolução de



uma tarefa do teste PISA<sup>2</sup>. Os resultados alcançados pelos países/economias participantes em matemática são apresentados de acordo com os desempenhos alcançados nas diferentes categorias de conteúdo e de processo. Neste relatório serão apenas mostrados alguns dos resultados relativos a estes subdomínios da matemática, deixando para análises posteriores a apresentação de informação mais detalhada.



## RESULTADOS – SCORES

Em todos os ciclos do PISA são avaliados os três domínios de conhecimento que caracterizam o Programa da OCDE – matemática, leitura e ciências. No entanto, em cada aplicação do estudo é dado relevo a um destes domínios, sendo aprofundada a avaliação de conteúdos temáticos e de processos cognitivos que lhe estão associados. O primeiro ciclo PISA, em 2000, teve a Leitura como domínio principal (figura 2), que voltou a ser domínio principal em 2009. A Matemática foi o domínio principal pela primeira vez em 2003, voltando a assumir este relevo em 2012. Em 2015, Ciências será novamente o domínio principal, depois de o ter sido em 2006, ficando assim completas duas séries de avaliação dos três domínios como domínios principais, desde o início do Programa. A definição de um domínio principal em cada triénio leva a que as comparações de resultados entre os ciclos se devam estabelecer prioritariamente entre os anos em que o domínio principal em análise foi avaliado, dado o maior volume de informação comparável. Desta forma, a comparação dos resultados do PISA 2012, em matemática, deve estabelecer-se, em primeiro lugar, com os resultados alcançados em 2003.

**Figura 2** :: Domínios principais do PISA



<sup>2</sup> Em anexo o quadro 13 apresenta a classificação de alguns itens utilizados no PISA de acordo com as categorias de contexto, conteúdo e processo que caracterizam os itens. Estes mesmos itens são apresentados em anexo, dado fazerem parte do conjunto de itens libertos do PISA 2012.

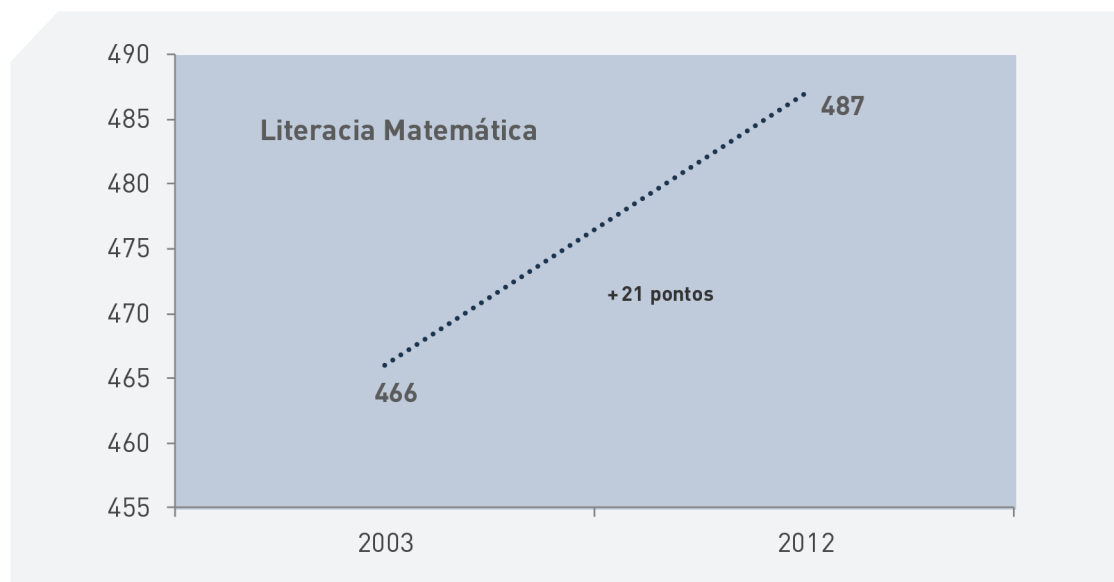
### 3.1 MATEMÁTICA

O PISA 2012, à semelhança dos ciclos anteriores, utiliza uma escala global para a avaliação dos desempenhos em Matemática e para a avaliação de três processos matemáticos<sup>3</sup> – *formular*, *aplicar* e *interpretar* – e de quatro conteúdos matemáticos – *quantidade*; *incerteza*; *mudança e relações*; *espaço e forma*. A escala utilizada para medir os desempenhos dos alunos na literacia de matemática é baseada numa média de 500 pontos e num desvio padrão de 100 pontos, considerando os resultados dos países da OCDE. Esta escala foi estabelecida em 2003 quando a Matemática foi avaliada como domínio principal. Os itens que são comuns aos dois ciclos (2003 e 2012) permitem assim estabelecer as comparações necessárias à evolução dos desempenhos na literacia de Matemática.

Portugal  
487 pontos em Matemática

Portugal alcançou em 2012 um **score de 487 pontos na avaliação da literacia matemática**, o que significa uma progressão de 21 pontos relativamente a 2003 (gráfico 1).

**Gráfico 1** :: Resultados de PORTUGAL nos ciclos PISA de 2003 e 2012 que avaliaram a Matemática como domínio principal



Fonte: ProjAVI, a partir de OCDE, PISA 2012

No contexto internacional, este resultado coloca Portugal, pela primeira vez desde o início do Programa, na média da OCDE juntamente com a República Checa (499 pontos), a França

<sup>3</sup> Os processos matemáticos referidos pelo PISA 2012 referem-se formalmente a: *Formular* situações matematicamente; *Aplicar* conceitos matemáticos, factos, procedimentos e raciocínio; *Interpretar*, aplicar e avaliar resultados matemáticos.

(495 pontos), o Reino Unido (494 pontos), a Islândia (493 pontos) e a Noruega (489 pontos) (quadro 1). No total de países participantes, 23 países/economias apresentam resultados estatisticamente significativos acima da média da OCDE; sete apresentam resultados na média da OCDE e 35 países/economias apresentam resultados estatisticamente significativos abaixo da média da OCDE. Globalmente, a média alcançada pelos países membros OCDE no ciclo de 2012 para a escala da matemática foi de 494 pontos; e a média para o total de países participantes deste ciclo foi de 487 pontos.

**Matemática**  
Média OCDE – 494 pontos :: Média Global – 487 pontos

Na apresentação de resultados, a OCDE ordena os *scores* médios obtidos por cada país/economia participante em função de uma lista ordenada por ordem decrescente. Dado que os *scores* obtidos resultam de uma amostra constituída em cada país participante, as posições ocupadas na lista ordenada de resultados têm em conta os erros amostrais inerentes aos valores estimados. Desta forma, em 2012, a posição de Portugal entre os 34 países da OCDE pode variar entre a 19.<sup>a</sup> posição e a 27.<sup>a</sup> posição. Note-se que, em 2009, esse intervalo variou entre a 22.<sup>a</sup> posição e a 29.<sup>a</sup> posição entre os mesmos 34 países.

No conjunto dos 65 participantes, Xangai é a economia que ocupa a primeira posição com um *score* de 613 pontos na avaliação da literacia Matemática<sup>4</sup>. As sete primeiras posições são ocupadas por países/economias asiáticas, variando entre os 613 pontos de Xangai e os 536 pontos alcançados pelo Japão (gráfico 2). Os primeiros países europeus na lista ordenada de resultados na escala da Matemática são o Liechtenstein (535 pontos); a Suíça (531 pontos); a Holanda (523 pontos); a Estónia (521 pontos) e a Finlândia (519 pontos).

4 A lista de todos os países/economias participantes pode ser consultada em anexo, quadro 9.

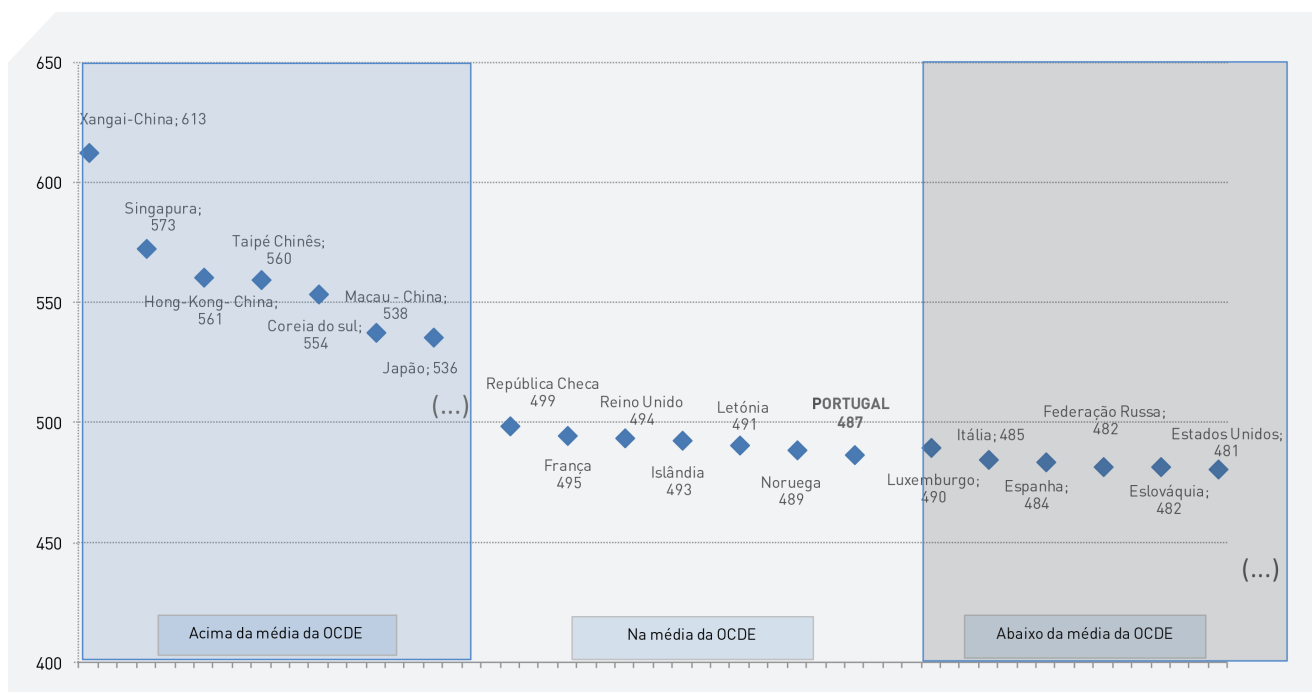
**Quadro 1** :: Lista ordenada dos países da OCDE participantes no PISA 2012  
de acordo com o desempenho em **Matemática**

Países	Scores		Desempenhos em Matemática			
			No conjunto de países da OCDE		No conjunto de todos os países/economias participantes	
	Média	(S.E.)	Limite Superior	Limite Inferior	Limite Superior	Limite Inferior
Coreia do sul	554	(4.6)	1	1	3	5
Japão	536	(3.6)	2	3	6	9
Suíça	531	(3.0)	2	3	7	9
Holanda	523	(3.5)	3	7	9	14
Estónia	521	(2.0)	4	8	10	14
Finlândia	519	(1.9)	4	9	10	15
Canadá	518	(1.8)	5	9	11	16
Polónia	518	(3.6)	4	10	10	17
Bélgica	515	(2.1)	7	10	13	17
Alemanha	514	(2.9)	6	10	13	17
Áustria	506	(2.7)	10	14	17	22
Austrália	504	(1.6)	11	14	17	21
Irlanda	501	(2.2)	11	17	18	24
Eslovénia	501	(1.2)	12	16	19	23
Dinamarca	500	(2.3)	12	18	19	25
Nova Zelândia	500	(2.2)	12	18	19	25
República Checa	499	(2.9)	12	19	19	26
França	495	(2.5)	16	21	23	29
Reino Unido	494	(3.3)	16	23	23	31
Islândia	493	(1.7)	18	22	25	29
Luxemburgo	490	(1.1)	20	23	27	31
Noruega	489	(2.7)	19	25	26	33
<b>PORTUGAL</b>	<b>487</b>	<b>(3.8)</b>	<b>19</b>	<b>27</b>	<b>26</b>	<b>36</b>
Itália	485	(2.0)	22	27	30	35
Espanha	484	(1.9)	23	27	31	36
República Eslovaca	482	(3.4)	23	29	31	39
Estados Unidos	481	(3.6)	23	29	31	39
Suécia	478	(2.3)	26	29	35	40
Hungria	477	(3.2)	26	30	35	40
Israel	466	(4.7)	29	30	40	41
Grécia	453	(2.5)	31	32	42	44
Turquia	448	(4.8)	31	32	42	46
Chile	423	(3.1)	33	33	50	52
México	413	(1.4)	34	34	53	54
Média OCDE	494	(0.5)				
Média global	487	(1.1)				

■ Resultados **acima da média** da OCDE estatisticamente significativos  
□ Resultados **na média** da OCDE  
■ Resultados **abaixo da média** da OCDE estatisticamente significativos

Fonte: ProjAVI, a partir de OCDE, PISA 2012

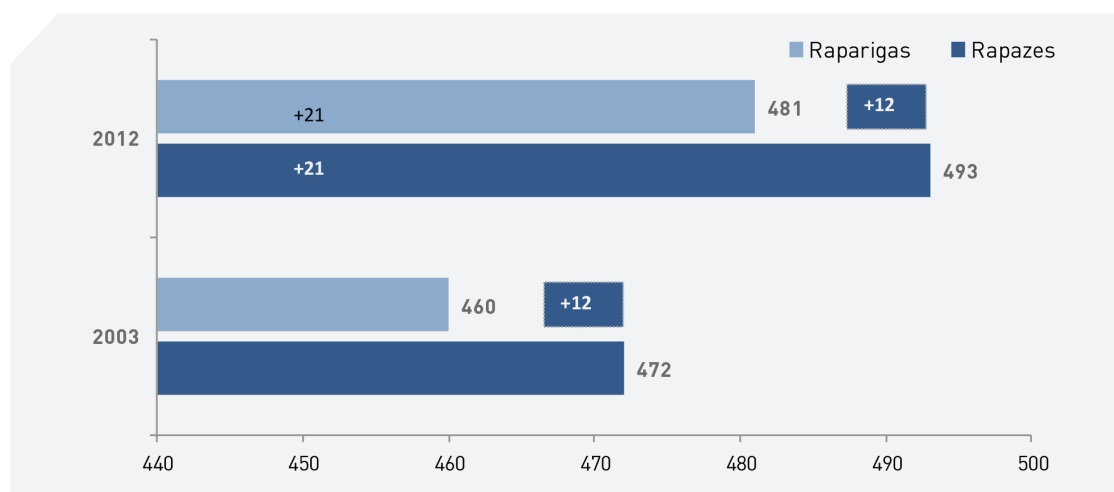
**Gráfico 2 :: Países/economias com o melhor desempenho, com desempenho na média da OCDE e com desempenho imediatamente abaixo da média da OCDE – Matemática**



Fonte: ProjAVI, a partir de OCDE, PISA 2012

A distribuição por sexo dos resultados nacionais na escala da matemática, é mais favorável aos rapazes (493 pontos) do que às raparigas (481 pontos) (gráfico 3). A diferença de desempenhos entre os sexos mantém-se inalterável entre os ciclos de 2003 e 2012, embora se tenha registado um aumento expressivo de 21 pontos para ambos. A diferença registada em Portugal nos desempenhos de rapazes e raparigas na escala da matemática está próxima da observada para a média da OCDE, que assinala 499 pontos para os rapazes e 489 para as raparigas.

**Gráfico 3 :: Resultados de PORTUGAL na escala da Matemática, por Sexo.**



Fonte: ProjAVI, a partir de OCDE, PISA 2012

Considerando a repartição de resultados da Matemática por nível de escolaridade dos alunos portugueses, verifica-se um aumento de cinco pontos do *score* médio, no ano modal dos alunos de 15 anos que participam no PISA (10.º ano de escolaridade), comparativamente com o ciclo anterior. Este resultado não deixa de ser particularmente expressivo se se atender ao facto da amostra portuguesa no ciclo de 2012 ter uma representação mais reduzida de alunos neste ano de escolaridade comparativamente com o ciclo de 2009 – 52,2% vs 57,5% (consultar quadro 6, no ponto 6.1).

**Quadro 2 :: Resultados de PORTUGAL na escala da Matemática, por Nível de escolaridade.**

Níveis de escolaridade	2009		2012	
	Média	(S.E.)	Média	(S.E.)
7.º ano	367	7.7	358	6.7
8.º ano	398	3.8	396	3.5
9.º ano	460	2.6	462	3.9
10.º ano	531	2.9	536	2.9
11.º ano	617	15.3	621	23.9
CEF	374	5.4	370	5.8

### 3.2 LEITURA

Portugal obteve um resultado médio de 488 pontos no domínio da leitura no ciclo PISA 2012 – um ponto menos do que o verificado no ciclo de 2009 onde a leitura foi avaliada como domínio principal. Na escala ordenada de resultados em função dos desempenhos obtidos pelos países da OCDE, a posição de Portugal pode variar entre a 18.<sup>a</sup> e a 28.<sup>a</sup> posições (quadro 2). À semelhança do verificado para o domínio da matemática, as primeiras cinco posições são ocupadas por países asiáticos, com Xangai-China na primeira posição com 570 pontos, seguindo-se Hong-Kong-China (545 pontos); Singapura (542 pontos); Japão (538 pontos) e Coreia do sul (536 pontos)<sup>5</sup>. Os primeiros países europeus da lista ordenada de resultados são a Finlândia (524 pontos) e a Irlanda (523 pontos).

**Portugal :: 488 pontos em Leitura**

A média do conjunto de países pertencentes à OCDE, no domínio da leitura, atingiu os 496 pontos, sendo de 495 pontos no total de países/economias participantes. Neste domínio,

<sup>5</sup> A lista com todos os países pode ser consultada em anexo, quadro 10

e considerando o total de participantes, 22 países/economias registaram resultados acima da média da OCDE; 39 apresentaram desempenhos abaixo da média da OCDE e quatro alcançaram pontuações na média da OCDE.

Média OCDE - 496 pontos :: Média global - 495 pontos

Os resultados alcançados por Portugal situam-se abaixo da média da OCDE, próximos dos *scores* obtidos pela Hungria; Espanha e Luxemburgo, todos com pontuações médias de 488 pontos na literacia de Leitura. O resultado alcançado por Portugal no ciclo de 2012, embora registando apenas uma ligeira diferença, comparativamente com o ciclo de 2009, onde obteve 489 pontos, representa um desempenho inferior, se se considerar que em 2009 os resultados médios nacionais se encontravam na média da OCDE.

**Quadro 3** :: Lista ordenada dos países da OCDE participantes no PISA 2012  
de acordo com o desempenho em **Leitura**

Países	Scores	Desempenhos em Leitura			
		No conjunto de países da OCDE		No conjunto de todos os países/economias participantes	
		Limite Superior	Limite Inferior	Limite Superior	Limite Inferior
Japão	538	1	2	2	5
Coreia do sul	536	1	2	3	5
Finlândia	524	3	5	6	10
Irlanda	523	3	6	6	10
Canadá	523	3	6	6	10
Polónia	518	4	9	7	14
Estónia	516	6	9	10	14
Nova Zelândia	512	7	13	11	19
Austrália	512	8	12	12	18
Holanda	511	6	14	11	21
Bélgica	509	8	14	13	21
Suíça	509	8	14	13	22
Alemanha	508	9	15	13	22
França	505	10	16	16	23
Noruega	504	11	17	17	24
Reino Unido	499	14	19	20	26
Estados Unidos	498	14	20	21	28
Dinamarca	496	16	20	23	27
República Checa	493	16	23	23	31
Itália	490	19	25	26	34
Áustria	490	18	26	25	34
Hungria	488	18	27	25	36
Espanha	488	20	27	27	35
Luxemburgo	488	20	26	28	35
<b>PORTUGAL</b>	<b>488</b>	<b>18</b>	<b>28</b>	<b>25</b>	<b>37</b>
Israel	486	19	31	25	40
Suécia	483	23	30	30	40
Islândia	483	25	30	33	39
Eslovénia	481	27	30	35	39
Grécia	477	28	31	36	42
Turquia	475	27	31	36	42
República Eslovaca	463	32	32	43	43
Chile	441	33	33	45	50
México	424	34	34	52	53
Média OCDE	496	(0.5)			
Média global	495	(1.1)			

■ Resultados **acima da média** da OCDE estatisticamente significativos  
□ Resultados **na média** da OCDE  
■ Resultados **abaixo da média** da OCDE estatisticamente significativos

Fonte: ProjAVI, a partir de OCDE, PISA 2012



### 3.3 CIÊNCIAS

Portugal obteve um resultado médio de 489 pontos no domínio das Ciências no ciclo PISA 2012, quatro pontos menos do que o verificado no ciclo anterior (2009), mas mais 15 pontos do que em 2006 – ciclo onde as ciências foram testadas como domínio principal. Na escala ordenada de resultados em função dos desempenhos obtidos pelos países da OCDE, a posição de Portugal pode variar entre a 22.<sup>a</sup> e a 27.<sup>a</sup> posições (quadro 3). Nas ciências, tal como na matemática e na leitura, as quatro primeiras posições são ocupadas por países/economias asiáticas, com Xangai-China na primeira posição com 580 pontos, seguindo-se Hong-Kong-China (555 pontos); Singapura (551 pontos) e Japão (547 pontos)<sup>6</sup>. À semelhança da lista ordenada de resultados em leitura, a Finlândia (545 pontos) é o país europeu a alcançar a pontuação mais elevada na escala de ciências, a seguir ao Japão, seguindo-se a Estónia (541).

Portugal :: 489 pontos em Ciências

A média do conjunto de países pertencentes à OCDE, no domínio da Ciências, atingiu os 501 pontos – a mais elevada no conjunto dos três domínios avaliados – descendo para 497 pontos no total de países/economias participantes. Neste domínio, e considerando o total de participantes, 23 países/economias registaram resultados acima da média da OCDE; 37 apresentaram desempenhos abaixo da média da OCDE e cinco alcançaram pontuações na média da OCDE.

Média OCDE - 501 pontos :: Média global - 497 pontos

O resultado alcançado por Portugal situa-se abaixo da média da OCDE, entre a pontuação obtida pelo Luxemburgo (491 pontos) e pela Suécia (485 pontos). Ao contrário dos resultados alcançados nos domínios da matemática e da leitura, que apontam para uma firmação/estabilização dos desempenhos comparativamente com os resultados alcançados há três anos, os resultados médios no domínio das ciências representam uma desaceleração da tendência ascendente de resultados, que se consubstancia quer na redução das pontuações absolutas obtidas, quer na sua comparação com a média da OCDE.

<sup>6</sup> A lista com todos os países pode ser consultada em anexo, quadro 11

**Quadro 4 ::** Lista ordenada dos países da OCDE participantes no PISA 2012  
de acordo com o desempenho em **Ciências**

Países	Scores	Desempenhos em Ciências			
		No conjunto de países da OCDE		No conjunto de todos os países/economias participantes	
		Limite Superior	Limite Inferior	Limite Superior	Limite Inferior
Japão	547	1	3	3	6
Finlândia	545	1	3	4	6
Estónia	541	2	4	5	7
Coreia do sul	538	2	4	5	8
Polónia	526	5	9	8	16
Canadá	525	5	8	8	14
Alemanha	524	5	10	8	17
Holanda	522	5	11	8	18
Irlanda	522	6	11	10	18
Austrália	521	7	11	11	18
Nova Zelândia	516	10	14	17	21
Suíça	515	10	15	17	22
Eslovénia	514	11	14	18	21
Reino Unido	514	10	15	16	22
República Checa	508	14	17	21	25
Áustria	506	15	18	22	26
Bélgica	505	15	18	22	25
França	499	17	22	24	31
Dinamarca	498	17	23	24	32
Estados Unidos	497	17	25	24	35
Espanha	496	18	23	26	33
Noruega	495	19	26	26	36
Hungria	494	19	26	27	36
Itália	494	20	26	28	35
Luxemburgo	491	23	26	32	36
<b>PORTUGAL</b>	<b>489</b>	<b>22</b>	<b>27</b>	<b>30</b>	<b>38</b>
Suécia	485	26	28	36	39
Islândia	478	28	29	38	40
República Eslovaca	471	28	31	39	42
Israel	470	28	32	39	43
Grécia	467	29	32	40	43
Turquia	463	30	32	41	43
Chile	445	33	33	44	48
México	415	34	34	54	56
Média OCDE	501	(0.5)			
Média global	497	(1.2)			

■ Resultados **acima da média** da OCDE estatisticamente significativos  
□ Resultados **na média** da OCDE  
■ Resultados **abaixo da média** da OCDE estatisticamente significativos

Fonte: ProjAVI, a partir de OCDE, PISA 2012

### 3.4 TENDÊNCIAS 2000-2012

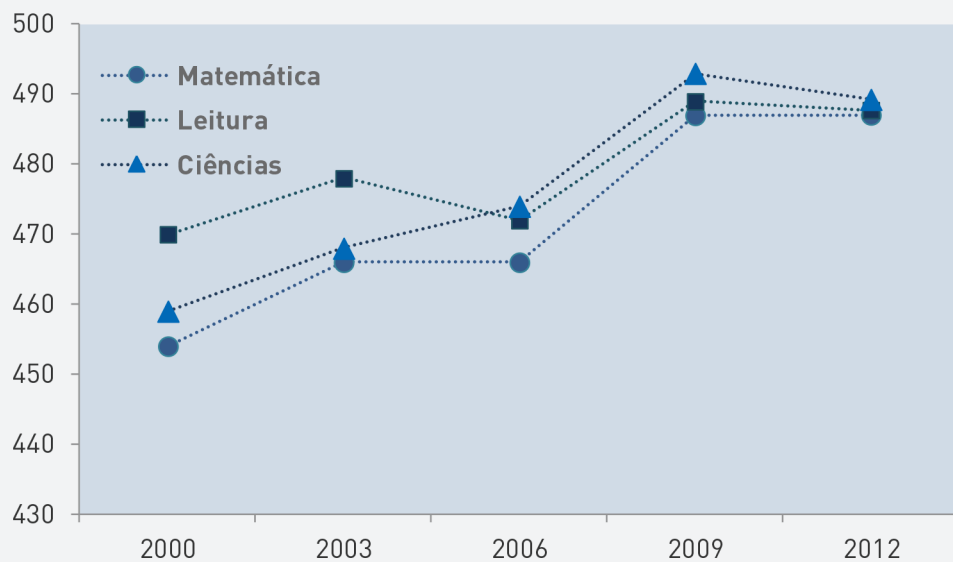
Embora a comparação de resultados entre os ciclos se deva concretizar prioritariamente com o ciclo homólogo quanto ao domínio principal, dado o aprofundamento de conteúdos temáticos inerentes a cada domínio, o PISA permite estabelecer comparações entre os resultados obtidos nos vários ciclos. Isto porque, além de utilizar escalas iguais para avaliar um mesmo domínio ao longo dos vários ciclos, utiliza também *itens link* que são comuns em todas as avaliações PISA. De um total de 110 itens de matemática no PISA 2012, 36 são *itens link* comuns a 2003 e 74 são itens novos. Além destes, 41 são itens aplicados em computador. Os 43 itens que compõem o domínio de leitura do ciclo de 2012 são *itens link* comuns a 2009<sup>7</sup>. Os 53 itens de ciências do PISA 2012 são *itens link* comuns aos ciclo de 2009 e de 2006.

Os *scores* médios obtidos por Portugal ao longo dos cinco ciclos PISA nos três domínios podem ser observados no gráfico 4. De uma forma geral, os desempenhos médios de Portugal têm aumentado progressivamente desde a primeira participação portuguesa em 2000. O aumento mais acentuado é sobretudo evidente entre os ciclos de 2006 e 2009, em todos os domínios. O ciclo de 2012 regista resultados médios semelhantes aos verificados em 2009 – com exceção do domínio de ciências que decresce ligeiramente (-4 pontos). Os resultados médios alcançados em 2012 corroboram os alcançados em 2009, apontando para uma estabilidade e confluência de *scores* nos três domínios.

A ligeira diferença de resultados entre os ciclos de 2009 e 2012 é semelhante à verificada há seis anos entre os ciclos de 2003 e 2006 – embora nestes com resultados médios inferiores. Também aí se registaram diferenças pouco significativas entre estes dois ciclos – depois de um aumento acentuado entre o ciclo de 2000 e o de 2003 – sendo então o domínio de Leitura aquele que registou uma ligeira quebra do resultado médio alcançado em 2006 (-6 pontos) comparativamente com 2003. Parece verificar-se um padrão evolutivo dos resultados nacionais no intervalo de 12 anos e de cinco ciclos PISA: dentro de uma linha de evolução positiva, a uma subida mais acentuada segue-se um período de estabilização.

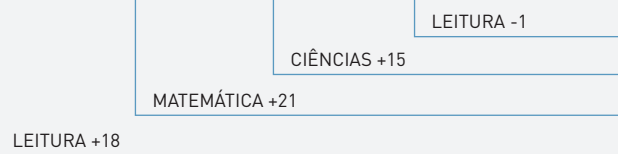
<sup>7</sup> 44 Itens de 2009 são *itens link* comuns a 2012, destes 3 são *itens link* comuns aos ciclos de 2000, 2006 e 2003. Apenas foram necessários 3 itens para ligar o ciclo de 2012 a 2006, dado que 26 itens de leitura do ciclo de 2009 eram *itens link* comuns a 2006.

**Gráfico 4** :: Resultados de PORTUGAL nos cinco ciclos PISA por domínio avaliado



Domínios	2000	2003	2006	2009	2012
Matemática	454	466	466	487	487
Leitura	470	478	472	489	488
Ciências	459	468	474	493	489

Comparações entre  
2012 e os ciclos  
PISA com os  
domínios principais  
correspondentes



Fonte: ProjAVI, a partir de OCDE, PISA

## 4 RESULTADOS – NÍVEIS DE PROFICIÊNCIA

Os resultados obtidos nos três domínios avaliados no PISA são igualmente apresentados sob a forma de níveis de proficiência, permitindo a realização de leituras informadas na categorização da proficiência dos alunos em cada domínio e subdomínio. A escala utilizada para a apresentação dos *scores* é assim, dividida em níveis de proficiência (figura 3). No PISA 2012 as tarefas que compõem o teste de avaliação cognitiva de matemática estão classificadas de acordo com seis níveis de proficiência similares aos utilizados no PISA 2003, sendo o nível 1 o mais baixo nível de proficiência e o nível 6 o mais elevado. Cada nível de proficiência apresenta uma descrição do tipo de conhecimentos e capacidades que são necessários mobilizar para responder corretamente às tarefas que lhe estão associadas<sup>8</sup>. Por exemplo, o nível 6 na escala de proficiência da matemática equivale à obtenção de um *score* superior a 669 pontos. Os alunos que alcançam este nível de proficiência conseguem resolver corretamente os itens com mais elevado grau de dificuldade do teste PISA. De uma forma geral, conseguem conceptualizar e generalizar a informação a partir das suas análises, e adaptá-la para a resolução de problemas com elevado grau de complexidade em situações menos padronizadas. No outro extremo da escala, os alunos que atingem o nível inferior de proficiência (nível 1 – *scores* superiores a 358 pontos mas inferiores ou iguais a 420 pontos) conseguem responder a questões que envolvam contextos que lhe são familiares, se toda a informação relevante estiver presente e claramente apresentada. Conseguem identificar informação e desenvolver procedimentos rotineiros de acordo com instruções diretas em situações muito objetivas.

**Figura 3** :: Níveis de proficiência - Matemática

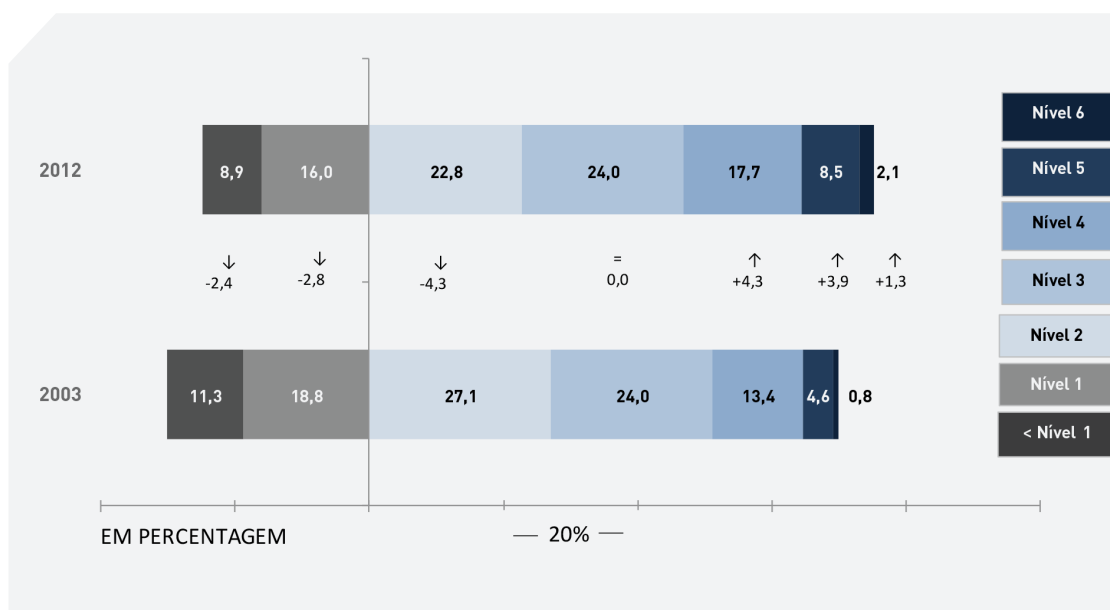


<sup>8</sup> Em anexo, no quadro 12, é apresentada a descrição de cada nível de proficiência da matemática.

#### 4.1 MATEMÁTICA

A comparação da distribuição percentual dos resultados dos alunos portugueses por nível de proficiência entre os ciclos de 2003 e 2012 revela um aumento da percentagem de alunos que alcançam os níveis mais exigentes (níveis 4, 5 e 6) e um decréscimo da percentagem de alunos nos níveis mais elementares de proficiência matemática (abaixo do nível 1 e níveis 1 e 2) (gráfico 5). A percentagem de alunos que alcançou, em 2003, os três níveis de proficiência mais exigentes (níveis 4, 5 e 6) aumentou perto de 10 pontos percentuais em 2012, os mesmos pontos percentuais que representam a redução da percentagem de alunos no polo oposto da escala de proficiência (abaixo do nível 1 e níveis 1 e 2).

**Gráfico 5 ::** Distribuição dos resultados de Portugal por nível de proficiência nos ciclos de 2003 e 2012 em **Matemática**



Fonte: ProjAVI, a partir de OCDE, PISA 2012

A ordenação dos resultados dos vários países participantes, considerando os resultados obtidos no nível 2 de proficiência ou superior da escala da matemática, coloca Portugal abaixo da média da OCDE, que é de 77%. Portugal regista uma média de 75% de alunos nos níveis correspondentes – dois pontos percentuais abaixo da média da OCDE (gráfico 6).

Xangai-China é a economia que regista a mais elevada percentagem de alunos nos níveis de proficiência mais exigentes – perto de  $\frac{1}{4}$  dos alunos (24,6%) atinge o nível 5 e 30,8% alcança o nível de proficiência máximo, ou seja, mais de metade dos alunos deste país (55,4%) encontram-se nos níveis mais elevados de proficiência da matemática. Se se considerar o conjunto de jovens de 15 anos de Xangai com proficiência de nível 2 ou superior, praticamente todos

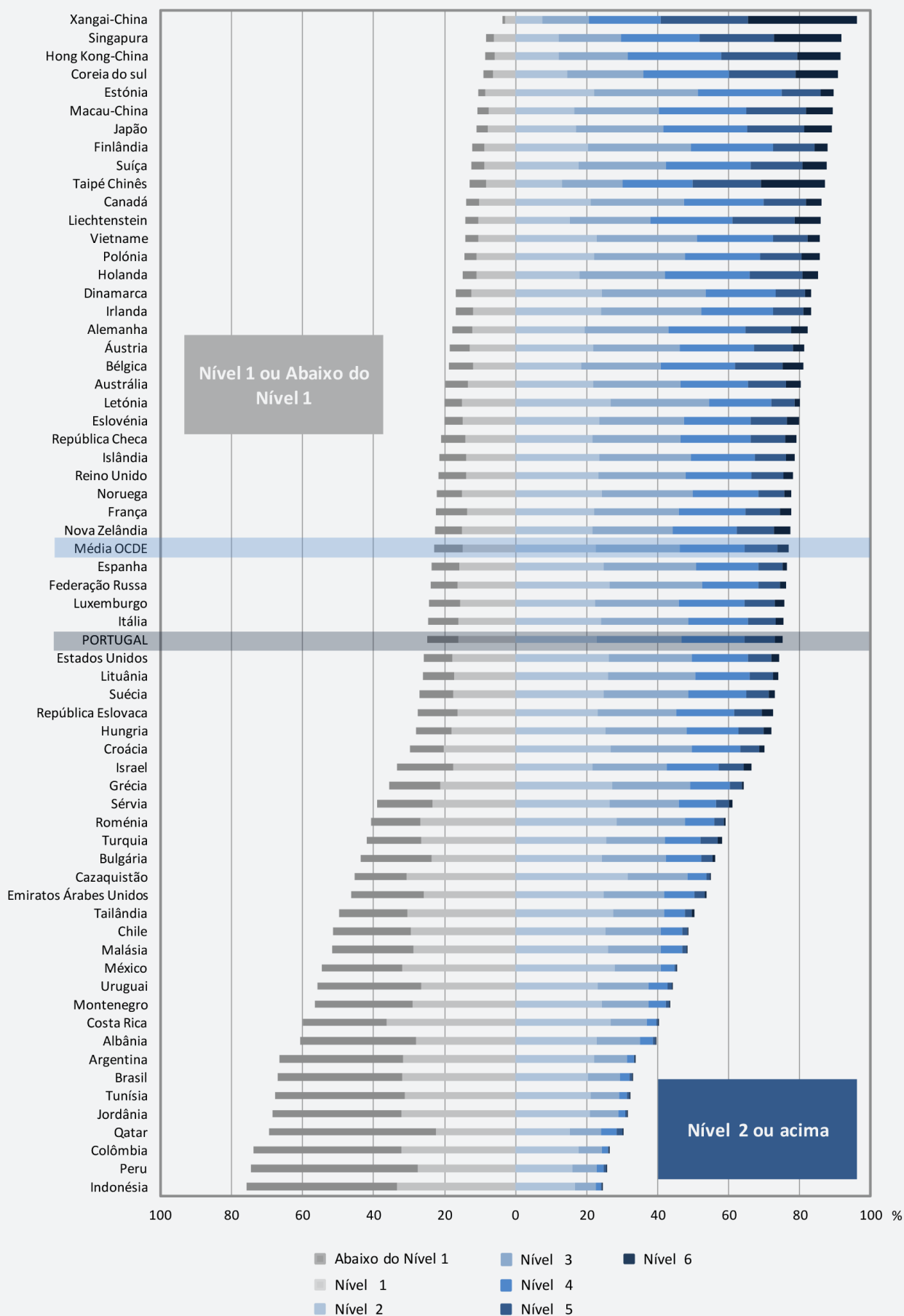
(96,2%) dominam mais do que meros conhecimentos elementares da matemática, de acordo com os descritores de níveis de proficiência estabelecidos pela OCDE<sup>9</sup>.

A Estónia é o país europeu que inscreve a mais elevada percentagem de alunos no nível 2 de proficiência ou superior na escala da matemática. Neste país, 89,5% dos alunos assinala desempenhos no nível 2 de proficiência ou superior e, neste grupo, 14,6% dos alunos registam proficiências de nível 5 ou superior.

---

<sup>9</sup> Consultar descrições dos níveis de proficiência da matemática, em anexo, quadro 12.

**Gráfico 6 :: Distribuição dos resultados PISA por nível de proficiência na escala da Matemática no ciclo 2012**

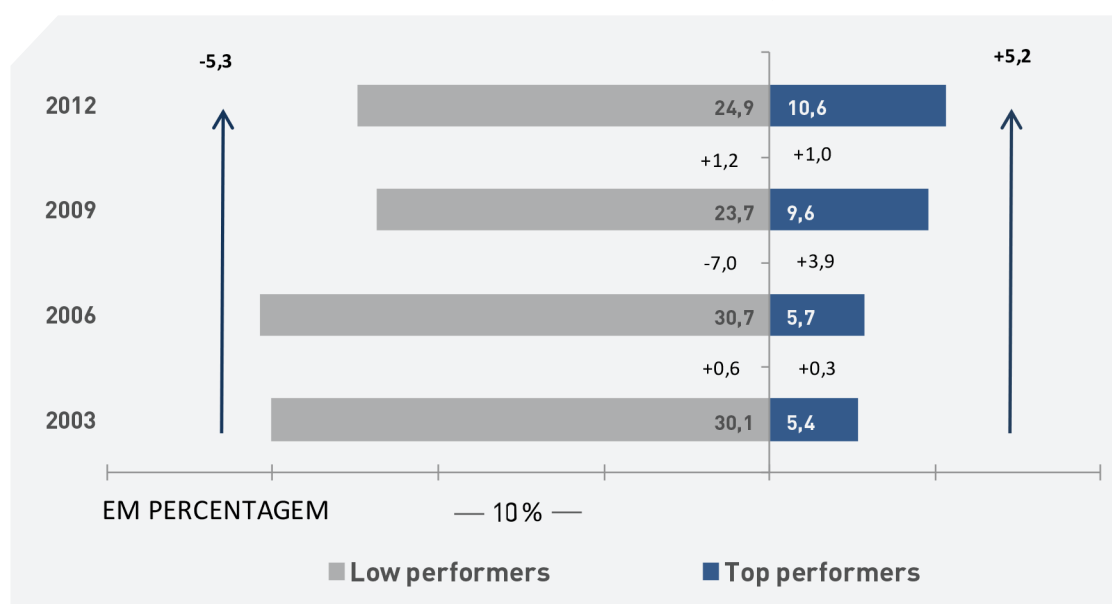




Procurando caracterizar os alunos com os melhores e com os piores desempenhos, o PISA identifica duas categorias a partir da escala de proficiência: os **low performers** – alunos que não alcançam o nível 2 de proficiência, e os **top performers** – alunos que alcançam o nível 5 ou superior na escala de proficiência. A percentagem de alunos que apresentam desempenhos abaixo do nível 2 é indiciadora da dificuldade que os países apresentam em dotar os seus alunos de um nível mínimo de competências. No outro extremo da escala, a categoria dos top performers na escala da matemática, reúne os jovens de 15 anos que conseguem resolver situações matematicamente complexas. A percentagem de alunos nesta categoria é considerada, pela OCDE, como reveladora de sistemas educativos que conseguem dotar os seus alunos com as competências matemáticas necessárias para serem bem-sucedidos nas complexas sociedades do conhecimento (OCDE, 2012).

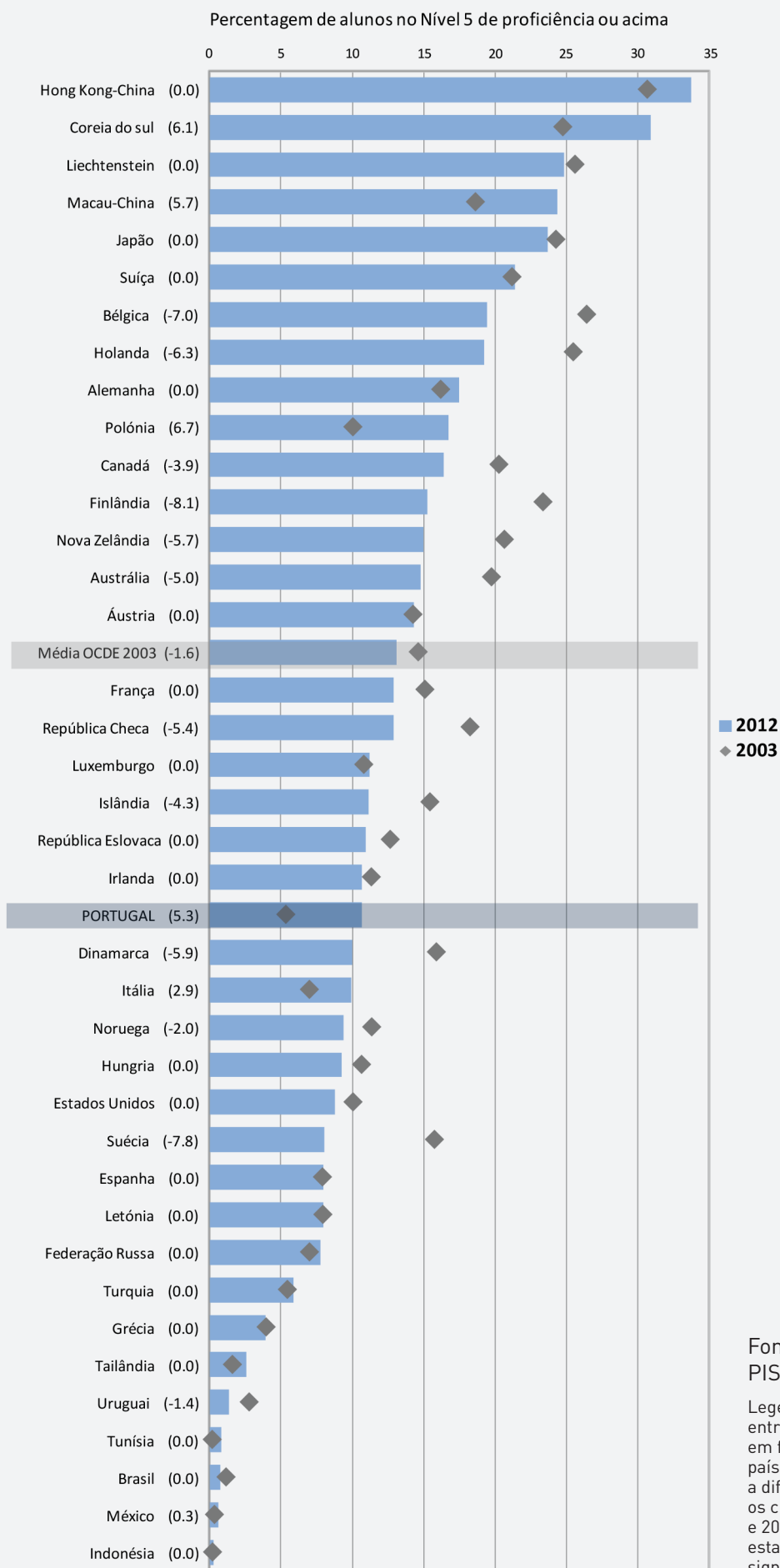
Portugal apresenta resultados muito positivos entre 2003 e 2012 no que respeita ao segmento de *low performers* e *top performers* em matemática (gráfico 7), dado que não só diminuiu a percentagem de alunos no conjunto dos *low performers* (-5,3%), como aumentou o segmento dos *top performer* (+5,2%). Estas percentagens são inversas à tendência registada para a média da OCDE no ciclo de 2012 no domínio da matemática. No conjunto dos países pertencentes a esta organização internacional, os *low performers* aumentaram, em média, 0,7%, e os *top performers* diminuiram 1,6%. No conjunto dos países da OCDE os *low performer* representam, em média, 23% dos alunos e os *top performers* 12,6% de alunos.

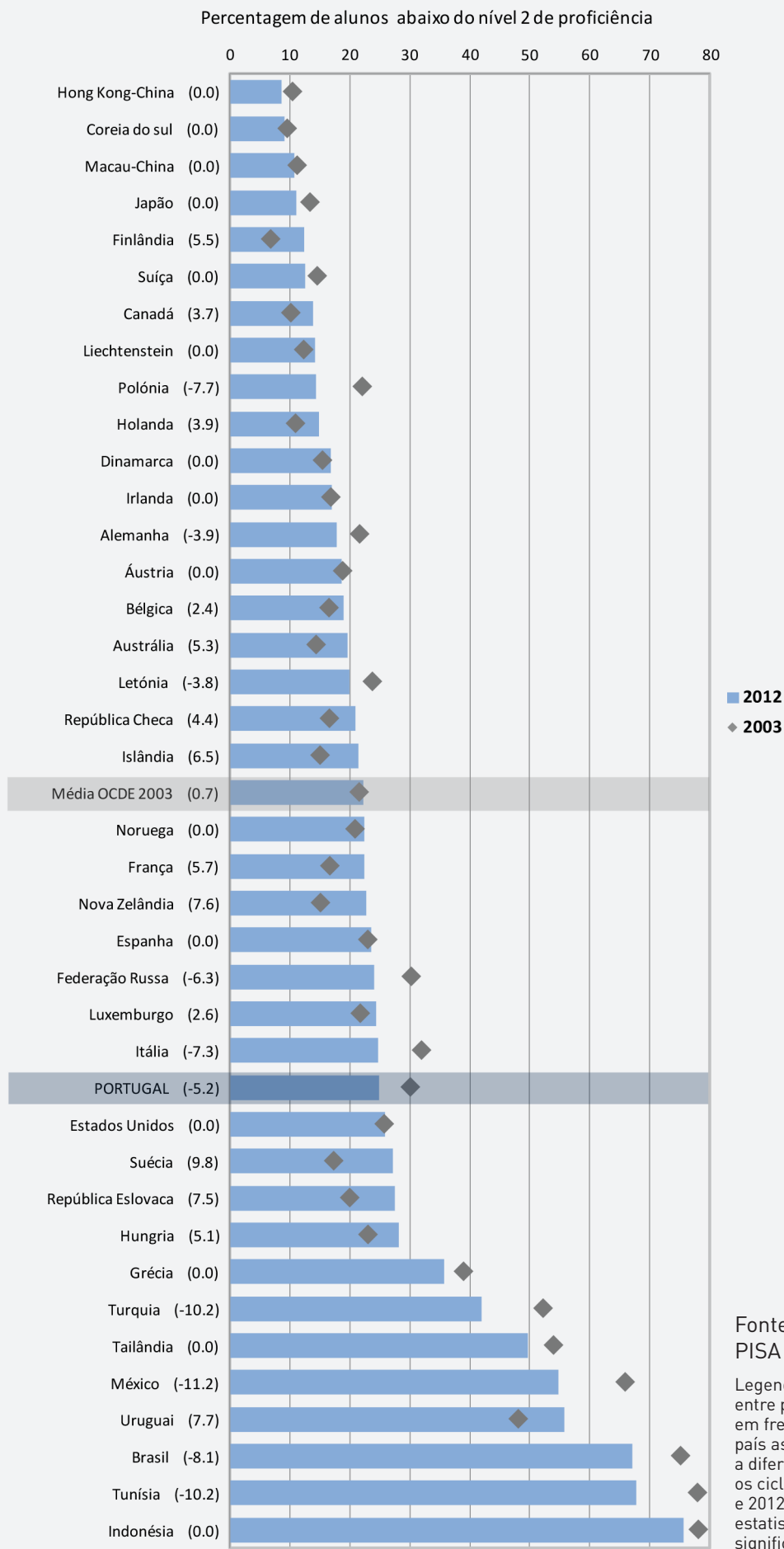
**Gráfico 7 ::** *Top performers* e *Low performers* em Matemática nos ciclos PISA 2003-2012 Resultados de Portugal



Fonte: ProjAVI, a partir de OCDE, PISA 2012

Portugal encontra-se no grupo de três países que, simultaneamente, reduziram a percentagem de alunos nas categorias de proficiência elementares (*low performers*) e aumentaram no grupo dos *top performers*, relativamente ao ano de 2003. Além de Portugal, a Polónia e a Itália assinalam a mesma tendência. Os gráficos 8 e 9 apresentam os países ordenados de acordo com as percentagens alcançadas entre 2003 e 2012. São apenas considerados os países que participaram nos dois ciclos avaliados. As barras azuis representam os resultados alcançados em 2012; a marca cinzenta assinala os resultados alcançados em 2003. Veja-se, por exemplo, que embora alguns países tenham aumentado o segmento de alunos *top performers*, não alteraram a percentagem de alunos *low performers*. Nesta situação encontram-se alguns países asiáticos, tais como a Coreia do Sul e Macau-China. Outros países não registaram quaisquer alterações, tais como alguns países asiáticos de elevado desempenho médio, como Xangai e Japão. Outros ainda, como a Nova Zelândia, assinalam uma tendência negativa – aumento da percentagem de *low performers* e redução da de *top performers*.

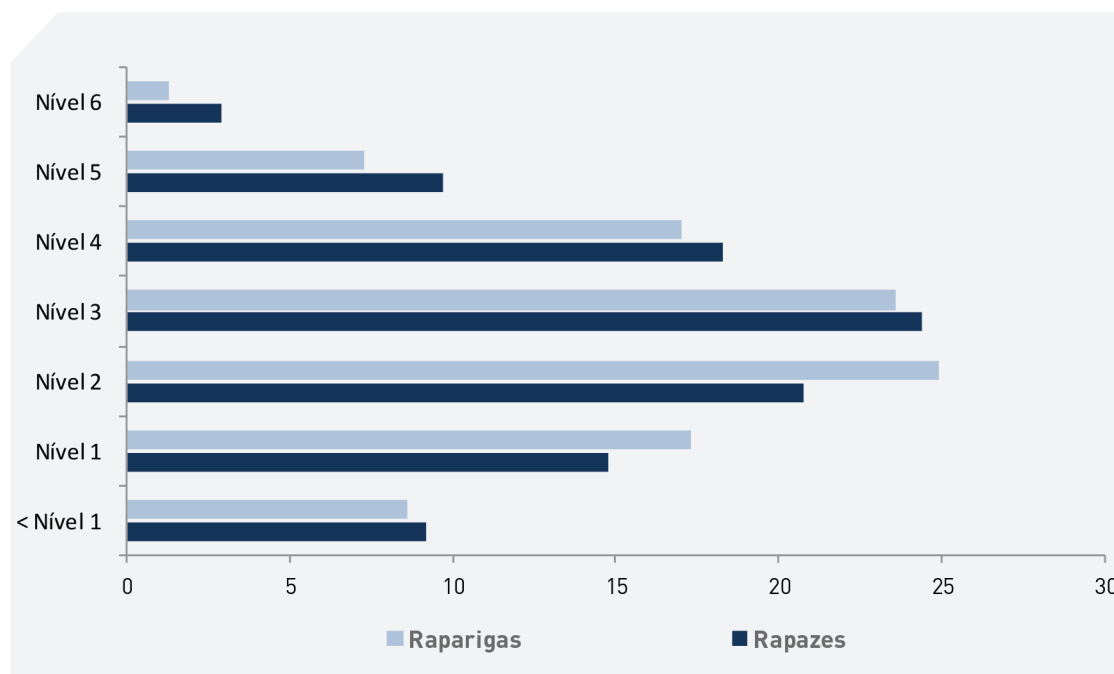
**Gráfico 8 :: TOP PERFORMERS em Matemática no ciclo 2012**

**Gráfico 9 :: LOW PERFORMERS em Matemática no ciclo 2012**

A repartição por sexo dos resultados em níveis de proficiência da matemática tendo por referência os resultados globais alcançados pelos países/economias participantes, revela que, em termos médios, os rapazes evidenciam melhores proficiências na escala da matemática. As diferenças são pouco acentuadas registando eles maior representação nos dois níveis de proficiência superiores (4,2% vs. 2,4% no nível de proficiência 6 e 10,5% vs. 8,2 no nível de proficiência 5). A situação inverte-se a partir do segmento de proficiência de nível 3 – aqui as raparigas passam a estar ligeiramente mais representadas do que os rapazes, mantendo-se este padrão até ao nível mais elementar de proficiência.

O cenário internacional de repartição de desempenhos entre o sexo na escala da matemática é equiparado à distribuição dos resultados em Portugal. No gráfico 10 é possível verificar a maior presença de rapazes nos níveis superiores de proficiência, até ao nível 3, inclusive. No nível 2 e inferior a presença de raparigas sobrepõe-se (24,9% vs. 20,7%) e é mais acentuada do que nos restantes níveis, embora o segmento abaixo do nível 1 volte a estar ligeiramente mais representado por rapazes.

**Gráfico 10** :: Comparação de níveis de proficiência por sexo – resultados de Portugal para a escala da Matemática

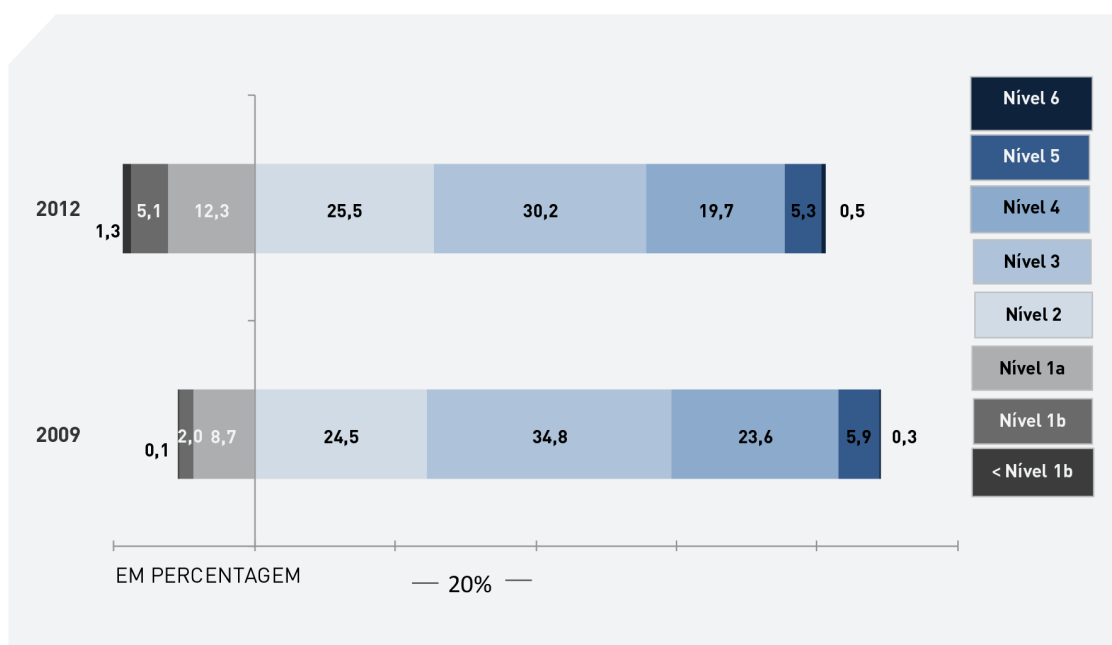


Fonte: ProjAVI, a partir de OCDE, PISA 2012

## 4.2 LEITURA

A leitura do gráfico 11, relativamente à distribuição dos alunos portugueses por nível de proficiência na escala de leitura em 2012, regista um aumento de 8% de alunos com desempenhos abaixo do nível 2, quando comparado como o ciclo anterior – de 10,8% em 2009, passa para 18,8% em 2012. Os níveis de proficiência que mais expressivamente reduziram a percentagem de alunos entre 2009 e 2012 foram os níveis de proficiência intermédia: o nível 3 (de 34,8% em 2009 para 30,2% em 2012) e o nível 4 (de 23,6% em 2009 para 19,4% em 2012).

**Gráfico 11** :: Distribuição dos resultados de Portugal por nível de proficiência nos ciclos de 2009 e 2012 **Leitura**

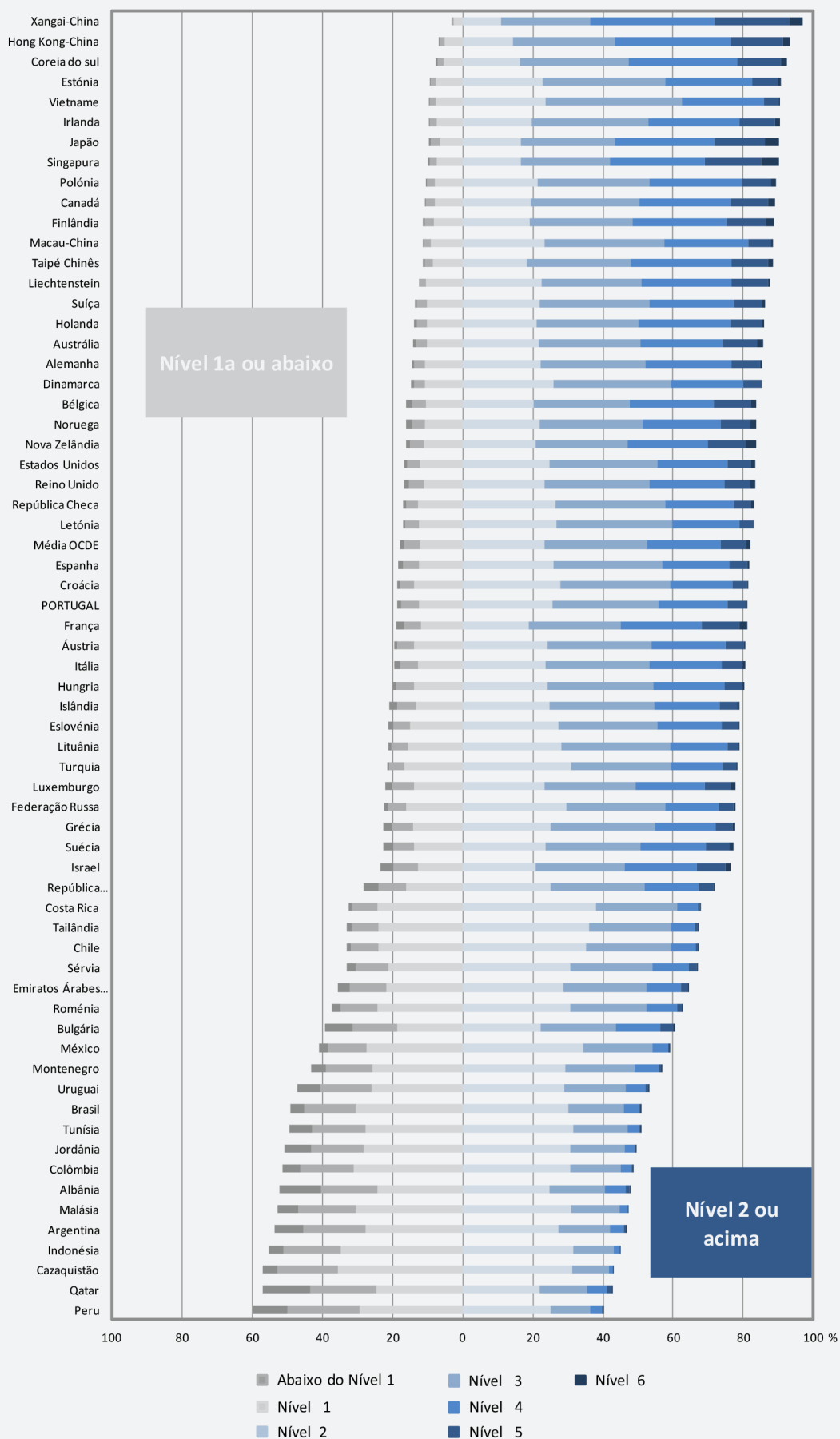


Fonte: ProjAVI, a partir de OCDE, 2012

A ordenação de resultados por nível de proficiência na escala de Leitura, considerando todos os países participantes, é liderada por Xangai-China, à semelhança do verificado na escala da matemática – ¼ dos alunos desta economia são top performers em literacia de leitura (gráfico 12). Se se considerar os três níveis de proficiência mais exigentes (níveis 4, 5 e 6) a percentagem sobe para 60,8%.

A Estónia é o primeiro país a representar a europa na escala ordenada de resultados por níveis de proficiência, mostrando uma vez mais, à semelhança do verificado para a matemática, uma percentagem de alunos com níveis elevados de literacia de leitura – 90,9% alcançam o nível 2 de proficiência ou superior, destes, 8,3% são *top performers*.

A Irlanda e a Polónia são os países europeus que lhe sucedem com percentagens elevadas de alunos com níveis de proficiência 2 ou superior em literacia de leitura – 90,4% e 89,4%, respetivamente. A Irlanda regista uma percentagem de *top performers* de 11,4% e a Polónia de 10%. Portugal apresenta 81,2% de alunos no nível de proficiência 2 ou superior, sendo 5,8% *top performers*.

**Gráfico 12 :: Distribuição dos resultados PISA por nível de proficiência na escala da **Leitura** no ciclo 2012**

Fonte: OCDE, PISA 2012

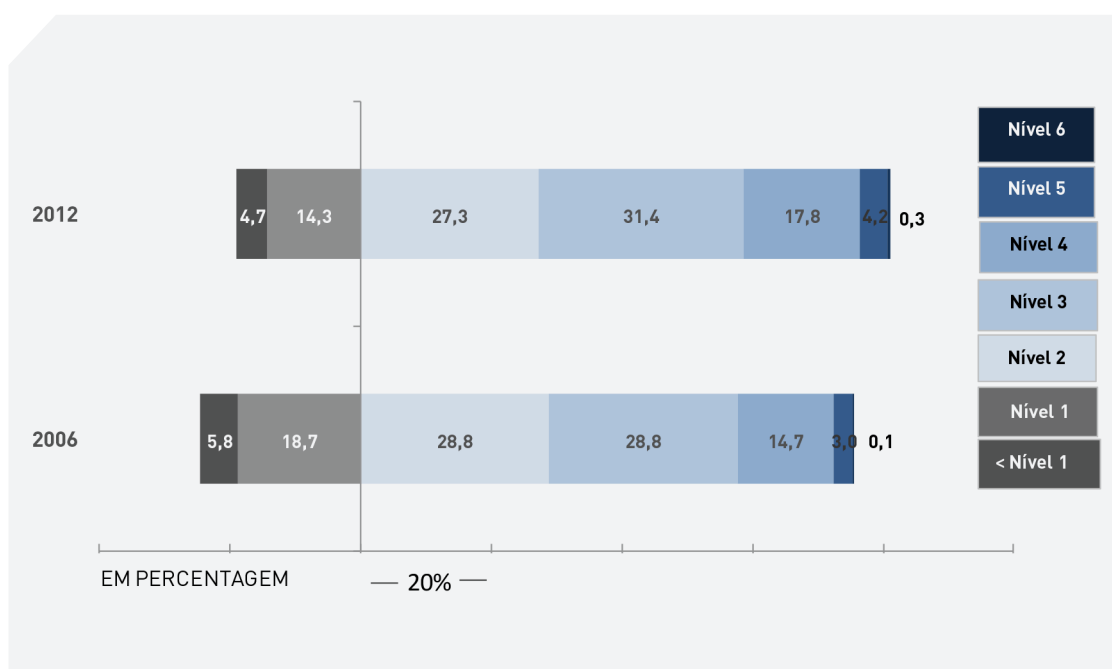
Nota: Os resultados estão ordenados por ordem decrescente do total alcançado nos níveis de proficiência 2,3,4,5 e 6



### 4.3 CIÊNCIAS

A distribuição dos resultados nacionais por níveis de proficiência na escala das ciências revela percentagens mais elevadas de alunos nos níveis superiores de proficiência e, paralelamente, uma redução da percentagem de alunos nos níveis de proficiência elementar, quando comparados os ciclos de 2006 e de 2012 (gráfico 13). A comparação entre os resultados do ciclo de 2012 com os resultados do ciclo que avalia as ciências como domínio principal, regista menos 5,5% de *low performers* e mais 1,4% de *top performers*. No entanto, a comparação dos resultados de 2012 com o ciclo anterior (ciclo PISA 2009) revela uma tendência menos positiva. Embora o segmento de *top performers* tenha aumentado 0,4%, os *low performers* também cresceram, aumentando 2,5% relativamente à percentagem alcançada em 2009.

**Gráfico 13** :: Distribuição dos resultados de Portugal por nível de proficiência nos ciclos de 2006 e 2012 - **Ciências**

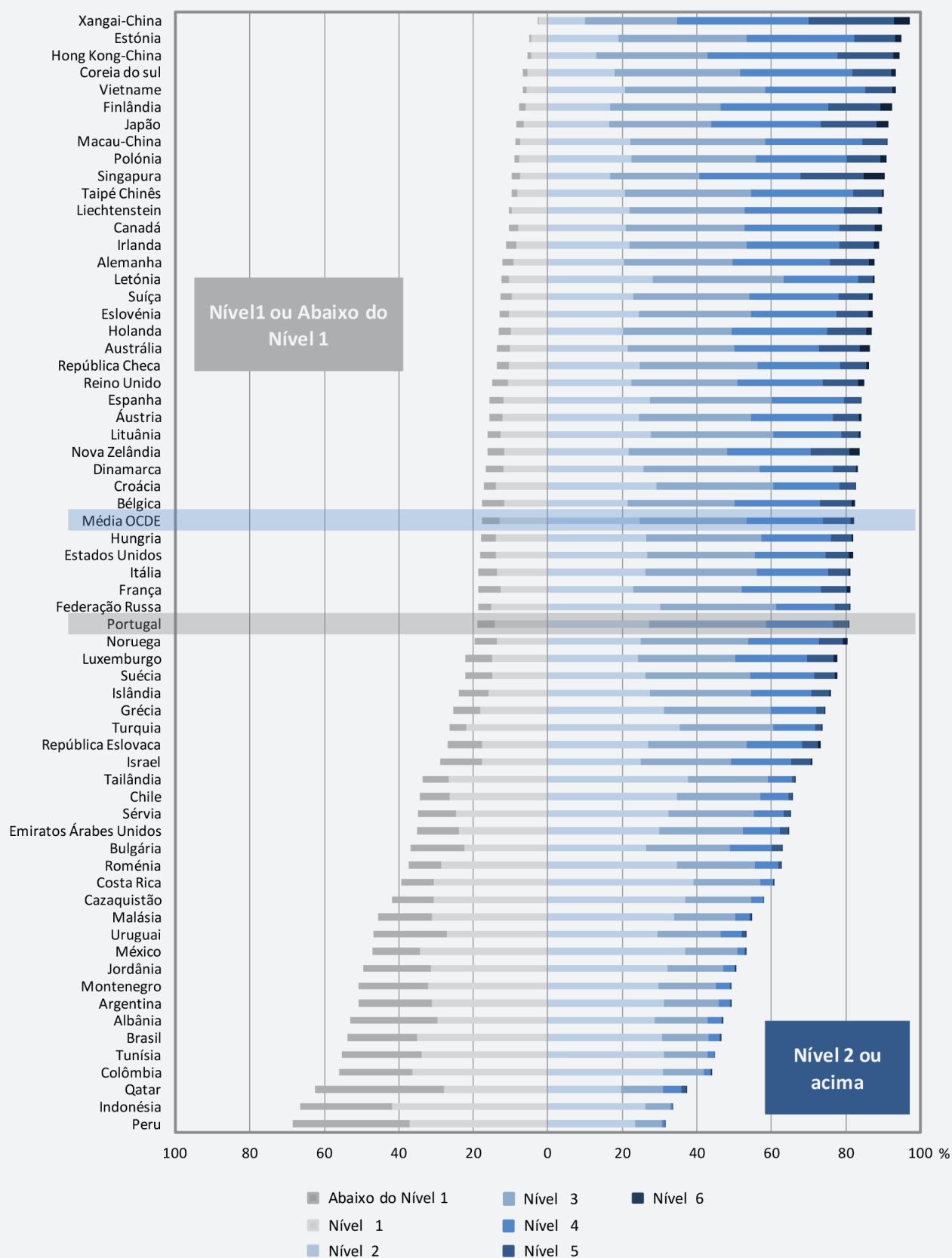


Fonte: ProjAVI, a partir de OCDE, PISA 2012

Xangai-China e Estónia são os países/economias que assinalam, globalmente, percentagens mais elevadas de proficiência em literacia de ciências – 97,3% e 95,0%, alcançam o nível 2 de proficiência ou superior (gráfico 14). O segundo país europeu na escala ordenada de resultados é a Finlândia com 92,3% de alunos no nível 2 ou superior, registando uma percentagem expressiva de *top performers* (17,1%).

Considerando os resultados nacionais, 81% de alunos portugueses alcançam o nível de proficiência 2 ou superior na escala de ciências, sendo 4,5% *top performers*.

**Gráfico 14 ::** Distribuição dos resultados PISA por nível de proficiência na escala de Ciências no ciclo 2012



Fonte: OCDE, PISA 2012

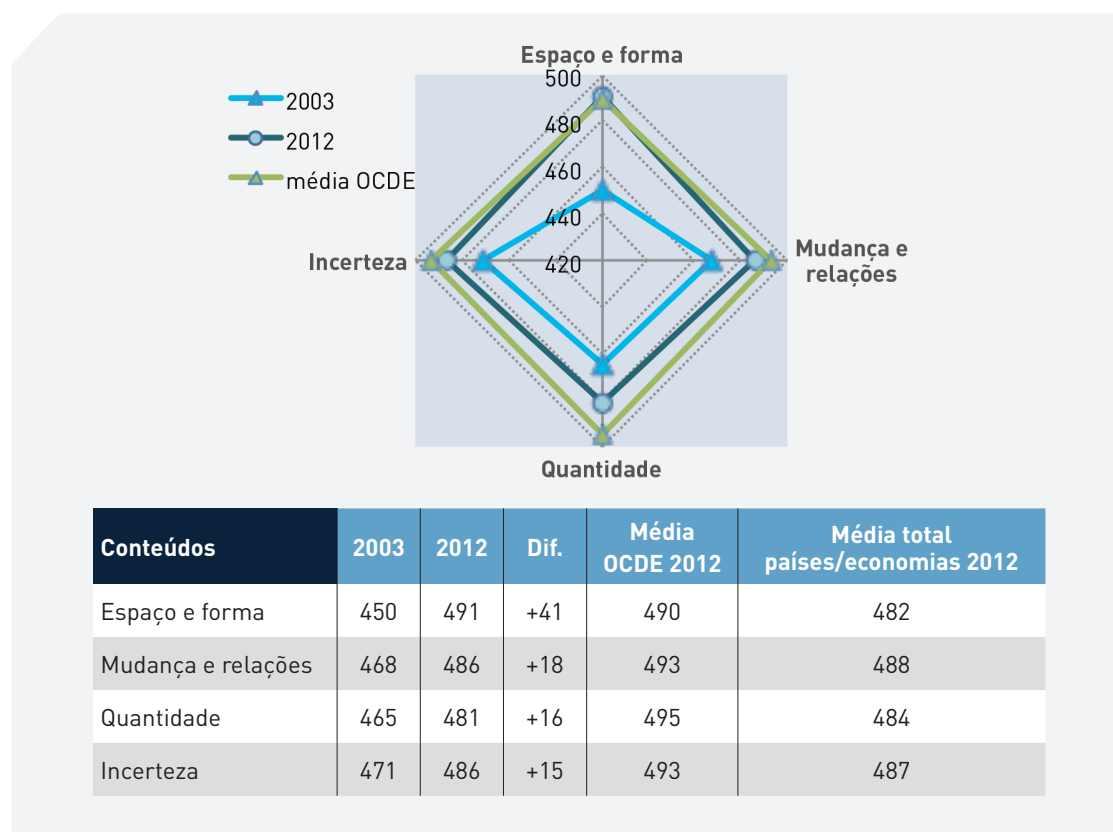
Nota: Os resultados estão ordenados por ordem decrescente do total alcançado nos níveis de proficiência 2,3,4,5 e 6

5

## RESULTADOS – ÁREAS DE CONTEÚDO E PROCESSOS EM MATEMÁTICA

Ao ser escolhido um domínio principal em cada ciclo PISA, o Programa avalia com maior detalhe as áreas de conhecimento específicas de cada domínio avaliado. Deste modo, para a matemática foram definidos, em 2003, quatro conteúdos matemáticos que se mantiveram no ciclo de 2012: incerteza; quantidade; espaço e forma; mudança e relações. Tal como referido no início deste relatório, os conteúdos caracterizam o tipo de questão de génese matemática que se podem colocar aos indivíduos num determinado contexto da vida quotidiana<sup>10</sup>. O PISA 2012 aplicou um conjunto de itens de conteúdos matemáticos diversos em igual número. Os resultados para cada conteúdo avaliado em 2012 e a sua comparação com 2003 podem ser observados no gráfico 15. Portugal melhorou a performance em todos os domínios considerados, destacando-se *Espaço e forma* com um score de 491 pontos (+41 pontos do que no ciclo de 2003).

**Gráfico 15** :: Resultados de PORTUGAL na subescala de *Conteúdos Matemáticos* nos ciclos PISA de 2003 e 2012



<sup>10</sup> Podem ser consultados os itens classificados de acordo com o conteúdo e processo em anexo, quadro 13.

Refira-se, ainda a propósito dos conteúdos matemáticos avaliados, que os resultados obtidos *em espaço e forma* colocaram Portugal na média da OCDE que, para este conteúdo, foi de 490 pontos. Os resultados nacionais alcançados nos restantes conteúdos matemáticos avaliados ficaram abaixo da média da OCDE que para *mudanças e relações* foi de 493 pontos; para *quantidade* 495 pontos e para *incerteza* 493 pontos.

Os processos matemáticos – *formular, aplicar e interpretar* – avaliados no ciclo do PISA 2012 não são diretamente comparáveis com os avaliados em 2003, sendo esta a razão por que não se estabelece a relação entre os resultados dos dois ciclos. Portugal obteve pontuações na média da OCDE para dois dos processos matemáticos avaliados: *aplicar* (489 pontos) e *interpretar* (490 pontos) e abaixo da média da OCDE para o processo *formular* (479 pontos) (quadro 4). A avaliação positiva de Portugal em dois processos matemáticos contribuiu certamente para os bons desempenhos globais obtido na literacia matemática no ciclo PISA 2012.

**Quadro 5** :: Processos matemáticos avaliados no PISA 2012 – Resultados de Portugal

Processos	PISA 2012	Média OCDE	Média Total
Formular	479	492	485
Aplicar	489	493	486
Interpretar	490	497	491

Fonte: ProjAVI, 2013

Com a apresentação dos resultados globais por subdomínios da matemática, finaliza-se aqui o relato dos principais resultados de Portugal no PISA 2012 e a sua contextualização internacional. O ponto seguinte apresenta alguns aspetos metodológicos de desenvolvimento do Programa e caracteriza a amostra portuguesa que participou neste ciclo.



## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DO PISA 2012

O número de itens selecionados para o ciclo do PISA 2012 foi organizado em 13 cadernos diferentes<sup>11</sup>. Cada caderno foi composto por quatro blocos de questões que incidiram sobre um ou mais domínios. Em cada país foram aplicados os 13 cadernos de teste, ficando assegurado que cada caderno foi resolvido por um número suficiente de alunos, capaz de garantir o apuramento de estimativas fiáveis dos níveis de desempenho dos alunos dos vários países participantes, e dos níveis de desempenho de diferentes subgrupos ou categorias no contexto de cada país.

O teste foi aplicado em papel tendo a duração de duas horas. Foi organizado em blocos de 30 minutos, ocupando os itens de Matemática 2/3 do tempo total do teste. Pela primeira vez neste ciclo do PISA foi incluído, como modalidade opcional, a avaliação em computador de itens de matemática, leitura e de resolução de problemas, com a duração de 40 minutos. O questionário aplicado aos alunos teve a duração de 30 minutos incidindo sobre questões acerca dos próprios alunos, das suas casas, da sua escola e das suas experiências de aprendizagem. O questionário às escolas teve a duração de 20 minutos e nele foi solicitado aos diretores de escola que respondessem a questões relativas à organização escolar e a contextos de aprendizagem. Alguns países aplicaram ainda um pequeno questionário aos pais dos alunos. O conjunto de questões aí reunido apelou à perceção dos pais em assuntos relacionados com a escola dos filhos; com o seu grau de envolvimento nas atividades escolares; com a colaboração prestada no estudo fora da escola; e com as expectativas que têm relativamente ao desenvolvimento dos estudos dos seus filhos, sobretudo no domínio da matemática.

### 6.1 PARTICIPAÇÃO DE PORTUGAL – amostra nacional

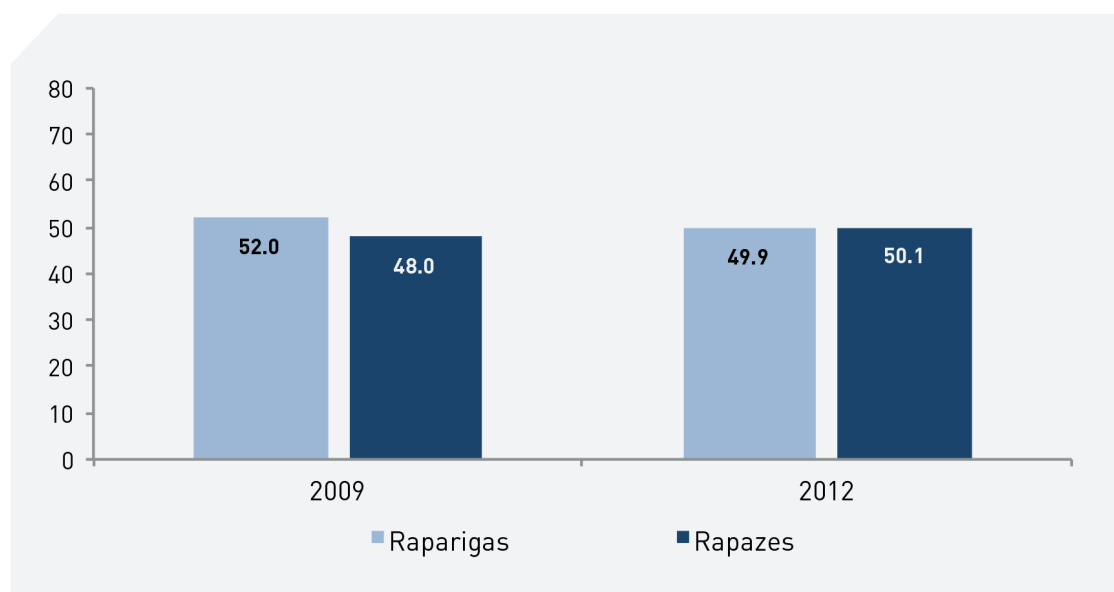
No PISA 2012 participaram 195 escolas portuguesas e 7151 alunos, o que correspondeu, respetivamente, a percentagens de 99% e 94% do total de escolas e de alunos aleatoriamente selecionados para participar no PISA 2012<sup>12</sup>. Após a validação da informação resultante dos testes cognitivos e dos questionários foram considerados robustos os dados relativos a 5722 alunos, o que representa uma percentagem de 75% relativamente ao total inicial. A distribui-

<sup>11</sup> O total de itens selecionados para o PISA 2012 corresponde a 390 minutos de tempo de resolução.

<sup>12</sup> No PISA 2009 participaram 212 escolas portuguesas e 6298 alunos; no ciclo de 2006 participaram 173 escolas e 5109 alunos; no ciclo de 2003 participaram 153 escolas e 4608 alunos; no ciclo de 2000 participaram 149 escolas e 4585 alunos.

ção de alunos na amostra foi equilibrada entre rapazes e raparigas no ciclo de 2012, uma situação distinta da verificada no ciclo de 2009, onde as raparigas se apresentaram ligeiramente mais representadas (gráfico 16).

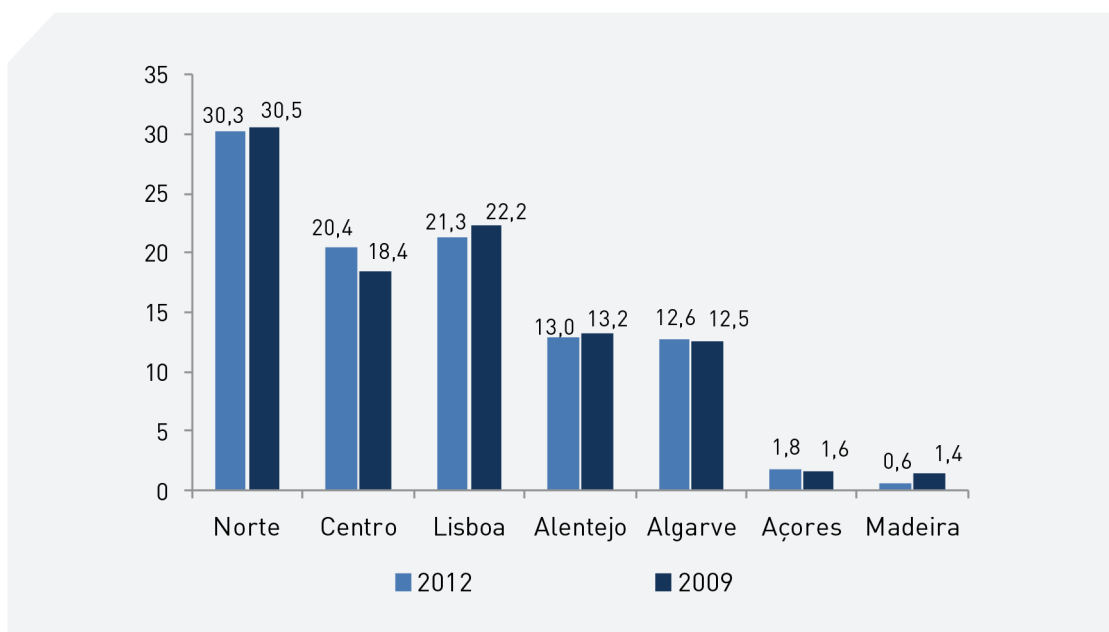
**Gráfico 16** :: Distribuição da percentagem de alunos participantes no PISA 2012 e 2009 por **Sexo**



Fonte: ProjAVI, 2013

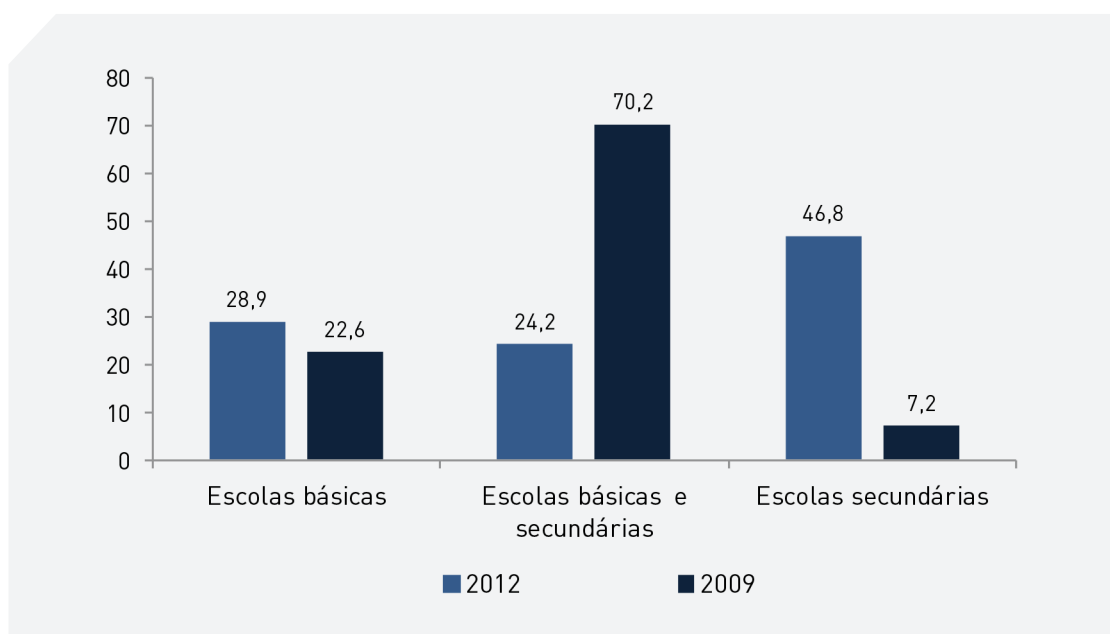
A definição da amostra de escolas e de alunos para participarem no estudo do PISA é da responsabilidade do consórcio internacional (OCDE), sendo realizada em duas fases distintas. Num primeiro momento são aleatoriamente selecionadas escolas através do método de amostragem estratificada. À semelhança dos últimos ciclos, foram definidos quatro estratos: regiões NUTS III; tipologia de escola; natureza jurídica dos estabelecimentos de ensino; e tipologia de área urbana. Globalmente, a distribuição dos alunos participantes no ciclo de 2012 pelos quatro estratos considerados é muito semelhante à observada em 2009, como mostra o gráfico 17 relativo à distribuição de alunos por **regiões NUTS II**. Verifica-se uma percentagem mais elevada de alunos provenientes da região Norte, seguindo-se as regiões do Centro e Lisboa. A maior diferença verificada é de 2% mais de alunos na região Centro e de menos 0,9% na região de Lisboa relativamente a 2009.

**Gráfico 17** :: Distribuição da percentagem de alunos participantes no PISA 2012 e 2009 por **NUTS II**



Fonte: ProjAVI, 2013

O segundo estrato considerado na definição da amostra é o de **tipologia de escola**. São abrangidos diferentes níveis de escolaridade, tal como se referiu na apresentação do estudo, uma vez que este incide sobre a literacia de jovens de 15 anos e não sobre os currículos específicos de um determinado ano de escolaridade. Nessa medida, os alunos participantes frequentavam níveis de escolaridade diferentes, variando entre o 3.º ciclo de ensino e o ensino secundário. A estrutura orgânica da rede escolar contempla, para este intervalo, diferentes tipologias escolares – escolas do ensino básico, escolas do ensino básico e secundário e escolas do ensino secundário (gráfico 18). As diferenças verificadas entre os dois últimos ciclos relativamente à distribuição da percentagem de alunos por tipologia de escola estão relacionadas com a reorganização da rede escolar verificada nos últimos anos. As escolas passaram a pertencer a agrupamentos que por, por norma, têm como sede uma escola secundária. No ciclo de 2012, no estrato relativo à tipologia de escola, deixou de se considerar o estabelecimento de ensino como unidade básica para passar a considerar o agrupamento ou a escola não agrupada. Por essa razão, os agrupamentos com escolas secundárias como sede aumentam relativamente a 2009 e as escolas básicas e secundárias diminuem.

**Gráfico 18** :: Distribuição da percentagem de alunos participantes no PISA 2012 e 2009 por **Tipologia de escolas**

Fonte: ProjAVI, 2013

Esta alteração não tem reflexos expressivos na distribuição da percentagem de alunos participantes por ano de escolaridade. O quadro 4 apresenta a distribuição percentual de alunos de acordo com o ano de escolaridade que frequentaram à data de realização do estudo. Tanto no ciclo de 2009 como no de 2012, o ano modal é o 10.º ano de escolaridade, abarcando, em qualquer um dos anos, mais de metade dos alunos participantes. Refira-se, no entanto, a maior percentagem de alunos que frequentavam o 9.º ano de escolaridade e a menor percentagem dos que frequentavam o 10.º ano de escolaridade no ciclo de 2012, comparativamente com o ciclo anterior.

**Quadro 6** :: Distribuição da percentagem de alunos participantes no PISA 2012 e 2009 por **Ano de escolaridade**

Ano de escolaridade	Ciclo PISA	
	2012	2009
7.º ano de escolaridade	2,4	2,1
8.º ano de escolaridade	8,0	8,2
9.º ano de escolaridade	28,2	24,8
10.º ano de escolaridade	52,2	57,5
11.º ano de escolaridade	0,2	0,4
Cursos de Educação e Formação (CEF)	9,0	7,0
<i>Total de alunos</i>	<i>5722</i>	<i>6298</i>

Fonte: ProjAVI, 2013



A **natureza jurídica** das escolas é o terceiro estrato considerado na definição da amostra. Participaram em 2012, 9,8% de alunos pertencentes a escolas privadas e 90,2% pertencentes a escolas do ensino público. Percentagens semelhantes às verificadas no ciclo de 2009 – 10,8% de alunos em escolas privadas e 89,2% de alunos em escolas públicas.

Finalmente, o quarto estrato mobilizado para a constituição da amostra nacional refere-se à **tipologia de área urbana**. Este indicador regista resultados muito similares entre os dois ciclos, tal como se pode observar através do quadro 5, sendo dominantes as áreas predominantemente urbanas (APU).

**Quadro 7** :: Distribuição da percentagem de alunos participantes no PISA 2012 e 2009 por Tipologia de área urbana

Tipologia de área urbana	Ciclo PISA	
	2012	2009
Área Moderadamente Urbana (AMU)	11,8	11,7
Área Predominantemente Rural (APR)	1,2	1,5
Área Predominantemente Urbana (APU)	87,0	86,8
<i>Total de alunos</i>	<i>5722</i>	<i>6298</i>

Fonte: ProjAVI, 2013

ANEXOS

**Quadro 8 :: Países participantes no PISA 201**

Países pertencentes à OCDE		Países membros e economias no PISA 2012 não pertencentes à OCDE	
Austrália	Japão	Albânia	Malásia
Áustria	Coreia	Argentina	Montenegro
Bélgica	Luxemburgo	Brasil	Peru
Canadá	México	Bulgária	Catar
Chile	Holanda	Colômbia	Roménia
República Checa	Nova Zelândia	Costa Rica	Federação Russa
Dinamarca	Noruega	Croácia	Sérvia
Estónia	Polónia	Chipre	Xangai - China
Finlândia	Portugal	Hong-Kong - China	Singapura
França	República Eslovaca	Indonésia	Taipé - Chinês
Alemanha	Eslovénia	Jordânia	Tailândia
Grécia	Espanha	Cazaquistão	Tunísia
Hungria	Suécia	Letónia	Emiratos Árabes Unidos
Islândia	Suíça	Liechtenstein	Uruguai
Irlanda	Turquia	Lituânia	Vietname
Israel	Reino Unido	Macau - China	
Itália	Estados Unidos		

Fonte: OCDE, PISA 2012

**Quadro 9 ::** Lista ordenada de resultados na escala da Matemática – todos os países participantes

Países	Scores		Desempenhos em Matemática			
			No conjunto de países da OCDE		No conjunto de todos os países/economias participantes	
	Média	(S.E.)	Superior	Inferior	Superior	Inferior
Xangai-China	613	(3.3)			1	1
Singapura	573	(1.3)			2	2
Hong Kong-China	561	(3.2)			3	5
Taipé Chinês	560	(3.3)			3	5
Coreia do sul	554	(4.6)	1	1	3	5
Macau-China	538	(1.0)			6	8
Japão	536	(3.6)	2	3	6	9
Liechtenstein	535	(4.0)			6	9
Suíça	531	(3.0)	2	3	7	9
Holanda	523	(3.5)	3	7	9	14
Estónia	521	(2.0)	4	8	10	14
Finlândia	519	(1.9)	4	9	10	15
Canadá	518	(1.8)	5	9	11	16
Polónia	518	(3.6)	4	10	10	17
Bélgica	515	(2.1)	7	10	13	17
Alemanha	514	(2.9)	6	10	13	17
Vietname	511	(4.8)			11	19
Áustria	506	(2.7)	10	14	17	22
Austrália	504	(1.6)	11	14	17	21
Irlanda	501	(2.2)	11	17	18	24
Eslovénia	501	(1.2)	12	16	19	23
Dinamarca	500	(2.3)	12	18	19	25
Nova Zelândia	500	(2.2)	12	18	19	25
República Checa	499	(2.9)	12	19	19	26
França	495	(2.5)	16	21	23	29
Reino Unido	494	(3.3)	16	23	23	31
Islândia	493	(1.7)	18	22	25	29
Letónia	491	(2.8)			25	32
Luxemburgo	490	(1.1)	20	23	27	31
Noruega	489	(2.7)	19	25	26	33
<b>PORTUGAL</b>	<b>487</b>	<b>(3.8)</b>	<b>19</b>	<b>27</b>	<b>26</b>	<b>36</b>
Itália	485	(2.0)	22	27	30	35
Espanha	484	(1.9)	23	27	31	36
Federação Russa	482	(3.0)			31	39
República Eslovaca	482	(3.4)	23	29	31	39
Estados Unidos	481	(3.6)	23	29	31	39
Lituânia	479	(2.6)			34	40
Suécia	478	(2.3)	26	29	35	40
Hungria	477	(3.2)	26	30	35	40
Croácia	471	(3.5)			38	41
Israel	466	(4.7)	29	30	40	41
Grécia	453	(2.5)	31	32	42	44
Sérvia	449	(3.4)			42	45
Turquia	448	(4.8)	31	32	42	46
Roménia	445	(3.8)			43	47
Chipre	440	(1.1)			45	47
Bulgária	439	(4.0)			45	49
Emiratos Árabes Unidos	434	(2.4)			47	49
Cazaquistão	432	(3.0)			47	50
Tailândia	427	(3.4)			49	52
Chile	423	(3.1)	33	33	50	52
Malásia	421	(3.2)			50	52
México	413	(1.4)	34	34	53	54
Montenegro	410	(1.1)			54	56
Uruguai	409	(2.8)			53	56
Costa Rica	407	(3.0)			54	56
Albânia	394	(2.0)			57	59
Brasil	391	(2.1)			57	60
Argentina	388	(3.5)			57	61
Tunísia	388	(3.9)			57	61
Jordânia	386	(3.1)			59	62
Colômbia	376	(2.9)			62	64
Qatar	376	(0.8)			62	64
Indonésia	375	(4.0)			62	65
Peru	368	(3.7)			64	65

■ Resultados acima da média da OCDE estatisticamente significativos  
□ Resultados na média da OCDE  
■ Resultados abaixo da média da OCDE estatisticamente significativos

Fonte: OCDE, PISA 2012

**Quadro 10 ::** Lista ordenada de resultados na escala da Leitura – todos os países participantes

Países	Scores	Desempenhos em Leitura			
		No conjunto de países da OCDE		No conjunto de todos os países/economias participantes	
		Limite Superior	Limite Inferior	Limite Superior	Limite Inferior
Xangai-China	570			1	1
Hong Kong-China	545			2	4
Singapura	542			2	4
Japão	538	1	2	2	5
Coreia do sul	536	1	2	3	5
Finlândia	524	3	5	6	10
Irlanda	523	3	6	6	10
Taipe Chinês	523			6	10
Canadá	523	3	6	6	10
Polónia	518	4	9	7	14
Estónia	516	6	9	10	14
Liechtenstein	516			7	18
Nova Zelândia	512	7	13	11	19
Austrália	512	8	12	12	18
Holanda	511	6	14	11	21
Bélgica	509	8	14	13	21
Suiça	509	8	14	13	22
Macau-China	509			15	20
Vietname	508			12	23
Alemanha	508	9	15	13	22
França	505	10	16	16	23
Noruega	504	11	17	17	24
Reino Unido	499	14	19	20	26
Estados Unidos	498	14	20	21	28
Dinamarca	496	16	20	23	27
República Checa	493	16	23	23	31
Itália	490	19	25	26	34
Áustria	490	18	26	25	34
Letónia	489			26	35
Hungria	488	18	27	25	36
Espanha	488	20	27	27	35
Luxemburgo	488	20	26	28	35
<b>PORTUGAL</b>	<b>488</b>	<b>18</b>	<b>28</b>	<b>25</b>	<b>37</b>
Israel	486	19	31	25	40
Croácia	485			28	39
Suécia	483	23	30	30	40
Islândia	483	25	30	33	39
Eslovénia	481	27	30	35	39
Lituânia	477			37	42
Grécia	477	28	31	36	42
Turquia	475	27	31	36	42
Federação Russa	475			38	42
República Eslovaca	463	32	32	43	43
Chipre	449			44	45
Sérvia	446			44	48
Emiratos Árabes Unidos	442			45	50
Chile	441	33	33	45	50
Tailândia	441			45	51
Costa Rica	441			45	51
Roménia	438			46	51
Bulgária	436			45	51
México	424	34	34	52	53
Montenegro	422			52	53
Uruguai	411			54	56
Brasil	410			54	56
Tunísia	404			54	60
Colômbia	403			55	60
Jordânia	399			56	62
Malásia	398			57	63
Indonésia	396			56	63
Argentina	396			57	63
Albânia	394			58	64
Cazaquistão	393			59	64
Qatar	388			63	65
Peru	384			63	65

■ Resultados acima da média da OCDE estatisticamente significativos  
□ Resultados na média da OCDE  
■ Resultados abaixo da média da OCDE estatisticamente significativos

Fonte: OCDE, PISA 2012

**Quadro 11 ::** Lista ordenada de resultados na escala das Ciências – todos os países participantes

Países	Scores	Desempenho em Ciências			
		No conjunto de países da OCDE		No conjunto de todos os países/economias participantes	
		Limite Superior	Limite Inferior	Limite Superior	Limite Inferior
Xangai-China	580			1	1
Hong Kong-China	555			2	3
Singapura	551			2	4
Japão	547	1	3	3	6
Finlândia	545	1	3	4	6
Estónia	541	2	4	5	7
Coreia do sul	538	2	4	5	8
Vietname	528			7	15
Polónia	526	5	9	8	16
Canadá	525	5	8	8	14
Liechtenstein	525			8	17
Alemanha	524	5	10	8	17
Taipé Chinês	523			9	17
Holanda	522	5	11	8	18
Irlanda	522	6	11	10	18
Austrália	521	7	11	11	18
Macau-China	521			13	17
Nova Zelândia	516	10	14	17	21
Suiça	515	10	15	17	22
Eslovénia	514	11	14	18	21
Reino Unido	514	10	15	16	22
República Checa	508	14	17	21	25
Áustria	506	15	18	22	26
Bélgica	505	15	18	22	25
Letónia	502			23	29
França	499	17	22	24	31
Dinamarca	498	17	23	24	32
Estados Unidos	497	17	25	24	35
Espanha	496	18	23	26	33
Lituânia	496			26	34
Noruega	495	19	26	26	36
Hungria	494	19	26	27	36
Itália	494	20	26	28	35
Croácia	491			29	38
Luxemburgo	491	23	26	32	36
PORTUGAL	489	22	27	30	38
Federação Russa	486			34	38
Suécia	485	26	28	36	39
Islândia	478	28	29	38	40
República Eslovaca	471	28	31	39	42
Israel	470	28	32	39	43
Grécia	467	29	32	40	43
Turquia	463	30	32	41	43
Emiratos Árabes Unidos	448			44	47
Bulgária	446			44	49
Chile	445	33	33	44	48
Sérvia	445			44	49
Tailândia	444			44	49
Roménia	439			47	50
Chipre	438			48	50
Costa Rica	429			51	52
Cazaquistão	425			51	53
Malásia	420			52	55
Uruguai	416			53	56
México	415	34	34	54	56
Montenegro	410			56	58
Jordânia	409			55	59
Argentina	406			56	61
Brasil	405			57	60
Colômbia	399			59	62
Tunísia	398			59	62
Albânia	397			60	62
Qatar	384			63	64
Indonésia	382			63	64
Peru	373			65	65

■ Resultados acima da média da OCDE estatisticamente significativos  
□ Resultados na média da OCDE  
■ Resultados abaixo da média da OCDE estatisticamente significativos

Fonte: OCDE, PISA 2012

**Quadro 12 :: Descrição do Níveis de Proficiência na escala da Matemática**

<p><b>Nível de proficiência 6 (pontuações superiores a 669 pontos)</b></p> <p>Os alunos que se encontram no nível 6 da avaliação matemática do PISA são capazes de resolver os itens mais difíceis do PISA.</p> <p>No nível 6, os alunos conseguem conceptualizar, generalizar e utilizar informação baseada nas suas investigações e modelação de problemas complexos, e são capazes de utilizar o seu conhecimento em contextos relativamente não padronizados. São capazes de relacionar diferentes fontes de informação e representações e mover-se com flexibilidade entre elas. Os alunos a este nível evidenciam um pensamento e raciocínio matemático avançado. São capazes de aplicar esta perspicácia (<i>Insight</i>) e compreensão, em conjunto com destreza nas operações e com relações matemáticas simbólicas e formais, para desenvolverem novas abordagens e estratégias, a fim de lidarem com novas situações. Os alunos a este nível são capazes de refletir sobre as suas ações e de formular e comunicar, com precisão, as suas ações e reflexões relativas às suas descobertas, interpretações e argumentos, e são capazes de explicar por que razão estes foram aplicados à situação original.</p>
<p><b>Nível de proficiência 5 (pontuações superiores a 607 pontos mas inferiores ou iguais a 669 pontos)</b></p> <p>No nível 5, os alunos são capazes de desenvolver e trabalhar com modelos para situações complexas, identificando constrangimentos e especificando hipóteses. São capazes de selecionar, comparar e avaliar estratégias de resolução apropriadas para lidarem com problemas complexos relacionados com estes modelos. Os alunos, a este nível, são capazes de trabalhar estrategicamente utilizando um vasto e bem desenvolvido conjunto de capacidades de pensamento e de raciocínio, formas de representação relacionadas e apropriadas, caracterizações simbólicas e formais, e perspicácia (<i>Insight</i>) relativa a estas situações. Começam a refletir sobre o seu trabalho e são capazes de formular e comunicar as suas interpretações e raciocínios.</p>
<p><b>Nível de proficiência 4 (pontuações superiores a 545 pontos mas inferiores ou iguais a 607 pontos)</b></p> <p>No nível 4, os alunos são capazes de trabalhar de modo eficaz com os modelos explícitos de situações concretas complexas que podem envolver constrangimentos ou requerer a formulação de hipóteses. São capazes de selecionar e integrar diferentes representações, incluindo representações simbólicas, relacionando-as diretamente com aspetos de situações da vida real. Os alunos, a este nível, são capazes de utilizar o seu leque limitado de capacidades e são capazes de raciocinar com alguma perspicácia (<i>Insight</i>), em contextos simples. São capazes de construir e comunicar explicações e argumentos baseados nas suas interpretações, raciocínios e ações.</p>
<p><b>Nível de proficiência 3 (pontuações superiores a 482 pontos mas inferiores ou iguais a 545 pontos)</b></p> <p>No nível 3, os alunos são capazes de executar procedimentos claramente descritos, incluindo aqueles que requerem decisões sequenciais. As suas interpretações são suficientemente sólidas para servirem de base para a construção de um modelo simples ou para a seleção e aplicação de estratégias simples de resolução de problemas. Os alunos, a este nível, são capazes de interpretar e utilizar representações baseadas em diferentes fontes de informação e raciocinar diretamente a partir destas. Mostram, normalmente, alguma capacidade para lidar com percentagens, frações e números decimais, e para trabalhar com relações de proporcionalidade. As suas soluções refletem a utilização de interpretações e raciocínios básicos.</p>
<p><b>Nível de proficiência 2 (pontuações superiores a 420 pontos mas inferiores ou iguais a 482 pontos)</b></p> <p>No nível 2, os alunos são capazes de interpretar e reconhecer situações em contextos que não pedem mais do que inferência direta. São capazes de extrair informação relevante de uma única fonte e de utilizar um único modo de representação. Os alunos, a este nível, são capazes de aplicar algoritmos básicos, fórmulas, procedimentos ou convenções para resolver problemas, envolvendo números inteiros. São capazes de fazer interpretações literais dos resultados.</p>
<p><b>Nível de proficiência 1 (pontuações superiores a 358 pontos mas inferiores ou iguais a 420 pontos) ou abaixo de 358 pontos</b></p> <p>No nível 1, os alunos conseguem responder a questões que envolvem contextos familiares, onde toda a informação relevante está presente e as questões estão claramente definidas. São capazes de identificar informação e levar a cabo procedimentos de rotina de acordo com instruções diretas, em situações explícitas. São capazes de levar a cabo ações que são, quase sempre, óbvias e que decorrem diretamente dos estímulos dados.</p> <p>Os alunos abaixo do nível 1 podem ser capazes de realizar tarefas matemáticas muito simples e diretas, tais como a leitura de um único valor de um gráfico ou tabela bem legendados, onde as legendas correspondem às palavras usadas no estímulo e na questão, fazendo com que os critérios de seleção sejam claros e a relação entre o gráfico e os aspetos do contexto representado seja evidente, e a realização de cálculos aritméticos com números inteiros, seguindo instruções claras e bem definidas.</p>

Fonte: OCDE, PISA 2012

**Quadro 13** :: Categorização de itens no PISA 2012 – Exemplos de Matemática

ITENS	Processo	Conteúdo	Contexto
Que carro escolher? Q01 (327.8)	Interpretar	Incerteza	Pessoal
Que carro escolher? Q02 (490.9)	Aplicar	Quantidade	Pessoal
Que carro escolher? Q03 (552.6)	Aplicar	Quantidade	Pessoal
Top 10 Q01 (347.7)	Interpretar	Incerteza	Social
Top 10 Q02 (415.0)	Interpretar	Incerteza	Social
Top 10 Q05 (428.2)	Aplicar	Incerteza	Social
Garagem Q01 (419.6)	Interpretar	Espaço e forma	Ocupacional
Garagem Q02 (687.3)	Aplicar	Espaço e forma	Ocupacional
Helena, a ciclista Q01 (440.5)	Aplicar	Mudança e relações	Pessoal
Helena, a ciclista Q02 (510.6)	Aplicar	Mudança e relações	Pessoal
Helena, a ciclista Q03 (696.6)	Aplicar	Mudança e relações	Pessoal
Escalar o Monte Fuji Q01 (464.0)	Formular	Quantidade	Social
Escalar o Monte Fuji Q02 (641.6)	Formular	Mudança e relações	Social
Escalar o Monte Fuji Q03 (610.0)	Aplicar	Quantidade	Social
Porta giratória Q01 (512.3)	Aplicar	Espaço e forma	Científico
Porta giratória Q03 (561.3)	Formular	Quantidade	Científico
Porta giratória Q02 (840.3)	Formular	Espaço e forma	Científico

Fonte: OCDE, PISA 2012



EXEMPLOS DE ITENS LIBERTOS DE MATEMÁTICA<sup>13</sup>

## HELENA, A CICLISTA (E)

Helena acabou de receber uma bicicleta nova. A bicicleta tem um velocímetro no guiador.

O velocímetro indica, à Helena, a distância que ela percorre e a velocidade média no percurso.

**Questão 1: HELENA, A CICLISTA**

PM957Q01

Num percurso, a Helena percorreu 4 km nos 10 primeiros minutos e 2 km nos 5 minutos seguintes.

Qual das afirmações seguintes é correta?

- A** A velocidade média da Helena nos primeiros 10 minutos foi superior à dos 5 minutos seguintes.
- B** A velocidade média da Helena nos primeiros 10 minutos foi a mesma que nos 5 minutos seguintes.
- C** A velocidade média da Helena nos primeiros 10 minutos foi inferior à dos 5 minutos seguintes.
- D** Não é possível dizer nada acerca da velocidade média da Helena, a partir das informações dadas.

**Questão 2: HELENA, A CICLISTA**

PM957Q02

A Helena percorreu 6 km até à casa da tia. O velocímetro indicou que neste percurso a velocidade média foi de 18 km/h.

Qual das afirmações seguintes é correta?

- A** A Helena demorou 20 minutos a chegar a casa da tia.
- B** A Helena demorou 30 minutos a chegar a casa da tia.
- C** A Helena demorou 3 horas a chegar a casa da tia.
- D** Não é possível dizer quanto tempo a Helena demorou a chegar a casa da tia.

**Questão 3: HELENA, A CICLISTA**

PM957Q03 – 019

A Helena foi de bicicleta de casa até ao rio, que fica a 4 km de distância. Demorou 9 minutos. Regressou a casa por um atalho que tem 3 km. No regresso, demorou apenas 6 minutos.

Qual foi a velocidade média da Helena, em km/h, neste percurso de ida e volta ao rio?

Velocidade média do percurso: \_\_\_\_\_ km/h

13 Os itens libertos são propriedade intelectual da OCDE e não podem ser utilizados para fins comerciais.

## ESCALAR O MONTE FUJI

O Monte Fuji é um famoso vulcão inativo, situado no Japão.



---

### Questão 1: ESCALAR O MONTE FUJI

PM942Q01

O Monte Fuji só é aberto ao público para escalada de 1 de julho a 27 de agosto de cada ano. Cerca de 200 000 pessoas escalam o Monte Fuji durante este período. Em média, cerca de quantas pessoas escalam o Monte Fuji em cada dia?

- A** 340
- B** 710
- C** 3400
- D** 7100
- E** 7400

---

### Questão 2: ESCALAR O MONTE FUJI

PM942Q02 – 019

O caminho Gotemba que leva ao cimo do Monte Fuji tem cerca de 9 quilómetros (km) de comprimento.

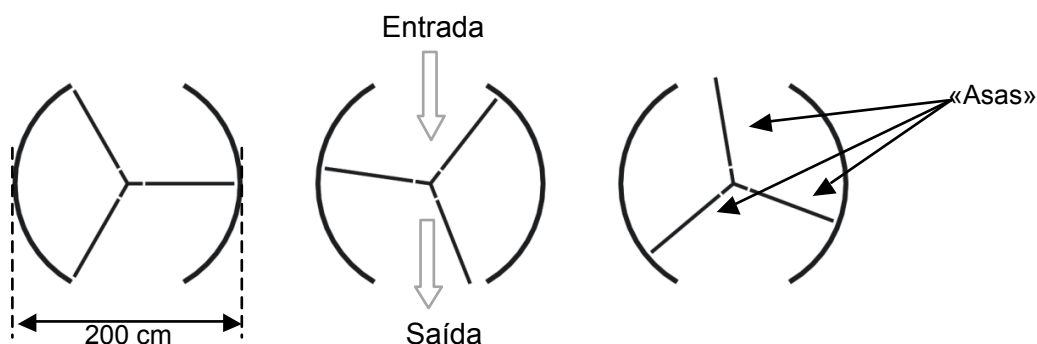
Os caminhantes têm de estar de volta do passeio de 18 km pelas 20 horas.

Toshi estima que consegue subir a montanha a uma média de 1,5 quilómetros por hora e descer ao dobro dessa velocidade. Estas velocidades têm em conta pausas para refeições e períodos de descanso.

Usando as velocidades estimadas pelo Toshi, o mais tardar, a que horas é que ele pode começar o seu passeio, de modo a conseguir estar de volta pelas 20 horas?

## PORTA GIRATÓRIA

Uma porta giratória é composta por três «asas» giratórias que rodam no interior de um espaço circular. O diâmetro interior deste espaço é de 2 metros (200 centímetros). As três asas giratórias da porta dividem o espaço em três secções idênticas. O esquema que se segue mostra as asas giratórias da porta em três posições diferentes, vistas de cima.



### Questão 1: PORTA GIRATÓRIA

PM995Q01 – 019

Quanto mede (em graus) o ângulo formado por duas asas giratórias da porta?

Medida do ângulo: \_\_\_\_\_ °

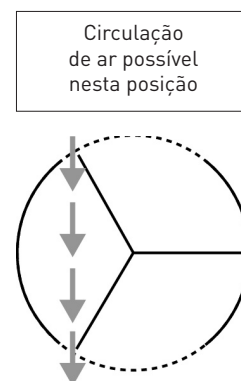
### Questão 2: PORTA GIRATÓRIA

PM995Q02 – 019

As duas **aberturas** da porta (arcos de circunferência, a pontado no diagrama) têm o mesmo tamanho. Se estas aberturas forem demasiado largas, as asas giratórias não conseguem manter o espaço hermeticamente fechado e, então, o ar pode circular livremente entre a entrada e a saída, causando perda ou ganho de calor indesejados. Isto está ilustrado no esquema ao lado.

Qual é o comprimento máximo, em centímetros (cm), que o arco de circunferência de cada abertura da porta pode ter, para que o ar nunca possa circular livremente entre a entrada e a saída?

Comprimento máximo do arco de circunferência: \_\_\_\_\_ cm



### Questão 3: PORTA GIRATÓRIA

PM995Q03

A porta faz 4 voltas completas por minuto. Em cada uma das três secções da porta, há lugar para duas pessoas, no máximo.

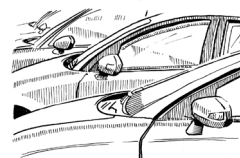
Qual é o número máximo de pessoas que podem entrar no edifício, por esta porta, em 30 minutos?

- A 60
- B 180
- C 240
- D 720

## QUE CARRO ESCOLHER ?

A Carla acabou de tirar a carta de condução e quer comprar o seu primeiro carro.

A tabela que se segue apresenta as características de quatro carros que ela viu num concessionário automóvel do seu bairro.



Modelo	Astro	Bolte	Castela	Dezal
Ano	2003	2000	2001	1999
Preço de venda (em zeds)	4800	4450	4250	3990
Quilometragem (em quilómetros)	105 000	115 000	128 000	109 000
Cilindrada (em litros)	1,79	1,796	1,82	1,783

### Questão 1: QUE CARRO ESCOLHER?

PM985Q01

A Carla quer um carro que satisfaça **todos** estes requisitos :

- A quilometragem **não** ultrapassa os 120 000 quilómetros.
- Foi fabricado no ano 2000 ou nos anos seguintes.
- O preço de venda **não** ultrapassar os 4500 zeds.

Que carro preenche os requisitos da Carla ?

- A** Astro
- B** Bolte
- C** Castela
- D** Dezal

### Questão 2: QUE CARRO ESCOLHER?

PM985Q02

Qual é o carro com a menor cilindrada?

- A** Astro
- B** Bolt
- C** Castela
- D** Dezal

### Questão 3: QUE CARRO ESCOLHER?

PM985Q03 – 019

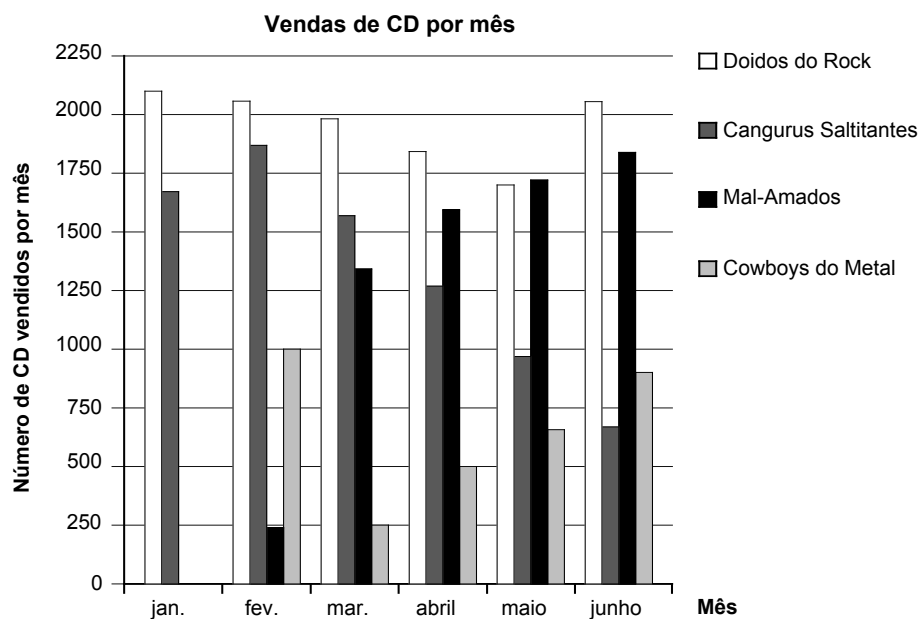
A Carla terá de pagar uma taxa suplementar de 2,5% sobre o preço de venda do carro.

Qual é o valor da taxa suplementar para o Astro?

Taxa suplementar em zeds: \_\_\_\_\_

## TOP 10

Em janeiro, as bandas *Doidos do Rock* e *Cangurus Saltitantes* lançaram, cada uma, um novo CD. Em fevereiro, seguiu-se o lançamento dos CD das bandas *Mal-Amados* e *Os Cowboys do Metal*. O gráfico seguinte mostra as vendas dos CD destas bandas de janeiro a junho.



### Questão 1: TOP 10

PM918Q01

Quantos CD vendeu a banda *Cowboys do Metal* em abril?

- A 250
- B 500
- C 1000
- D 1270

### Questão 2: TOP 10

PM918Q02

Em que mês é que a banda *Mal-Amados* vendeu, pela primeira vez, mais CD do que a banda *Cangurus Saltitantes*?

- A Em nenhum mês
- B Em março
- C Em abril
- D Em maio

### Questão 5: TOP 10

PM918Q05

O produtor da banda *Cangurus Saltitantes* está preocupado porque o número de CD vendidos diminuiu de fevereiro a junho.

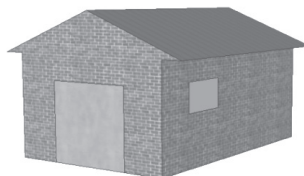
Em quanto é que se podem estimar as vendas do mês de julho, se a tendência negativa se mantiver?

- A 70 CD
- B 370 CD
- C 670 CD
- D 1340 CD

## GARAGEM

Uma fábrica produz uma linha «básica» de garagens que tem vários modelos com apenas uma janela e uma porta.

O Jorge escolheu o modelo da linha «básica» apresentado abaixo. A imagem mostra a posição da janela e da porta.

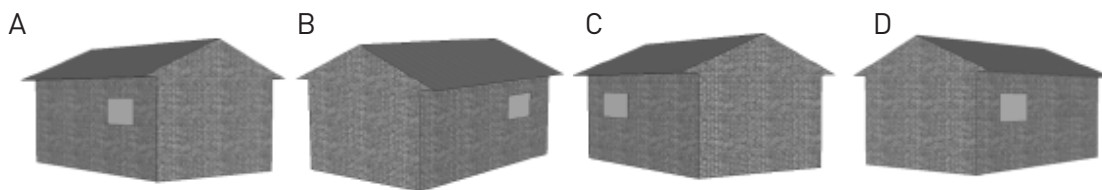


### Questão 1: GARAGEM

PM991Q01

As imagens abaixo mostram diversos modelos da linha «básica» vistos de trás. Só uma destas imagens corresponde ao modelo acima, escolhido pelo Jorge.

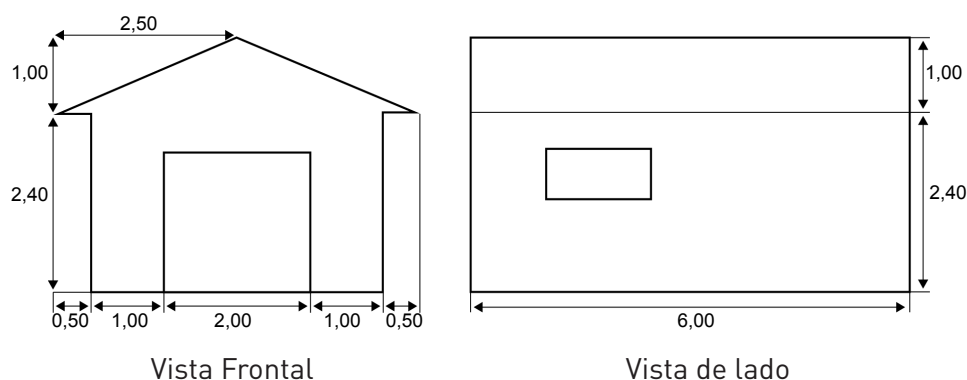
Que modelo escolheu o Jorge? Rodeia A, B, C ou D.



### Questão 2: GARAGEM

PM991Q02 - 00 11 12 21 99

Os dois esquemas abaixo mostram as dimensões, em metros, da garagem que o Jorge escolheu.



Nota: Desenho não está à escala.

O telhado é formado por duas secções retangulares idênticas.

Calcula a área **total** do telhado. Mostra como chegaste à tua resposta.

---



---



---

## FICHA TÉCNICA

### **Título**

PISA 2012, Portugal - Primeiros Resultados

### **Autoria**

Grupo de Projeto para a Avaliação Internacional de Alunos (ProjAVI)

Ana Sousa Ferreira (coordenação)

Vanda Lourenço

### **Edição**

© ProjAVI Grupo de Projeto para a Avaliação Internacional de Alunos

Dezembro 2013

ISBN: 978-989-98801-0-8

### **Design e paginação**

Catarina Correia Marques

# PISA

PROGRAMME  
FOR INTERNATIONAL  
STUDENT ASSESSMENT  
**2012**

PORTUGAL  
PRIMEIROS RESULTADOS

---

EDIÇÃO : DEZEMBRO 2013

© PROJAVI



GOVERNO DE  
**PORTUGAL**

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
E CIÊNCIA

PROJ **AVI**

avaliação  
internacional  
de alunos

