

João Marôco | Vanda Lourenço | Rosário Mendes | Conceição Gonçalves

Trends in International Mathematics and Science Study

TIMSS 2015

PORTUGAL



VOLUME I | DESEMPENHOS EM MATEMÁTICA E EM CIÊNCIAS



TIMSS 2015 – PORTUGAL

VOLUME I | DESEMPENHOS EM MATEMÁTICA E EM CIÊNCIAS

Ficha Técnica

Título:

TIMSS 2015 – PORTUGAL. Volume 1: Desempenhos em Matemática e em Ciências

Autoria:

João Marôco (Coordenação), Vanda Lourenço, Rosário Mendes & Conceição Gonçalves

ISBN: 978-972-8866-96-9

Depósito Legal: 418 009/16

Impressão: Gráfica Manuel Barbosa & Filhos, Lda.

Capa: João Marôco

Edição:

Instituto de Avaliação Educativa, I. P.

Travessa das Terras de Sant'Ana, 15

1250-269 Lisboa

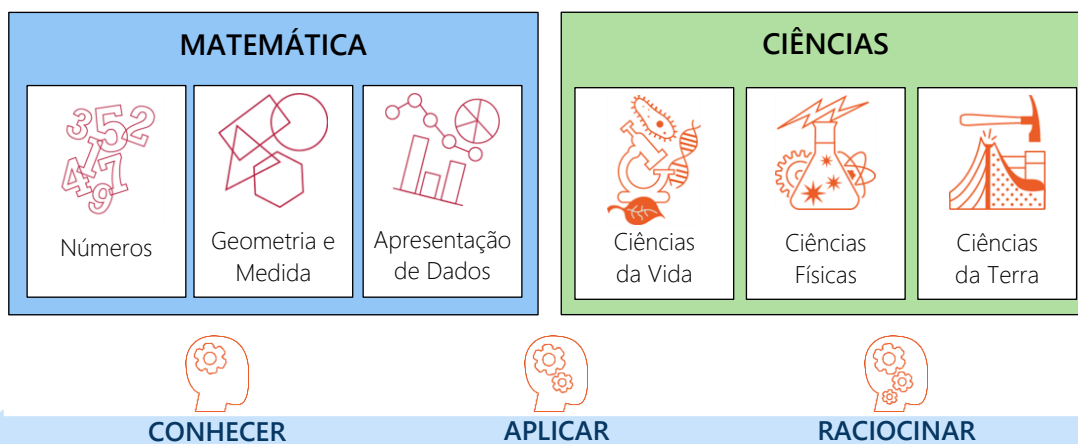
www.iave.pt

Copyright © 2016 IAVE, I.P.

SUMÁRIO EXECUTIVO TIMSS 2015 – PORTUGAL

O TESTE...

... TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) avalia a literacia em matemática e em ciências de alunos do 4.º ano de escolaridade:



O TIMSS é promovido pela IEA (*International Association for the Evaluation of Educational Achievement*) desde 1995 com periodicidade quadrienal:



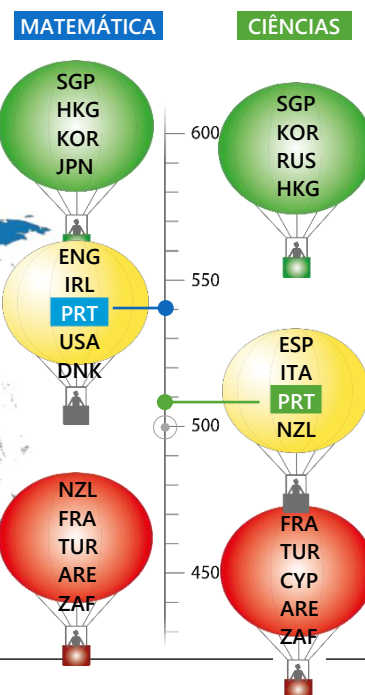
Portugal participou nas edições de 1995, 2011 e 2015.

RESULTADOS INTERNACIONAIS ...

50 países + 6 regiões em *benchmarking*



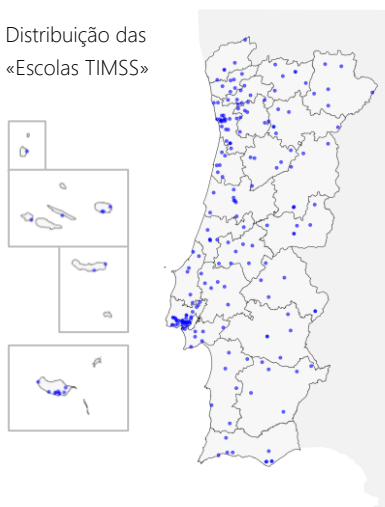
Escala da Matemática
300 400 500 600 700



RESULTADOS NACIONAIS ...

Amostra: aleatória multi-etapa (NUTS III; Natureza Administrativa das Escolas)

Distribuição das
«Escolas TIMSS»



217 (198 públicas + 19 particulares e cooperativas)



309 (87% ♀ ; 74% ≥ 40 anos)



4065



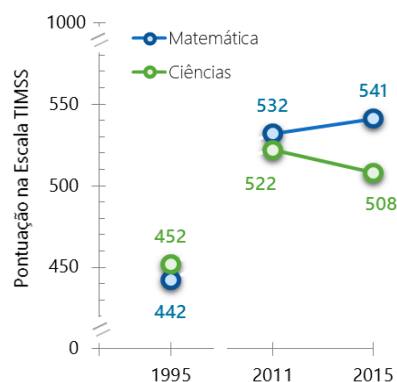
4693 (51% ♂ ; 9,9 anos)

A. M. Lisboa: 28%

A. M. Porto: 15%

Outras NUTS III: 2-4 %

Evolução de Resultados (1995-2015):



Matemática

1995 - 2015

▲ 99 pontos

2011 - 2015

▲ 9 pontos

Ciências

1995 - 2015

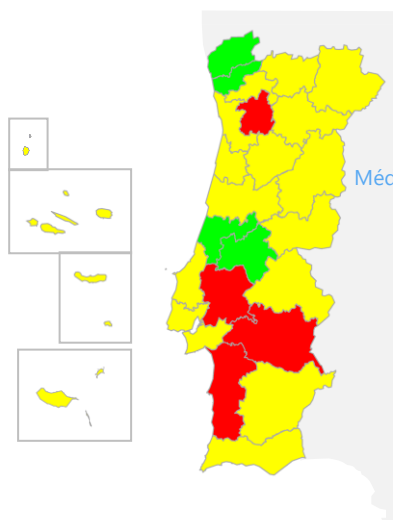
▲ 56 pontos

2011 - 2015

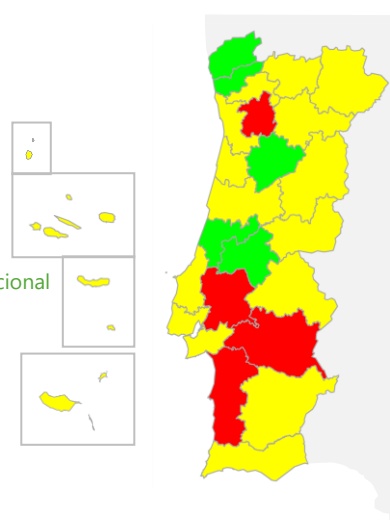
▼ 14 pontos

Resultados 2015 por NUTS III

Matemática



Ciências



ÍNDICE

Sumário Executivo	i
Prefácio.....	v
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 TIMSS 2015.....	2
1.2 Países Participantes.....	3
1.3 Portugal no TIMSS.....	4
1.4 Notas Metodológicas de Leitura.....	5
2. METODOLOGIA.....	9
2.1 Amostra TIMSS 2015.....	10
2.2 O Teste TIMSS.....	14
Quadro Conceptual do TIMSS.....	14
Áreas de Conteúdo – Matemática.....	15
Áreas de Conteúdo – Ciências.....	16
Dimensões Cognitivas.....	20
O Teste	20
Níveis de Desempenho.....	27
2.3 Procedimentos.....	29
Tradução e Adaptação dos Testes TIMSS 2015.....	29
Aplicação dos Testes.....	29
Codificação dos Itens	30
Estimação do Desempenho dos Alunos.....	31
3. RESULTADOS TIMSS 2015	33
3.1 Resultados Globais – Matemática.....	34
Tendências.....	37
Diferenças por Género.....	38
Resultados por NUTS III	40
Diferenças por Tipo de Escola.....	42
3.2 Resultados Globais – Ciências	43
Tendências.....	46
Diferenças por Género.....	47
Resultados por NUTS III	49
Diferenças por Tipo de Escola.....	52
3.3 Resultados por Áreas de Conteúdo e Dimensões Cognitivas – Matemática.....	53
Áreas de Conteúdo	53
Tendências	56
Diferenças por Género.....	57
Resultados por NUTS III.....	59
Dimensões Cognitivas.....	61
Tendências	63
Diferenças por Género.....	65

Resultados por NUTS III.....	67
3.4 Resultados por Áreas de Conteúdo e Dimensões Cognitivas.....	68
Áreas de Conteúdo	68
Tendências	68
Diferenças por Género.....	72
Resultados por NUTS III.....	74
Dimensões Cognitivas.....	75
Tendências	75
Diferenças por género.....	78
Resultados por NUTS III.....	80
3.5 Resultados por Níveis de Desempenho – Matemática	82
Tendências	84
Níveis de Desempenho por NUTS III.....	87
Resultados em Exemplos de Itens de Matemática.....	88
3.6 Resultados por Níveis de Desempenho – Ciências.....	96
Tendências	98
Níveis de Desempenho por NUTS III.....	101
Resultados em Exemplos de Itens de Ciências.....	101
4. ANEXOS.....	111
Anexo 4.1. Distribuição das Escolas Participantes e dos Alunos por Tipo de Escola e por NUTS III no TIMSS 2015	111
Anexo 4.2. Comparações Múltiplas dos Resultados Médios de Matemática.....	112
Anexo 4.3. Percentis de Desempenho em Matemática – TIMSS 2015.....	114
Anexo 4.4. Diferenças nos Resultados de Matemática ao Longo dos Ciclos de Avaliação	116
Anexo 4.5. Distribuição dos Resultados de Matemática por NUTS III – Percentis	120
Anexo 4.6. Comparações Múltiplas dos Resultados Médios de Ciências.....	121
Anexo 4.7. Percentis de Desempenho em Ciências – TIMSS 2015.....	123
Anexo 4.8. Diferenças nos Resultados de Ciências ao Longo dos Ciclos de Avaliação....	125
Anexo 4.9. Distribuição dos Resultados de Ciências por NUTS III – Percentis	130
Anexo 4.10. Diferenças nos Resultados de Matemática ao Longo dos Ciclos de Avaliação, por Área de Conteúdo.....	131
Anexo 4.11 Diferenças nos Resultados de Matemática ao Longo dos Ciclos de Avaliação, por Dimensão Cognitiva.....	134
Anexo 4.12 Diferenças nos Resultados de Ciências ao Longo dos Ciclos de Avaliação, por Áreas de Conteúdo.....	137
Anexo 4.13 Diferenças nos Resultados de Ciências ao Longo dos Ciclos de Avaliação, por Dimensão Cognitiva	140

Prefácio

O Instituto de Avaliação Educativa, I.P. (IAVE) é a entidade que tem a missão de organizar e gerir a aplicação dos estudos internacionais de alunos em que Portugal participa. Esta missão específica assume um relevo muito especial no contexto das demais atividades que o IAVE desenvolve, permitindo completar, em conjunto com as avaliações nacionais, o leque de instrumentos que asseguram uma avaliação do funcionamento do sistema educativo, na estrita dimensão da qualidade do desempenho dos alunos.

O TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) promovido pela IEA (*International Association for the Evaluation of Educational Achievement*), é um dos cinco estudos internacionais de avaliação de alunos em que Portugal presentemente participa. A qualidade destes estudos é reconhecida em todo o mundo como sendo de uma imensa valia para os países que neles participam. Para tal concorrem os rigorosos procedimentos técnicos implementados na definição dos referenciais de avaliação que suportam a conceção dos testes (*framework*) e os processos de amostragem, na seleção das escolas e dos alunos envolvidos, a forma como são concebidos e validados os itens e o escrutínio a que são sujeitos na fase de pré-testagem. Concorre ainda para a qualidade do estudo, a informação recolhida através de questionários aos alunos, aos pais/encarregados de educação, aos professores e aos diretores, que permitem contextualizar e explicar os resultados alcançados em cada país, mas também ter uma perceção de como essa informação permite, no conjunto dos países participantes, identificar variáveis que contribuem mais ou menos positivamente para o sucesso dos alunos. Adicionalmente, o recurso a uma complexa e sofisticada metodologia de estimação estatística permite otimizar os recursos entre os objetivos dos estudos e a logística dos mesmos.

A conjugação daqueles procedimentos permite que cada país disponha de um manancial de informação de imensa riqueza para os propósitos de diagnóstico e de avaliação dos respetivos sistemas educativos. Algo que é indispensável para qualquer sistema que se quer conhecer e que visa melhorar os seus níveis de eficácia e de eficiência, como é o caso em Portugal.

No contexto nacional, a participação no TIMSS 4.º ano de 2015 permite avaliar em que medida a forte aposta na promoção da melhoria da aprendizagem no ciclo de ensino inicial, traduzida em medidas de política e programas de apoio específicos nas áreas curriculares avaliadas, está a gerar os resultados desejados. Ou seja, uma primeira vertente do contributo dos estudos internacionais de avaliação de alunos, em geral, e do TIMSS, em especial, é a possibilidade de, a cada quatro anos, o intervalo da aplicação deste estudo, ficarmos a conhecer em que sentido e com que amplitude se alterou a qualidade do desempenho dos nossos alunos, em Matemática e Ciências, no final do 4.º ano de escolaridade. A segunda vertente é a de podermos comparar os resultados nacionais com os dos demais países participantes, dispondo, assim, de uma ferramenta de *benchmark* internacional que constitui um indicador do alinhamento do sistema educativo nacional em relação ao de outros países e, em geral, em relação a um contexto internacional alargado. Neste aspeto, essa comparação ganha especial relevância quando compreende um conjunto de países com os quais temos mais afinidades geográficas e culturais, como é o caso do conjunto de países desenvolvidos, em geral, e muito especialmente os que integram o espaço europeu.

Numa terceira dimensão, a possibilidade de conhecer variáveis explicativas dos resultados que podem incluir, entre outras, o contexto social e económico dos alunos, as características das escolas, a qualificação dos pais e encarregados de educação, e as práticas de sala de aula na lecionação das disciplinas implicadas no estudo.

O TIMSS 2015 é a 6.^a edição do estudo. Portugal integrou o conjunto de 46 países que participou na 1.^a edição, em 1995, dos quais 25 no continente europeu. Nesse estudo foram avaliados alunos do 1.^o ciclo do ensino básico (3.^o e 4.^o anos) e do 3.^o ciclo do ensino básico (7.^o e 8.^o anos). Em qualquer dos anos de escolaridade, os resultados mostraram um país, no quadro da comparação internacional, colocado na «cauda» da Europa. Apenas países não europeus, menos desenvolvidos, e em alguns dos anos e áreas avaliadas, a Islândia, Chipre e a Lituânia, registaram resultados significativamente inferiores aos de Portugal.

Depois de um hiato de 16 anos (e 3 edições do TIMSS), o país em boa hora retomou a sua participação, na edição de 2011, agora apenas avaliando alunos do 1.^o ciclo (4.^o ano de escolaridade). Em 2015 contamos, assim, com um período de duas décadas de resultados que nos mostram uma evolução globalmente muito positiva, no que se refere ao desempenho dos alunos.

Os dados que o estudo mais recente agora nos revela constituem uma fonte de contínua aprendizagem em relação ao que deve ser feito, no plano das políticas, do desenho curricular, da avaliação e regulação internas, mas também ao nível das práticas letivas ou das ações que, fora da escola, pais, encarregados de educação e outros atores podem desenvolver no apoio a uma sustentada melhoria da qualidade das aprendizagens.

O diagnóstico e a intervenção precoce, até ao final do 1.^o ciclo do ensino básico, são determinantes para o sucesso académico dos nossos alunos e para a promoção da equidade. E estes são fatores-chave para que as atuais e novas gerações possam estar melhor preparadas para enfrentar os desafios sociais e económicos das décadas futuras. Neste sentido, a participação nacional no TIMSS, entre outros estudos de igual relevância, constitui um imperativo nacional que, a par de outros sistemas de regulação e de avaliação interna, permitem a recolha de informação credível e válida, ferramenta indissociável de ações de planeamento e de acompanhamento das políticas educativas, que se pretende serem capazes de promover um sucesso educativo sustentável.

Helder Sousa

Presidente do Conselho Diretivo do IAVE, I.P.
Representante Nacional na Assembleia Geral da IEA

1. INTRODUÇÃO

Resumo

- O TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) é um estudo internacional conduzido pela IEA que avalia a literacia em matemática e em ciências de alunos do 4.º ano de escolaridade.
- O TIMSS 2015 é a sexta edição do estudo iniciado em 1995 e tem sido realizado de quatro em quatro anos desde então.
- Em 2015 participaram no estudo 56 países e regiões/sistemas educativos.
- Portugal participou nas edições de 1995, 2011 e 2015.
- A nível mundial estiveram envolvidos mais de 300 000 alunos no TIMSS 2015, dos quais 4693 são de Portugal.

O TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) é um estudo internacional de avaliação dos desempenhos de alunos do 4.º e do 8.º ano de escolaridade em matemática e em ciências. O TIMSS é conduzido pela IEA (*International Association for the Evaluation of Educational Achievement*), uma cooperativa internacional independente constituída por organizações públicas e privadas a atuar na área da investigação educacional, com longa tradição na realização de estudos transnacionais. A IEA é pioneira no desenvolvimento de estudos internacionais de avaliação educacional que, desde 1959, procuram compreender o efeito das práticas e políticas educativas na evolução dos sistemas educativos dos diferentes países/regiões participantes. Portugal participa apenas no TIMSS do 4.º ano (e no TIMSS *Advanced*, um estudo que avalia os desempenhos dos alunos de 12.º ano em matemática e em física). A avaliação do TIMSS em matemática e ciências no 4.º ano é feita a partir de um quadro conceptual de referência (*framework*) desenvolvido conjuntamente pelos países participantes. As escalas de matemática e de ciências do TIMSS foram estabelecidas em 1995, na primeira edição do estudo. Variam entre 0 e 1000 pontos, com ponto central fixo em 500 pontos – correspondente ao desempenho médio de todos os participantes em 1995 – e desvio-padrão de 100 pontos. Este ponto central e o desvio-padrão são utilizados como referência de ligação entre as edições do estudo, de forma a monitorizar a evolução dos desempenhos dos alunos avaliados no TIMSS ao longo do tempo.

1.1 TIMSS 2015

Em 2015, a IEA e o Centro Internacional do TIMSS, localizado no Boston College, conduziram a sexta aplicação do TIMSS. Esta edição celebra o 20.º aniversário do estudo que, desde 1995 e com uma periodicidade quadrienal, providencia dados sobre os desempenhos dos alunos em matemática e ciências, devidamente enquadrados por dados de contexto sobre os alunos, famílias, professores e escolas. A *framework* do TIMSS 2015¹ define para os dois domínios curriculares do estudo – matemática e ciências – duas dimensões de avaliação: uma de conteúdo, que define os conteúdos avaliados; e uma de cognição, que especifica os processos mentais utilizados pelos alunos na realização dos testes. A avaliação em matemática foca-se nos conteúdos de «Números», «Formas Geométricas e Medida» e «Apresentação de Dados». A avaliação em ciências contempla «Ciências da Vida», «Ciências Físicas» e «Ciências da Terra». No domínio cognitivo são avaliados os processos «Aplicar», «Conhecer» e «Raciocinar» utilizados pelos alunos na resposta às questões dos testes TIMSS. No teste do 4.º ano existem cerca de 200 itens para cada domínio curricular. A descrição do teste TIMSS, ilustrada com exemplos de itens dos dois domínios curriculares avaliados, é feita no subcapítulo 2.2 deste relatório. O conteúdo dos testes TIMSS não é tornado público; apenas alguns itens ilustrativos das valências do teste são libertos em cada ciclo. Esta característica do TIMSS permite comparar fidedignamente os resultados em cada ciclo e estabelecer tendências evolutivas para cada país/região participante. Os dados dos questionários de contexto dirigidos a alunos, escolas, professores e encarregados de educação são utilizados na criação de índices que depois permitem enquadrar os resultados dos alunos no TIMSS.

¹ IEA (2013). *TIMSS 2015 Assessment Frameworks*. Mullis, I. V. S. & Martin, M. O. (Eds). IEA: Amsterdam.

1.2 Países Participantes

Na edição de 2015 do TIMSS do 4.º ano, participaram 56 países e regiões/sistemas educativos que, tradicionalmente, têm participado de forma independente neste estudo (p. ex., a região administrativa especial de Hong Kong, a região da Flandres, na Bélgica, ou a população de alunos com quatro anos de escolaridade da Noruega²). Adicionalmente, participaram no TIMSS sete sistemas educativos que utilizam a escala do TIMSS para aferir o desempenho dos seus alunos (participantes em *benchmarking*). A Figura 1.1 ilustra os países e regiões que participaram no TIMSS do 4.º ano. O TIMSS é um estudo de amostragem em larga escala. Em cada país/região participante, a seleção de alunos é feita por um processo de amostragem probabilística garantindo, assim, que a amostra de cada país/região participante é representativa do sistema educativo sob estudo. Em 2015, em média, cada participante selecionou aleatoriamente 194 escolas e 5373 alunos. A nível global, estiveram envolvidos no TIMSS 2015 mais de 300 000 alunos a frequentar o 4.º ano de escolaridade no ano letivo de 2014/2015, 10 000 escolas, 20 000 professores e 250 000 encarregados de educação. A Figura 1.2 apresenta a distribuição dos alunos pelos países/regiões participantes.



Figura 1.1 Países e Regiões Participantes no TIMSS 2015

Países/regiões (África do Sul, Alemanha, Arábia Saudita, Austrália, Bahrein, Bélgica (Flamenga), Bulgária, Canadá, Catar, Cazaquistão, Chile, Chipre, República da Coreia, Croácia, Dinamarca, Emirados Árabes Unidos (EAU), Eslovénia, Espanha, Estados Unidos da América, Federação Russa, Finlândia, França, Geórgia, Holanda, Hong Kong RAE, Hungria, Indonésia, Inglaterra, República Islâmica do Irão, Irlanda, Irlanda do Norte, Itália, Japão, Jordânia, Kuwait, Lituânia, Marrocos, Noruega, Nova Zelândia, Omã, Polónia, Portugal, República Checa, República Eslovaca, Sérvia, Singapura, Suécia, Taipé Chinês, Turquia) e participantes em *benchmarking* (Abu Dhabi, EAU; Buenos Aires, Argentina; Dubai, EAU; Flórida, EUA; Noruega (4), Ontário, Canadá; Quebec, Canadá).

Fonte: IEA (2016) TIMSS 2015

² A Noruega tem participado no TIMSS com duas populações de alunos: uma com quatro anos de escolaridade (Noruega(4) e outra com cinco anos (Noruega(5)). A população de quatro anos participa no TIMSS como população em *benchmark*.

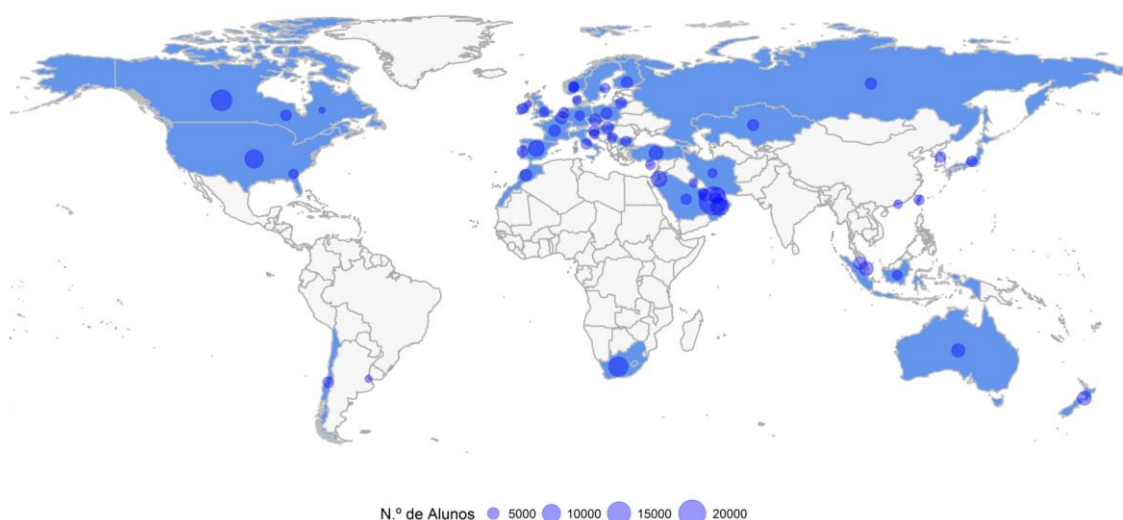


Figura 1.2 Distribuição do Número de Alunos nos Países/regiões participantes no TIMSS 2015

A região com o menor número de alunos amostrado foi o estado da Flórida (EUA) com 2025 alunos. Em contraste, os Emirados Árabes Unidos, com 21 177 alunos, foi o participante que amostrou o maior número de alunos no TIMSS 2015.

Fonte: IEA (2016) TIMSS 2015

1.3 Portugal no TIMSS

A primeira participação de Portugal no TIMSS ocorreu na primeira edição do estudo, em 1995. Nesta edição, estiveram envolvidas 143 escolas e 2853 alunos do 4.º ano.³ Portugal ocupou a antepenúltima posição no conjunto dos 17 países que satisfizeram os critérios de amostragem e participação. A média nacional de Matemática foi de 475 pontos ($S.E.=3,5$); a média de ciências foi de 480 pontos ($S.E.=4,0$)⁴ na escala do TIMSS. Depois de um interregno de 16 anos, Portugal voltou a participar na quinta edição do estudo, realizada em 2011. Nessa edição, a amostra nacional foi constituída por 147 escolas e 4042 alunos. Portugal registou uma recuperação significativa relativamente à primeira participação, tendo ocupado a 15.ª posição em matemática [média de 532 pontos ($S.E.=3,4$)] e a 19.ª posição em ciências [média de 522 pontos ($S.E.=3,9$)] entre os 63 países participantes.^{5,6}

³ Mullis, I.V.S., Martin, M. O., Beaton, A., Gonzalez, E., Kelly, D., Smith, T. (1997). *Mathematics Achievement in the Primary School Years: IAE's Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College: Chestnut Hill, MA. Disponível em <http://timss.bc.edu/timss1995i/TIMSSPDF/PAreport.pdf>

⁴ Mullis, I.; Martin, M.; Beaton, A.; Gonzalez, E.; Kelly, D., Smith, T. (1997). *Science Achievement in the Primary School Years: IAE's third International Mathematics and Science Study (TIMSS)*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College: Chestnut Hill, MA. Disponível em <http://timssandpirls.bc.edu/timss1995i/TIMSSPDF/atimss.pdf>

⁵ Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Foy, P., & Arora, A. (2012). *TIMSS 2011 International Results in Mathematics*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College: Chestnut Hill, MA. Disponível em http://timssandpirls.bc.edu/timss2011/downloads/T11_IR_Mathematics_FullBook.pdf

⁶ Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Foy, P., & Arora, A. (2012). *TIMSS 2011 International Results in Science* TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College: Chestnut Hill, MA. Disponível em http://timssandpirls.bc.edu/timss2011/downloads/T11_IR_Science_FullBook.pdf

Em 2015, Portugal participou pela terceira vez no TIMSS. Nesta edição participaram: 217 escolas (198 do ensino público e 19 do ensino particular e cooperativo), selecionadas aleatoriamente a partir das 25 NUTS III; 4693 alunos (média de 9,9 anos de idade) que frequentavam o 4.º ano de escolaridade no ano letivo de 2014/2015; 217 escolas; 309 professores e 4605 encarregados de educação. A descrição do processo de amostragem e distribuição dos alunos por NUTS III é apresentada com detalhe no subcapítulo 2.1 deste relatório.

1.4 Notas Metodológicas de Leitura

Os estudos de avaliação de desempenho de alunos por amostragem de larga escala têm como objetivo estimar a literacia de alunos em diferentes domínios curriculares nos sistemas educativos dos países participantes. Assim, este tipo de estudos recorre a procedimentos complexos de amostragem probabilística multi-etapa para a seleção dos alunos; de delineamento matricial múltiplo na atribuição das diferentes versões do teste que os alunos devem realizar; e de estimação de uma pontuação (*score*) que avalia o desempenho dos alunos em cada um dos domínios curriculares, áreas de conteúdo e dimensões cognitivas dos testes.

No processo de seleção de alunos, a metodologia proposta é executada sob rigoroso controlo do consórcio responsável pela amostragem para que a amostra selecionada represente convenientemente o sistema educativo do país/região participante. Apesar de este método de amostragem ser eficiente, sendo utilizado desde 1995 nos estudos TIMSS e desde 2000 nos estudos do PISA, não consiste numa recensão censitária. Por esta razão, as estimativas obtidas com estas amostras estão sempre contaminadas por algum tipo de erro (*erro de estimação*) que depende, de entre outros fatores, do número de alunos que é possível – do ponto de vista logístico e financeiro – selecionar para o estudo e do *design* do teste realizado. Voltaremos a este tema mais à frente.

No que concerne à avaliação dos alunos propriamente dita, estima-se que, para os domínios curriculares do TIMSS (matemática e ciências), seriam necessários tempos de testagem não inferiores a 8 horas e 30 minutos para que cada aluno respondesse a todos os itens que avaliam os domínios sob estudo.⁷ Como tal tempo de teste não é exequível, os diferentes itens de cada domínio são distribuídos com recurso a uma metodologia de distribuição dos itens em delineamento balanceado de grupos de itens (*multiple matrix sampling designs*)⁸ que, no caso do TIMSS 2015, permitiu reduzir o tempo de testagem para 1 hora e 12 minutos por aluno (dois blocos de 36 min). Assim, cada aluno respondeu a um conjunto de itens organizados em blocos que, em função do delineamento seguido, cobriam todos os domínios curriculares e áreas de conteúdo, ou apenas algumas dessas áreas. Na edição de 2015, a avaliação do TIMSS recorreu a 14 versões

⁷ Mullis, I.V.S. & Martin, M.O. (Eds.) (2013). *TIMSS 2015 Assessment Frameworks*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College: Chestnut Hill, MA. Disponível em http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/downloads/T15_Frameworks_Full_Book.pdf

⁸ Para um maior aprofundamento consultar, p. ex., Rutkowski, L, Gonzalez, E., von Davier, M. & Zou, Y. (2014). Assessment Design for International Large-Scale Assessments. In Rutkowski, L, von Davier, M. & Rutkowski, D. (Eds.). *Handbook of International Large-Scale Assessment, Background, Technical Issues, and Methods of Data Analysis*. Chapman & Hall/CRC Press: Boca Raton, FL.

(cadernos) de teste diferentes.⁹ Cada caderno de teste apresentava dois blocos de itens de matemática e dois blocos de itens de ciências, distribuídos de forma a maximizar a cobertura dos domínios curriculares em cada versão do teste e a ligação com os resultados (itens) de edições anteriores.

Uma vez que os alunos não respondem a todos os itens dos testes TIMSS, nem sequer à mesma combinação de itens, a estimação do desempenho de cada aluno exige métodos complexos cujos resultados não permitem, nem recomendam, a comparação de estimativas do desempenho individual entre alunos, nem entre amostras de pequena dimensão, por exemplo, entre escolas. Este tipo de estudos recorre à estimação de valores plausíveis para o desempenho dos alunos considerando as respostas que estes deram aos itens do teste e variáveis de contexto socioeconómico e cultural que os caracterizam. A metodologia dos valores plausíveis utilizada nos estudos de amostragem de larga escala (subcapítulo 2.3) é utilizada ubiquamente em estudos internacionais de literacia (p. ex., TIMSS, PIRLS, PISA, PIACC). Contrariamente aos métodos clássicos da avaliação que exigem mais de 70 itens para obter estimativas fiáveis da proficiência de um determinado aluno, a utilização de valores plausíveis permite estimar de forma eficiente a proficiência da população do estudo. Contudo, a precisão relativa à proficiência individual de cada elemento dessa população é limitada. Assim, é de realçar que os valores plausíveis não são, pois, adequados para estimar os *scores* de literacia de um determinado aluno, mas são antes valores imputados, ou estimados, para alunos com os mesmos padrões de resposta aos itens e características de contexto semelhantes na população. O objetivo primário destes valores é permitir estimar a literacia dessa população de alunos e não, como já se disse, a proficiência individual dos alunos. Assim, esta metodologia é particularmente adequada para comparar populações a partir de amostras de dimensão adequada (na ordem dos quatro milhares). É de referir que, apesar da sua eficiência em termos de amostragem e otimização de custos face aos objetivos, as estimativas obtidas desta forma não são isentas de erros (variação) estatísticos, embora os procedimentos de seleção dos alunos e a distribuição dos itens pelos cadernos de teste procurem minimizar este tipo de erros.

Qualquer estudo de amostragem de larga escala sofre de variabilidade ou erros-de-estimação estatística provenientes de duas fontes principais: O *erro de amostragem*, referente à seleção dos alunos que participam no estudo e à representatividade desses alunos na população – que depende do método de amostragem e é, geralmente, tanto menor quanto maior for o número de escolas e alunos amostrados – ; e o *erro da medida*, ou *erro de imputação*, associado ao uso de um número limitado de itens em cada domínio para estimar a literacia do aluno e da população de onde esse aluno foi selecionado. O uso de um número limitado de itens por domínio e de informação de contexto variada introduz incerteza nas estimativas. Naturalmente, quanto maior for o número de itens por domínio, ou a cobertura do domínio, menor será o erro. Contudo, não é exequível avaliar todos os alunos em todos os itens de um domínio. Assim, nos estudos de amostragem de larga escala é sempre utilizado mais do que um valor plausível de forma a reduzir a incerteza associada à estimação da literacia de um determinado aluno ou grupo de

⁹ O subcapítulo 2.2 deste volume descreve com maior detalhe o teste TIMSS, com exemplos de itens libertos para cada domínio curricular e processo cognitivo.

alunos (p. ex., cinco valores plausíveis no caso do TIMSS 2015).¹⁰ Por este motivo, também se previne o leitor quanto aos erros (de estimação) associados às estimativas dos resultados quando estes são apresentados a um nível sub-regional (NUTS III). Nestas unidades territoriais, devido a limitações demográficas ou logísticas, as dimensões das amostras são necessariamente de menor dimensão e, conseqüentemente, os erros de estimação são mais elevados. Assim, as diferenças sub-regionais reportadas neste relatório devem ser lidas com precaução. Ainda assim, estas diferenças permitem ilustrar possíveis assimetrias entre as unidades territoriais consideradas apesar de que, face à limitação de amostragem e aos erros de estimação associados, as diferenças possam ou não ser classificadas como *estatisticamente significativas*, conceito que se define a seguir.

A apresentação de qualquer estatística amostral (média, mediana, percentagem, percentil) deve ser sempre acompanhada por uma estimativa da variabilidade expectável em torno desta estatística. Esta variabilidade é, geralmente, dominada por *erro de estimação*, resultando do erro de amostragem e do erro da medida. Inferências para a população, ou para subgrupos dessa população, sobre as diferenças entre estes grupos ou relações entre variáveis, devem, pois, considerar o erro associado à estimação dos parâmetros que se pretende comparar. Neste relatório todas as estatísticas são apresentadas com o respetivo erro-padrão (*S.E.* - *standard error*) entre parêntesis). A (in)certeza em torno de uma determinada estimativa pode avaliar-se pela amplitude de um intervalo de confiança para o valor estimado. Por exemplo, um intervalo de confiança a 95% para uma estimativa obtida numa amostra de grande dimensão, como as usadas nos estudos internacionais de avaliação de alunos, pode calcular-se pela fórmula:

$$[Estimativa - 1.96 \times S.E. Estimativa; Estimativa + 1.96 \times S.E. Estimativa]$$

Quanto menor for a amplitude deste intervalo, menor será a incerteza esperada para a estimativa populacional do parâmetro sob estudo, ao nível de confiança considerado.

De forma semelhante, a comparação entre grupos, devidamente estandardizada pela variabilidade observada em torno das estimativas, é apresentada com a respetiva significância estatística para uma probabilidade de erro de 0,05 (ou para um nível de confiança de 95%). A análise das diferenças entre grupos é também sinalizada como *estatisticamente significativa* ou como *estatisticamente não significativa*. No primeiro caso, podemos afirmar que, com um determinado nível de confiança, as diferenças observadas nos grupos comparados são superiores às que seriam de esperar se, na população, não existissem diferenças entre os grupos sob estudo; ou que não existe relação entre as variáveis estudadas na população. No segundo caso, não se pode assumir, com um determinado nível de confiança, que as diferenças ou relações observadas são não nulas na população sob estudo. Estas diferenças podem resultar simplesmente da variabilidade natural observada na população, que é da ordem de magnitude dos erros de estimação. Finalmente, ainda que resultados estatisticamente não significativos não permitam caucionar inferências para a população relativas aos resultados analisados, a sua dimensão pode recomendar um olhar cuidadoso sobre os dados que os produziram.

¹⁰ Para um maior aprofundamento relativo aos métodos de estimação usados no TIMSS 2015 consultar, em particular o capítulo 14 de Martin, M. O., Mullis, I. V. S., & Hooper, M. (Eds.). (2016). *Methods and procedures in TIMSS 2015*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College, Chestnut Hill, MA

2. METODOLOGIA

Resumo

- O TIMSS utiliza um processo de amostragem probabilística multi-etapa para garantir a representatividade da população do estudo (alunos do 4.º ano de escolaridade do território nacional a frequentar o ensino regular no ano letivo de 2014/2015).
- A população do estudo foi dividida em estratos (NUTS III e natureza administrativa da escola), tendo sido amostradas 217 escolas – 198 públicas e 19 privadas (18% das escolas nacionais), 321 turmas e 4693 alunos (5% dos alunos do 4.º ano).
- Os testes avaliaram os domínios curriculares de matemática e de ciências, num quadro de referência estabelecido pelos especialistas da IEA, em colaboração com os países participantes.
- A aplicação dos testes e a codificação dos itens de construção seguiram um conjunto de procedimentos estandardizados definidos pela IEA.
- As estimativas da literacia dos alunos nos domínios avaliados foram obtidas por recurso a modelos de estimação para amostragem de larga escala baseados na Teoria da Resposta ao Item e na imputação de valores plausíveis condicionados pelas respostas aos itens e por variáveis do contexto sociodemográfico e cultural.

Com o objetivo de permitir a comparação internacional dos resultados, o consórcio internacional (IEA) estabelece regras e procedimentos que todos os países devem seguir para a obtenção dos dados finais. Estas regras e procedimentos standardizam os processos de seleção dos alunos, os instrumentos de avaliação, a aplicação e a codificação dos testes, a criação e a gestão da base de dados. São ainda feitas recomendações metodológicas relativas à análise dos resultados. Este capítulo descreve os procedimentos de amostragem utilizados para a seleção da amostra nacional, os instrumentos de avaliação, os processos de aplicação do teste de codificação dos itens e os métodos de estimação de desempenho dos alunos.

2.1 Amostra TIMSS 2015

O TIMSS está desenhado para obter dados válidos e fiáveis sobre as tendências de desempenho dos alunos do 4.º e do 8.º ano de escolaridade em matemática e ciências em vários países de todo o mundo. Para assegurar os padrões de comparabilidade internacional desses resultados numa mesma escala de conhecimento ao longo dos vários ciclos do estudo, as amostras do TIMSS são obtidas com base em critérios rigorosos definidos pela IEA. Pretende-se que a amostra de cada país seja representativa da população-alvo da avaliação e que o desempenho da amostra de alunos e escolas selecionados seja um reflexo preciso dessa população.

Em 2015, Portugal participou no TIMSS com os alunos que frequentavam o 4.º ano de escolaridade, sendo esta a sua *população-alvo*. Na definição da amostra, cada país forneceu ao consórcio internacional a informação necessária sobre os estratos e as escolas (lista de todos os agrupamentos de escolas/escolas não agrupadas – doravante, designadas simplesmente por «escolas» – do país com alunos elegíveis e com a indicação do respetivo número de alunos) para o desenho do *quadro de amostragem*. As escolas nacionais foram organizadas de acordo com dois estratos: Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos II e III (NUTS II – 7 e NUTS III – 25) e a natureza administrativa (tipo de escola) – público ou do ensino particular e cooperativo (privado).

A seleção dos alunos que participaram no estudo foi feita pela IEA através de um método de amostragem aleatória multi-etapa. Na primeira etapa, o país foi dividido em estratos (NUTS III e tipo de escola). Na segunda etapa, foram selecionadas seis¹¹ escolas de cada estrato, por amostragem aleatória sistemática com probabilidades iguais de seleção dentro de cada estrato. Na terceira etapa, foram selecionadas aleatoriamente uma ou mais turmas do 4.º ano (*clusters*) dentro de cada escola. Para a seleção de turmas, as escolas amostradas forneceram informação sobre o número de turmas com alunos do 4.º ano e o respetivo número em cada turma. Os dados foram inseridos no *software* de amostragem produzido pela IEA, cuja função é selecionar as turmas e manter a informação das escolas, turmas e alunos selecionados numa base de dados. O número de turmas a selecionar dentro de cada escola amostrada foi determinado previamente em função da dimensão média das turmas dentro de cada estrato (*average class size*; ACS). Uma turma de uma escola selecionada com uma dimensão inferior a metade da ACS do seu estrato seria combinada com uma ou duas das outras turmas de 4.º ano da mesma escola formando uma

¹¹ Caso não existissem seis escolas no estrato, todas as escolas desse estrato seriam selecionadas para participarem.

«pseudo-turma». Se o número de alunos da turma inicialmente selecionada fosse igual ou superior a metade da ACS, essa turma não seria agregada a outras turmas para entrar no processo de seleção.

No processo de construção da amostra do estudo, a IEA prevê que algumas escolas, turmas e alunos possam ser excluídos da população do estudo antes da seleção de escolas. Contudo, a taxa de exclusão deve ser mínima para assegurar que a amostra representa adequadamente a população-alvo nacional. No caso das escolas, a taxa de exclusão não deve ultrapassar os 5%, podendo utilizar-se como critérios de exclusão: i) localização geográfica de difícil acesso; ii) escolas de dimensão muito pequena (quatro ou menos alunos elegíveis); iii) programa ou estrutura curricular oferecido muito diferente do ensino regular; iv) escolas direcionadas exclusivamente para o ensino especial; e v) escolas internacionais cuja língua de ensino principal não é o português. Dentro das turmas selecionadas em cada escola, procedeu-se à exclusão de alunos do estudo, com base nos seguintes critérios: i) limitações funcionais significativas que impedem o aluno de realizar o teste; ii) limitações cognitivas diagnosticadas por profissionais competentes da escola ou da área (p. ex., dificuldades emocionais e/ou psicológicas que impedem o aluno de cumprir as instruções e inviabilizam a realização do teste); e iii) limitações na compreensão e utilização da língua portuguesa que podem comprometer a compreensão e realização do teste (p. ex., alunos que não tinham o português como língua materna e com menos de um ano de aprendizagem da língua). O desempenho académico fraco ou problemas disciplinares não são critérios de exclusão aceitáveis. A IEA prevê a implementação de adaptações especiais que permitam que, por exemplo, alunos com dislexia ou com dificuldades de aprendizagem ligeiras possam ser incluídos na avaliação. Se numa escola selecionada houver uma turma inteiramente composta por alunos com alguma das limitações referidas, essa turma é excluída antes de se proceder à seleção de turmas. A taxa global de exclusão de alunos não deve ser superior a 5% da dimensão da população do estudo.

Em Portugal, foram excluídas 88 escolas (1% dos alunos da população-alvo). Na amostra original de alunos selecionados, a taxa total de exclusão foi de 5,5%, (295 alunos com limitações funcionais, cognitivas ou limitações na compreensão e utilização da língua portuguesa). A taxa de exclusão de escolas está de acordo com os critérios previstos e aceites pela IEA. A taxa de exclusão de alunos ultrapassa em 0,5% o valor previsto pela IEA (Tabela 2.1), facto que foi anotado no Relatório Internacional para o caso português.

No processo de constituição da amostra nacional, é esperado que todas as escolas selecionadas participem no estudo. Contudo, o plano de amostragem contempla a possibilidade de as

Tabela 2.1 Exclusões ao Nível da População-Alvo Nacional

Fonte: IEA - Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

	Exclusão de escolas [n (%)]	Exclusão de alunos [n (%)]	Exclusão global (%)
Portugal	88 (1%)	295 (5,5%)	6,5%

escolas selecionadas não desejarem participar, já que a participação no TIMSS é voluntária. Assim, para manter a dimensão e a representatividade da amostra, a IEA fornece previamente uma lista com duas escolas de substituição com características semelhantes e do mesmo estrato para cada escola selecionada originalmente. Em Portugal, participaram 24 escolas de substituição. Se uma escola selecionada e as respetivas escolas de substituição recusarem participar, não é possível selecionar outra escola para a amostra, que fica assim reduzida. Este facto foi registado em apenas uma das escolas portuguesas selecionadas para participar no TIMSS 2015. Ao contrário do que acontece com as escolas, a possibilidade de substituição não se aplica aos alunos. Os alunos de uma turma selecionada não podem ser substituídos por outros alunos sob qualquer pretexto (p. ex., alunos que adoeçam na véspera do teste).

O consórcio internacional considera que a taxa de participação das escolas, das turmas e dos alunos é um indicador da qualidade do processo de amostragem. Neste ciclo, foi estabelecida uma taxa mínima de participação de 85% para as escolas, de 95% para as turmas e de 85% para os alunos, ou uma taxa de participação global, que combina escolas, turmas e alunos, de 75%. Se numa turma selecionada a taxa de participação dos alunos no teste for inferior a 50%, os dados dos alunos dessa turma não são considerados na amostra nacional.

Em Portugal, as taxas das participações de escolas, turmas e alunos foram superiores aos limites mínimos fixados pelo consórcio internacional (Tabela 2.2), embora esteja anotado no Relatório Internacional que foi necessário incluir 24 escolas de substituição para cumprir esses requisitos.

Tabela 2.2 Taxas de Participação em Portugal

Fonte: IEA - Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

	Escolas		Turmas (%)	Alunos (%)	Global	
	Pré-substituição	Após substituição			Pré-substituição	Após substituição
	[n (%)]	[n (%)]			(%)	(%)
Portugal	193 (89%)	217 (99%)	100%	93%	83%	92%

A amostra nacional final foi constituída por 217 escolas (198 públicas e 19 privadas) provenientes de todas as 25 NUTS III (taxa de amostragem de 18%), como ilustra a Figura 2.1.¹²

A amostra nacional validada é constituída por 4693 alunos do 4.º ano de escolaridade (taxa de amostragem de 5%). A média de idades foi de 9,9 anos (S.E. = 0,01; *mín.* = 8,8; *máx.* = 14,4) e 51% dos alunos são do sexo masculino. Na distribuição de alunos por NUTS III (Figura 2.2),

¹² Para mais detalhes sobre a amostra de escolas usadas no TIMSS 2015, consultar o Anexo 4.1.

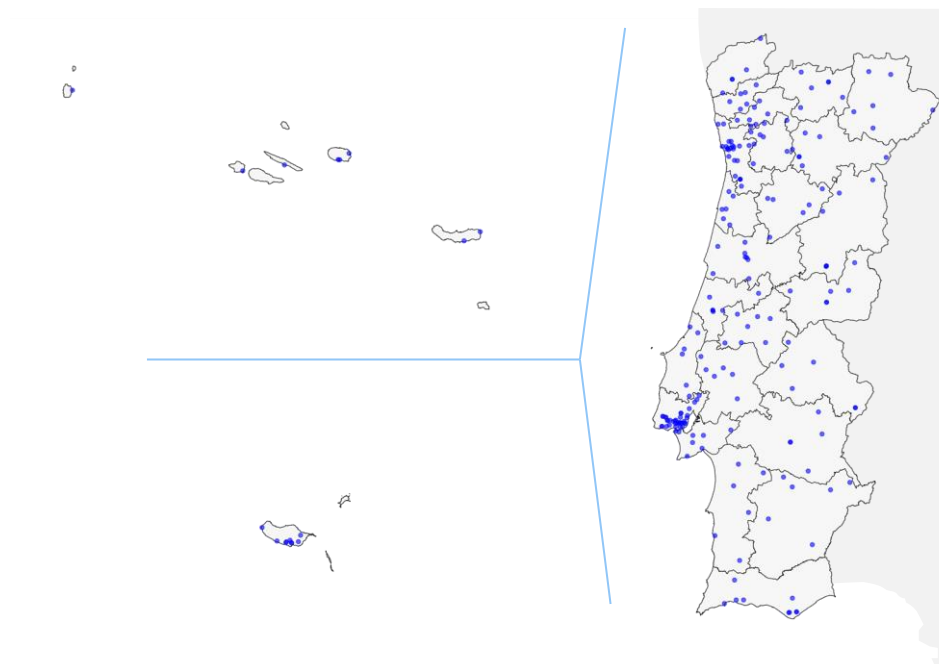


Figura 2.1 Distribuição Geográfica dos Agrupamentos de Escolas/Escolas Não Agrupadas de Todo o Território Nacional que Participaram no TIMSS 2015

A NUTS III com menor número de escolas amostradas foram o Alto Minho e o Alto Alentejo (5 escolas) e a NUTS III com maior número de escolas participantes foi a Área Metropolitana de Lisboa (43 escolas). Estes valores refletem a distribuição nacional das escolas com 1.º ciclo.

observou-se que um grande número de alunos (38,6%) frequentava escolas das Áreas Metropolitanas de Lisboa (23,3%) e do Porto (15,3%). As NUTS III com menor percentagem de alunos participantes foram o Alto Alentejo, o Alentejo Central e as Terras de Trás-os-Montes com 1,7%. As restantes unidades territoriais contribuíram com 2 a 4% da amostra (Anexo 4.1).

No TIMSS 2015, foram amostrados os 307 professores titulares das turmas seleccionadas (87% do género feminino), na sua maioria (ca. 3/4) com idades compreendidas entre os 40 e os 59 anos (Tabela 2.3) e com uma média de 21,8 anos de experiência de ensino ($S.E. = 0,47$; $mín. = 4$, $máx. = 40$).

Tabela 2.3 Género e Idade dos Professores dos Alunos da Amostra Portuguesa

Fonte: IAVE a partir de IEA (2016) Bases de dados TIMSS 2015

Género	<i>n</i>	%	Faixa etária	<i>n</i>	%
Masculino	40	13	25-29	1	0,3
Feminino	267	87	30-39	77	25,1
			40-49	123	40,1
			50-59	103	33,6
			60 ou mais	3	1,0

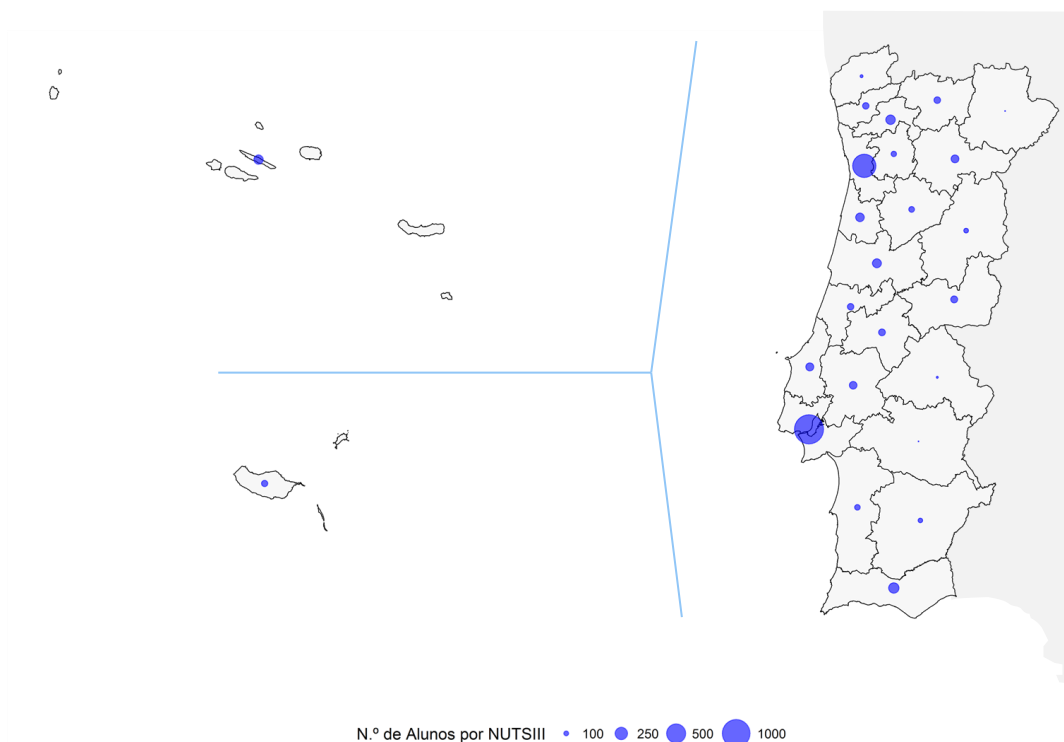


Figura 2.2 Distribuição Geográfica dos Alunos que Participaram no TIMSS 2015, por NUTS III
A NUTS III com maior percentagem de alunos no TIMSS 2015 foi a Área Metropolitana de Lisboa (23,3%); a menor percentagem de alunos foi registada em Terras de Trás-os-Montes, Alto Alentejo e Alentejo Central (1,7%). Estes valores refletem a distribuição geográfica da população portuguesa desta faixa etária.

2.2 O Teste TIMSS

O teste TIMSS é o instrumento de recolha de informação sobre o desempenho dos alunos. A definição de um quadro conceptual que estabelece o objeto de avaliação do TIMSS e a especificação da estrutura do teste são dois garantes da validade do teste e, portanto, da possibilidade de comparação de resultados entre países, e ao longo dos vários ciclos de aplicação.

Quadro Conceptual do TIMSS¹³

O enquadramento conceptual do TIMSS parte de um entendimento abrangente de currículo perspectivado como fundamento organizador do modo como são definidas as oportunidades de aprendizagem e dos fatores que influenciam a concretização dessas oportunidades. No modelo curricular do TIMSS são considerados os três níveis essenciais da definição e da gestão

¹³ Para uma descrição detalhada do quadro de conceptual do TIMSS 2015, consultar IEA (2013). *TIMSS 2015 Assessment Frameworks*. Mullis, I. V. S. & Martin, M. O. M (Eds.). TIMSS & PIRLS International Study Center. Boston College: Chestnut Hill, MA. Disponível em http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/downloads/T15_Frameworks_Full_Book.pdf

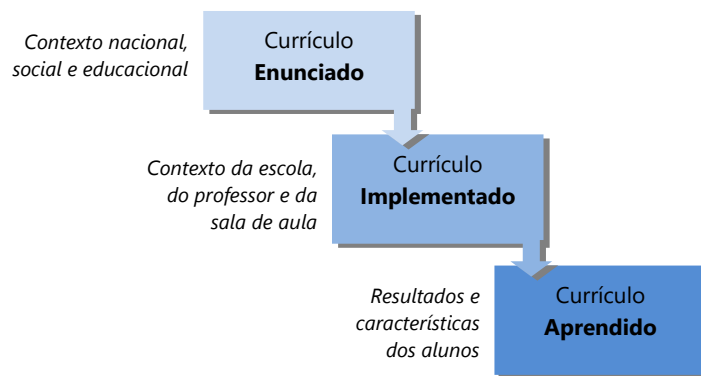


Figura 2.3 Modelo Curricular do TIMSS

Fonte: IEA – Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015 Assessment framework

do currículo: o nível societal ou do currículo enunciado; o nível da escola e do ensino ou do currículo implementado; e o nível da aprendizagem ou do currículo aprendido (Figura 2.3).

A partir desta visão de currículo, a IEA compila informação sobre as políticas educativas e os programas curriculares de matemática e de ciências de cada um dos países participantes.¹⁴ As áreas de conteúdo específicas da matemática e das ciências e as dimensões cognitivas que são objeto de avaliação têm em consideração os currículos nacionais e um princípio quase universal de que a aprendizagem destas duas disciplinas é essencial na formação dos indivíduos. O quadro conceptual do TIMSS 2015, que resultou de uma atualização do estabelecido para o TIMSS 2011, foi desenvolvido pelo comité de especialistas da IEA, o *Science and Mathematics Item Review Committee*, e acordado com os responsáveis de cada país participante. Assim, o quadro conceptual da avaliação dos alunos do 4.º ano de escolaridade, em matemática e em ciências, contempla as áreas de conteúdo e as dimensões cognitivas descritas a seguir.

Áreas de Conteúdo – Matemática

As áreas de conteúdo consideradas para a matemática são as seguintes:

- **Números** – esta área abrange conhecimentos e competências relacionados com três sub-tópicos – i) *números inteiros*; ii) *frações e números decimais*; e iii) *expressões, equações simples e relações*. Os números inteiros são a componente predominante dos itens sobre números e os alunos devem ser capazes de fazer cálculos com números inteiros de uma grandeza razoável e de usar o cálculo para resolver problemas. As frações e a sua relação com os números decimais fazem também parte desta área de conteúdo, especialmente como forma de representação de quantidades não inteiras em situações do quotidiano. O TIMSS inclui, ainda, itens relacionados com conceitos pré-algébricos, como o conceito de variável em equações simples ou a identificação de relações de grandeza.
- **Formas Geométricas e Medida** – esta área abrange conhecimentos e competências relacionados com dois sub-tópicos – i) *pontos, retas e ângulos*; e ii) *formas bidimensionais*

¹⁴ Esta informação é enquadrada por uma descrição dos sistemas educativos dos países e constitui, só por si, matéria de uma publicação da IEA no âmbito do estudo, a *TIMSS Encyclopedia*. Disponível em <http://timss2015.org/encyclopedia/>

e tridimensionais. Os itens desta área de conteúdo envolvem a identificação de propriedades e características de retas e de ângulos, a identificação de figuras planas e de sólidos geométricos. Os alunos têm, também, de utilizar relações geométricas para resolver problemas, de efetuar medidas de comprimento ou de ângulos e de calcular áreas e volumes.

- **Apresentação de Dados** – esta área abrange os conhecimentos e competências relacionados com apenas um subtópico – *ler, interpretar e representar* dados em tabelas e gráficos. Os itens propostos aos alunos requerem que estes reconheçam e leiam várias formas de representação de dados, mas também que interpretem e retirem conclusões de dados disponibilizados e, ainda, que organizem e apresentem dados graficamente.

A Figura 2.4 apresenta uma descrição mais pormenorizada dos conhecimentos e competências avaliados em matemática, no 4.º ano de escolaridade, por áreas de conteúdo e respetivos subtópicos. Os subtópicos estão definidos de modo a enunciar desempenhos expectáveis dos alunos deste nível de escolaridade.

Áreas de Conteúdo – Ciências

As áreas de conteúdo consideradas para as ciências são as seguintes:

- **Ciências da Vida** – esta área abrange conhecimentos e competências relacionados com cinco subtópicos: i) *características e processos vitais dos organismos*; ii) *ciclos de vida, reprodução e hereditariedade*; iii) *organismos, ambiente e as suas interações*; iv) *ecossistemas*; e v) *saúde humana*. Os itens envolvem o conhecimento das características dos organismos e de como estes interagem com outros organismos e com o ambiente e, ainda, a compreensão de conceitos fundamentais sobre a reprodução, a hereditariedade e a saúde humana.
- **Ciências Físicas** – esta área abrange conhecimentos e competências relacionados com três subtópicos: i) *classificação e propriedades da matéria e alterações da matéria*; ii) *formas de energia e transferência de energia*; e iii) *forças e movimento*. Os itens desta área de conteúdo envolvem a compreensão dos estados da matéria e das alterações de estado e de forma que a matéria pode sofrer. Espera-se, ainda, que os alunos sejam capazes de reconhecer formas e fontes mais comuns de energia, bem como as suas aplicações, e que compreendam conceitos elementares sobre luz, som, eletricidade e magnetismo. No âmbito das forças e movimento são apresentadas as relações entre forças e movimentos que se podem observar no quotidiano, tais como o efeito da gravidade ou de empurrar ou puxar objetos.
- **Ciências da Terra** – esta área abrange conhecimentos e competências relacionados com três subtópicos: i) *estrutura, características físicas e recursos da Terra*; ii) *processos e história da Terra*; e iii) *a Terra no sistema solar*. Os itens propostos requerem que os alunos conheçam características e recursos da Terra, que sejam capazes de explicar o seu processo de formação e o seu lugar no sistema solar. As situações propostas baseiam-se em fenómenos e processos que os alunos podem observar no quotidiano.

A Figura 2.5 descreve os conhecimentos e competências avaliados em ciências, por áreas de conteúdos e respetivos subtópicos. Os subtópicos estão definidos de modo a enunciar desempenhos expectáveis dos alunos deste nível de escolaridade.

Números	Formas geométricas e medida	Apresentação de Dados
Números inteiros • Demonstrar conhecimento do valor posicional dos algarismos, reconhecer e escrever números por extenso, representar números inteiros utilizando palavras, diagramas ou símbolos • Comparar, ordenar e fazer aproximações de números inteiros • Efetuar operações com números inteiros (+, -, ×, ÷) • Resolver problemas em contexto, envolvendo medida, dinheiro e proporções simples • Identificar números pares e ímpares, múltiplos e divisores de um número	Pontos, retas e ângulos • Medir e estimar comprimentos • Identificar e desenhar retas paralelas e perpendiculares • Identificar, comparar e desenhar diferentes tipos de ângulos (retos, agudos e obtusos) • Utilizar um sistema informal de coordenadas para localizar pontos num plano	Ler, interpretar e representar • Ler, comparar e representar dados disponibilizados em tabelas, pictogramas, gráficos de barras, gráficos de linhas ou gráficos circulares • Utilizar a informação dos dados disponibilizados para responder a questões que requerem mais do que a leitura direta de um dado (p. ex., resolver problemas e efetuar cálculos utilizando os dados, combinar dados de duas ou mais fontes, fazer inferências e extrair conclusões a partir dos dados)
Frações e números decimais • Reconhecer frações como partes de um todo ou de um conjunto ou como pontos numa reta numérica e representar frações utilizando palavras, números ou modelos • Identificar frações simples equivalentes, comparar e ordenar frações simples, somar e subtrair frações simples, incluindo quando apresentadas num problema • Demonstrar conhecimento do valor posicional decimal, comparar, ordenar e arredondar decimais, adicionar e subtrair decimais, incluindo quando apresentados num problema	Formas bidimensionais e tridimensionais • Utilizar propriedades elementares para descrever e comparar formas geométricas bidimensionais e tridimensionais, incluindo a simetria de reflexão axial e de rotação • Relacionar formas geométricas tridimensionais com as suas planificações • Calcular o perímetro de polígonos, áreas de quadrados e de retângulos, estimar áreas e volumes de figuras geométricas a partir do preenchimento com uma dada forma ou com cubos	
Expressões, equações simples e relações • Descobrir o número em falta numa igualdade numérica (p. ex., $17 + w = 29$) • Identificar ou escrever expressões ou igualdades numéricas para representar problemas que envolvem valores desconhecidos • Identificar e utilizar relações a partir de um padrão bem definido (p. ex., descrever a relação entre dois termos adjacentes)		

Figura 2.4 Matemática - Conhecimentos e Competências Avaliados, por Área de Conteúdo

Ciências da Vida	Ciências Físicas	Ciências da Terra
Características e processos vitais dos organismos • Reconhecer as características que distinguem seres vivos e não vivos e identificar de que precisam os seres vivos para sobreviver • Comparar as características físicas e comportamentais dos vários grupos de seres vivos (insetos, aves, mamíferos, peixes e plantas); identificar seres vivos pertencentes a esses grupos; distinguir vertebrados de não vertebrados • Relacionar as principais estruturas dos animais e das plantas com a sua função (p. ex., o esqueleto suporta o corpo dos animais, as raízes fixam a planta e absorvem água) • Descrever o efeito da falta de luz e de água nas plantas; descrever como animais diferentes respondem às temperaturas elevadas e ao perigo, como o corpo humano reage ao exercício e às temperaturas baixas ou elevadas	Classificação, propriedades e alterações da matéria • Identificar os estados da matéria (sólido, líquido e gasoso); descrever as características de sólidos, líquidos e gases (forma e volume) • Comparar e classificar objetos e materiais com base nas suas características (ex., massa, volume, estado, condutibilidade) • Identificar propriedades dos metais; apresentar exemplos de misturas e explicar como podem ser separadas (ex., peneirar, filtrar, evaporação, atração magnética) • Reconhecer que os ímãs têm polos, que os polos do mesmo sinal se atraem e que os de sinal contrário se repelem; reconhecer que os ímãs podem atrair certos materiais • Reconhecer que a matéria pode mudar de estado por aquecimento ou arrefecimento; descrever alterações do estado da água e relacioná-las com as alterações da temperatura • Identificar formas de acelerar a dissolução de materiais numa certa quantidade de água (temperatura, agitação, área da superfície); comparar a concentração de soluções com diferentes quantidades de soluto e solvente • Identificar alterações observáveis nos materiais que se transformam em materiais com propriedades diferentes (por decomposição, combustão, oxidação e cozedura)	Estrutura, características físicas e recursos da Terra • Reconhecer que a superfície da Terra é constituída por terra e água em partes desiguais e que está rodeada por ar; e apontar onde se pode encontrar água doce e água salgada • Perceber que o vento e a água moldam a superfície da Terra • Identificar alguns recursos da Terra que são utilizados no quotidiano, como a água, o vento, o solo, as florestas, o petróleo, o gás natural e os minerais; explicar a importância de utilizar os recursos da Terra responsavelmente • Explicar como as características da superfície da Terra, como as montanhas, as planícies, os desertos, os rios, os lagos e os oceanos, afetam a atividade humana, por exemplo, a agricultura, a irrigação ou o desenvolvimento
Ciclos de vida, reprodução e hereditariedade • Reconhecer as características que distinguem seres vivos e não vivos e identificar o que precisam os seres vivos para sobreviver • Reconhecer que os animais e as plantas se reproduzem no seio da sua espécie e que a descendência se assemelha aos progenitores; reconhecer e explicar que certas características das plantas e dos animais resultam da interação com o ambiente (ex., comprimento das plantas depende da luz do Sol recebida ou uma criã não ganha peso se não tiver alimento suficiente) • Reconhecer e explicar que certas características herdadas dos progenitores ajudam as plantas e os animais a sobreviver (ex., plantas com folhas que retêm a água em climas secos ou animais com cores que os ajudam a esconder-se dos predadores)	Formas de energia e transferência de energia • Identificar fontes de energia – Sol, água corrente, vento, carvão, petróleo e gás – e compreender que a energia é necessária para mover objetos, aquecer e iluminar • Relacionar fenómenos físicos familiares (sombrias, reflexos e o arco-íris) com o comportamento da luz; reconhecer que a vibração dos objetos pode produzir som	Processos e história da Terra • Reconhecer que a água dos rios e ribeiros corre das montanhas para o oceano ou para lagos; reconhecer que a água se desloca de e para a atmosfera no decurso de fenómenos correntes como a formação de nuvens ou de orvalho, a evaporação de poças de água e a secagem da roupa molhada • Descrever como o tempo (variações de temperatura, humidade, precipitação e vento) pode variar com a localização geográfica; descrever como a temperatura e a precipitação podem variar com as estações e como estas variações dependem da localização • Reconhecer que alguns vestígios de animais e de plantas que habitaram a Terra há muito tempo (fósseis) podem ser encontrados em rochas e fazer deduções elementares sobre as mudanças ocorridas na superfície da Terra a partir da localização desses vestígios

(Continua)

Ciências da Vida	Ciências Físicas	Ciências da Terra
Ciclos de vida, reprodução e hereditariedade (Cont.) Identificar e descrever diferentes estratégias que permitam aumentar o número de descendentes que sobrevive (p. ex., plantas que produzem muitas sementes ou animais que cuidam das crias)	Formas de energia e transferência de energia (Cont.) - Reconhecer que aquecer um objeto pode aumentar a sua temperatura e que os objetos quentes podem aquecer objetos frios; identificar exemplos de materiais comuns que são bons condutores do calor - Identificar objetos e materiais condutores de eletricidade; reconhecer que a energia elétrica num circuito pode ser transformada noutras formas de energia como a luz ou o som; explicar que um sistema elétrico simples, como uma lanterna, requer um circuito elétrico completo (sem interrupções)	Processos e história da Terra (Cont.) - Identificar o Sol como fonte de luz e calor do sistema solar; descrever o sistema solar como sendo formado pelo Sol e por um grupo de planetas (incluindo a Terra) que orbita em volta do Sol; reconhecer que a Lua orbita em volta da Terra e que a sua aparência, vista da Terra, varia ao longo de um mês - Explicar como o dia e a noite estão relacionados com o movimento de rotação da Terra sobre o seu eixo e apresentar prova dessa rotação através da alteração da sombra dos objetos ao longo de um dia; explicar como é que as estações do ano no hemisfério norte e no hemisfério sul estão relacionadas com o movimento anual da Terra em volta do Sol
Organismos, ambiente e as suas interações - Associar as características físicas das plantas e dos animais ao ambiente em que vivem - Identificar e descrever exemplos de características físicas ou de comportamentos de plantas e de animais que os ajudem a sobreviver em determinados ambientes (p. ex., hibernação, profundidade das raízes)	Forças e movimento Identificar a força da gravidade como a força que atrai os objetos para a Terra; reconhecer que as forças (empurrar ou puxar) podem alterar o movimento dos objetos e comparar o efeito de forças de intensidades diferentes atuando no mesmo sentido ou em sentidos opostos sobre um objeto	
Ecossistemas - Reconhecer que as plantas e os animais precisam de se alimentar para obterem energia; explicar que as plantas retiram o alimento da luz solar e que os animais se alimentam de plantas ou de outros animais - Completar o modelo de uma cadeia alimentar simples; descrever o papel dos seres vivos em cada elo de uma cadeia alimentar simples - Descrever as relações predador-presa e identificar presas e seus predadores; reconhecer e explicar que numa comunidade de seres vivos alguns competem por alimento e território - Explicar como é que o comportamento humano tem efeitos positivos e negativos no ambiente, incluindo modos de impedir ou reduzir populações; descrever genericamente e apresentar exemplos do efeito da poluição nos seres humanos, nas plantas, nos animais e nos seus ambientes	Saúde humana - Relacionar a transmissão de doenças contagiosas com o contacto entre as pessoas; reconhecer sinais comuns de doença, p. ex., temperatura elevada do corpo, tosse ou dor de estômago; identificar ou explicar alguns métodos de prevenir a transmissão de doenças - Descrever comportamentos quotidianos que promovem a saúde, p. ex., dieta equilibrada, exercício físico; identificar fontes de alimento a incluir numa dieta equilibrada, p. ex., frutas, legumes, leguminosas	

Figura 2.5 Ciências - Conhecimentos e Competências Avaliados, por Área de Conteúdo

Dimensões Cognitivas

A avaliação TIMSS contempla um conjunto de competências que os alunos devem demonstrar a par da sua familiaridade com as áreas de conteúdo específicas da matemática e das ciências. Essas competências estão organizadas de acordo com três dimensões cognitivas: Conhecer, Aplicar e Raciocinar.

- **Conhecer.** Esta dimensão abrange os factos, os conceitos e os procedimentos que o aluno deve conhecer. Lembrar-se dos conceitos, da terminologia ou de factos fundamentais respeitantes às várias áreas de conteúdo permite ao aluno resolver tarefas mais complexas. O conhecimento estabelece-se como um pilar, quer do pensamento matemático, quer da abordagem científica.
- **Aplicar.** Esta dimensão diz respeito à capacidade do aluno para aplicar o seu conhecimento e a sua compreensão dos conceitos na resolução de problemas ou na resposta a questões. É uma dimensão cognitiva que implica a mobilização do conhecimento a propósito de um contexto familiar ao aluno, envolvendo, por exemplo, a comparação e a identificação de semelhanças e diferenças, a representação da informação ou a utilização de modelos.
- **Raciocinar.** Esta dimensão abrange situações menos comuns, contextos complexos e problemas que requerem vários passos até que seja encontrada uma solução. É uma dimensão cognitiva que envolve pensamento lógico e sistemático, como a dedução ou a indução, a análise e a síntese de informação ou a capacidade de formular conjecturas ou de extrair conclusões de dados ou de evidências.

A conceção das dimensões cognitivas em termos gerais é comum à matemática e às ciências. Contudo, a identificação das competências associadas a cada uma das dimensões cognitivas é específica de cada um dos domínios avaliados no TIMSS. Estas competências são apresentadas na Figura 2.6.

O Teste

Os itens elaborados para a avaliação TIMSS são classificados quanto à área de conteúdo e à dimensão cognitiva. A distribuição dos itens na avaliação TIMSS é ajustada por uma estimativa do tempo de resposta plausível a cada item e ao bloco de itens de cada domínio curricular.

A distribuição da totalidade dos itens incluídos na avaliação em **matemática**, de acordo com o tempo de testagem previsto, e no que diz respeito às áreas de conteúdo específicas do domínio, é a seguinte: Números (50%), Formas Geométricas e Medida (35%) e Apresentação de Dados (15%). No que diz respeito às dimensões cognitivas a distribuição do tempo é a seguinte: Conhecer (40%), Aplicar (40%) e Raciocinar (20%).

Os itens variam, ainda, quanto à sua tipologia. Os alunos respondem a itens de **seleção – escolha múltipla** – que são utilizados na avaliação válida e fiável realizada em tempo reduzido num leque alargado de áreas de conteúdo e que abrangem grande parte das competências enunciadas nas dimensões cognitivas. Os itens de escolha múltipla apresentam quatro opções de resposta, sendo que destas apenas uma é a correta.

DC	Matemática		Ciências	
Conhecer	Lembrar	Lembrar-se de definições, terminologia, propriedades dos números, unidades de medida, propriedades geométricas e notação.	Lembrar/ Reconhecer	Identificar ou apresentar factos, relações e conceitos; identificar características ou propriedades de organismos, materiais ou procedimentos específicos; identificar a utilização apropriada dos equipamentos e procedimentos científicos; reconhecer e utilizar vocabulário científico, símbolos, abreviaturas, unidades e escalas.
	Reconhecer	Reconhecer números, grandezas, expressões e formas; reconhecer elementos matematicamente equivalentes (p. ex., frações, dízimas, e percentagens equivalentes; diferentes orientações de figuras geométricas simples).	Descrever	Descrever ou identificar descrições de propriedades, estruturas ou funções de organismos e materiais; de relações entre organismos ou entre materiais e processos e de fenómenos.
	Classificar/ Ordenar	Classificar números, expressões, grandezas e formas a partir de propriedades comuns.	Apresentar exemplos	Apresentar ou identificar exemplos de organismos, materiais e processos com características especificadas; ilustrar factos e conceitos com exemplos apropriados.
	Calcular	Utilizar os algoritmos para +, −, × e ÷ ou uma combinação destas operações, com números inteiros e decimais, frações.		
	Reter	Extrair informação de gráficos, tabelas, textos ou de outras fontes.		
	Medir	Utilizar instrumentos de medida e escolher unidades de medida apropriadas.		
Aplicar	Determinar	Determinar operações, estratégias e instrumentos eficientes/apropriados para resolver problemas cuja solução pode ser encontrada por métodos comuns de resolução.	Comparar/ Contrastar/ Classificar	Identificar ou descrever semelhanças e diferenças entre grupos de organismos, materiais ou processos; distinguir classificar ou agrupar objetos individualizados, materiais, organismos e processos, baseando-se em características e propriedades dadas.
	Representar/ Modelar	Apresentar dados em tabelas e gráficos; conceber equações e inequações, figuras geométricas ou diagramas para modelar soluções de problemas; gerar representações equivalentes de relações ou de objetos matemáticos.	Relacionar	Relacionar o conhecimento de um conceito científico com uma propriedade observada ou deduzida, com um comportamento, com a utilização de objetos e com organismos ou materiais.
	Implementar	Implementar estratégias e operações para resolver problemas envolvendo conceitos e procedimentos matemáticos com que o aluno está familiarizado	Utilizar modelos	Utilizar um diagrama ou outro modelo para demonstrar conhecimento sobre conceitos científicos, para ilustrar as relações num processo cíclico ou num sistema, ou para encontrar soluções para um problema de ciências.
			Interpretar informação	Utilizar conhecimento de conceitos científicos para interpretar informação relevante apresentada em textos, tabelas, imagens ou gráficos.

(Continua)

		Explicar Apresentar ou identificar uma explicação para uma observação ou para um fenômeno natural, utilizando um conceito ou um princípio científico.
Analisar	Determinar, descrever ou utilizar relações entre números, expressões, grandezas e formas.	Analisar Identificar os constituintes de um problema científico e utilizar informação, conceitos, relações e dados relevantes para responder a questões e resolver problemas.
Avaliar	Avaliar estratégias de resolução de problemas alternativas e soluções.	Sintetizar Responder a questões que envolvam a consideração de vários fatores ou a relação entre conceitos.
Integrar/ Sintetizar	Juntar vários conhecimentos, representações e procedimentos para resolver problemas.	Formular questões/ Hipóteses/ Prever Formular questões que possam ser respondidas através da investigação e prever resultados quando é dado o desenho da investigação; formular conjecturas testáveis tendo por base entendimento conceptual, conhecimento proveniente da experiência ou da observação ou a análise de informação científica; utilizar evidência e o entendimento conceptual para prever os efeitos da alteração de condições biológicas ou físicas.
Formular conclusões	Fazer inferências válidas com base em informação e evidências.	
Generalizar	Fazer afirmações que enunciem relações com um âmbito mais geral e alargado de aplicação.	Conceber investigações Planear uma investigação ou os procedimentos apropriados para responder a uma questão científica ou para testar uma hipótese; descrever ou reconhecer as características de uma investigação bem concebida em termos das variáveis a medir e a controlar e das relações causa-efeito.
Justificar	Apresentar argumentos matemáticos para justificar uma estratégia ou uma solução.	Avaliar Avaliar explicações alternativas; equacionar vantagens e desvantagens de modo a escolher entre processos e materiais alternativos; avaliar resultados de investigações no que respeita à suficiência dos dados para sustentar as conclusões.
		Formular conclusões Fazer inferências válidas baseando-se em observações, evidências, ou na compreensão dos conceitos científicos; formular conclusões apropriadas relativas a questões ou a hipóteses e que demonstrem compreensão das relações causa-efeito.

Figura 2.6 Dimensões Cognitivas – Competências Avaliadas em Matemática e em Ciências

Os alunos respondem também a **itens de construção** que requerem a apresentação de uma explicação ou justificar a resposta dada com argumentos, cálculos, dados ou diagramas. Este tipo de item é apropriado para a avaliação de competências como a capacidade de comunicar e organizar ideias, mas também de pensar em estratégias de resolução de problemas, que não podem ser avaliados através de itens de seleção.

A distribuição dos itens pelas áreas de conteúdo tem também em consideração a tipologia dos itens. A Tabela 2.4 apresenta a distribuição dos 169 itens de matemática incluídos na avaliação TIMSS 2015, de acordo com a sua tipologia e com as áreas de conteúdo e as dimensões cognitivas que avaliam. Na Tabela 2.4 são ainda apresentados os totais de pontuação que correspondem a cada uma das categorias dos itens. A pontuação atribuída aos itens de seleção (49%) é semelhante à atribuída aos itens de construção (51%), mas é variável no que respeita às áreas de conteúdo e às dimensões cognitivas, seguindo a proporção de cada uma delas na totalidade dos itens de matemática.

Tabela 2.4 Distribuição dos Itens de Matemática por Área de Conteúdo, Dimensão Cognitiva e Tipo de Item

Fonte: IEA – Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

Itens de matemática Teste TIMSS	Itens de seleção	Itens de construção	Total de itens	Percentagem da pontuação
Área de conteúdo				
Números	46 (46)*	43 (49)	89 (95)	53%
Formas Geométricas e Medida	35 (35)	21 (24)	56 (59)	33%
Apresentação de Dados	8 (8)	16 (20)	24 (28)	14%
Total	89 (89)	80 (93)	169 (182)	100%
Percentagem da pontuação	49%	51%		
Dimensão cognitiva				
Conhecer	37 (37)	27 (28)	64 (65)	36%
Aplicar	36 (36)	36 (44)	72 (80)	44%
Raciocinar	16 (16)	17 (21)	33 (37)	20%
Total	89 (89)	80 (93)	169 (182)	100%
Percentagem da pontuação	49%	51%		

(*) Nota: os valores entre parêntesis correspondem ao total das pontuações de cada conjunto de itens. Alguns resultados podem parecer inconsistentes devido a arredondamentos.

A avaliação em **ciências** é organizada, igualmente, em função da distribuição dos itens por áreas de conteúdo, dimensões cognitivas, tipologia dos itens e estimativa do tempo de resposta. A distribuição do tempo de testagem atribuído às ciências por áreas de conteúdo é a seguinte: Ciências da Vida (45%), Ciências Físicas (35%), Ciências da Terra (20%). No que respeita às dimensões cognitivas, a distribuição do tempo é a seguinte: Conhecer (41%), Aplicar (38%) e Raciocinar (21%). A Tabela 2.5 apresenta a distribuição dos 176 itens de ciências incluídos na avaliação TIMSS 2015, de acordo com a sua tipologia e com as áreas de conteúdo e as dimensões cognitivas que avaliam.

Tabela 2.5 Distribuição dos Itens de Ciências por Área de Conteúdo, Dimensão Cognitiva e Tipo de Item

Fonte: IEA – Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

Itens de ciências Teste TIMSS	Itens de seleção	Itens de construção	Total de itens	Porcentagem da pontuação
Área de conteúdo				
Ciências da Vida	39 (39)*	40 (48)	79 (87)	46%
Ciências Físicas	36 (36)	28 (29)	64 (65)	35%
Ciências da Terra	23 (23)	10 (13)	33 (36)	19%
Total	98 (98)	78 (90)	176 (188)	100%
Porcentagem da pontuação	52%	48%		
Dimensão cognitiva				
Conhecer	47 (47)	25 (31)	72 (78)	41%
Aplicar	32 (32)	35 (39)	67 (71)	38%
Raciocinar	19 (19)	18 (20)	37 (39)	21%
Total	98 (98)	78 (90)	176 (188)	100%
Porcentagem da pontuação	52%	48%		

(*) Nota: os valores entre parêntesis correspondem ao total das pontuações de cada conjunto de itens. Alguns resultados podem parecer inconsistentes devido a arredondamentos.

Os totais de pontuação correspondentes a cada uma das categorias dos itens constam da Tabela 2.5. Tal como para a matemática, a pontuação atribuída aos itens de seleção (52%) é equivalente à atribuída aos itens de construção (48%), mas é variável no que respeita às áreas de conteúdo e às dimensões cognitivas, seguindo a proporção de cada uma delas na totalidade dos itens de ciências.

A avaliação TIMSS 2015 assentou, assim, num banco de 169 itens de matemática e 176 itens de ciências com a distribuição por áreas de conteúdo, dimensões cognitivas, tempo de testagem e tipologia já descrita. Contudo, a cada aluno foi apresentada apenas uma parte destes itens. Os itens foram organizados em blocos, catorze para a matemática e catorze para as ciências, originando a composição de catorze cadernos de teste, cada um com dois blocos de matemática mais dois blocos de ciências. Cada aluno respondeu a um caderno de teste que lhe foi aleatoriamente atribuído. As Figuras 2.7 e 2.8 apresentam itens de matemática e de ciências utilizados na avaliação TIMSS e que foram disponibilizados pela IEA para ilustrar alguns dos itens utilizados na edição de 2015 deste estudo.

28

A Sílvia tem 12 fios, 40 contas grandes e 48 contas pequenas.

Para fazer uma pulseira, ela usa um fio, 10 contas grandes e 8 contas pequenas.

Se a Sílvia construir todas as suas pulseiras deste modo, quantas pode fazer?

- (A) 40
- (B) 12
- (C) 5
- (D) 4

Área: Números
Domínio: Raciocinar

Resolver um problema em vários passos, envolvendo a divisão

47

O professor Sérgio perguntou aos alunos da sua turma o que fazem depois da escola.

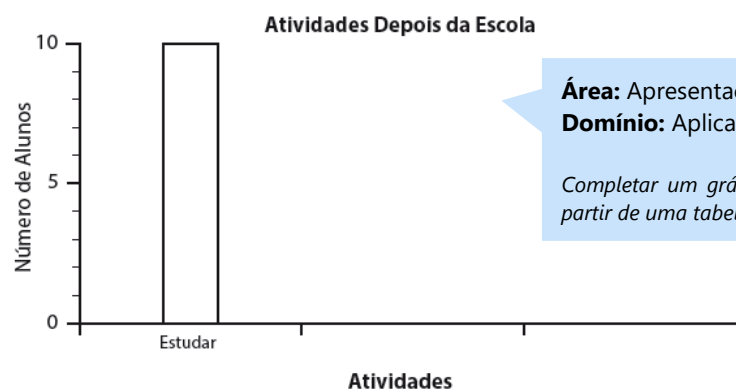
A seguir estão os resultados relativos a 3 atividades.

Atividades Depois da Escola

Atividades	Contagem
Praticar desporto	
Ver televisão	
Estudar	

O professor Sérgio começou a construir um gráfico de barras para mostrar quantos alunos fazem cada uma das atividades.

Completa o gráfico desenhando e fazendo a legenda das duas barras que faltam.



Área: Apresentação de Dados
Domínio: Aplicar

Completar um gráfico de barras a partir de uma tabela de contagem

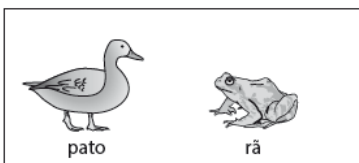
Figura 2.7 Exemplos de Itens de Matemática do TIMSS 2015

Fonte: IEA – Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

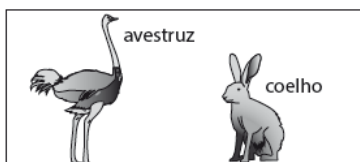
36

Qual das caixas contém dois animais que põem ovos?

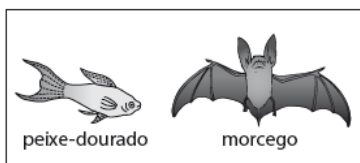
(A)



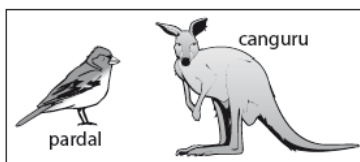
(B)



(C)



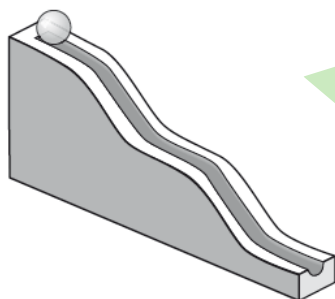
(D)

**Área:** Ciências da vida**Domínio:** Aplicar*Identificar exemplos de animais que põem ovos*

S061105

21

O Marco coloca um berlinde no topo de uma pista inclinada, como se mostra abaixo.



O berlinde rola pela pista abaixo.

Escreve o nome da força que move o berlinde.

Área: Ciências físicas**Domínio:** Conhecer*Identificar a força que faz um objeto descer um plano*

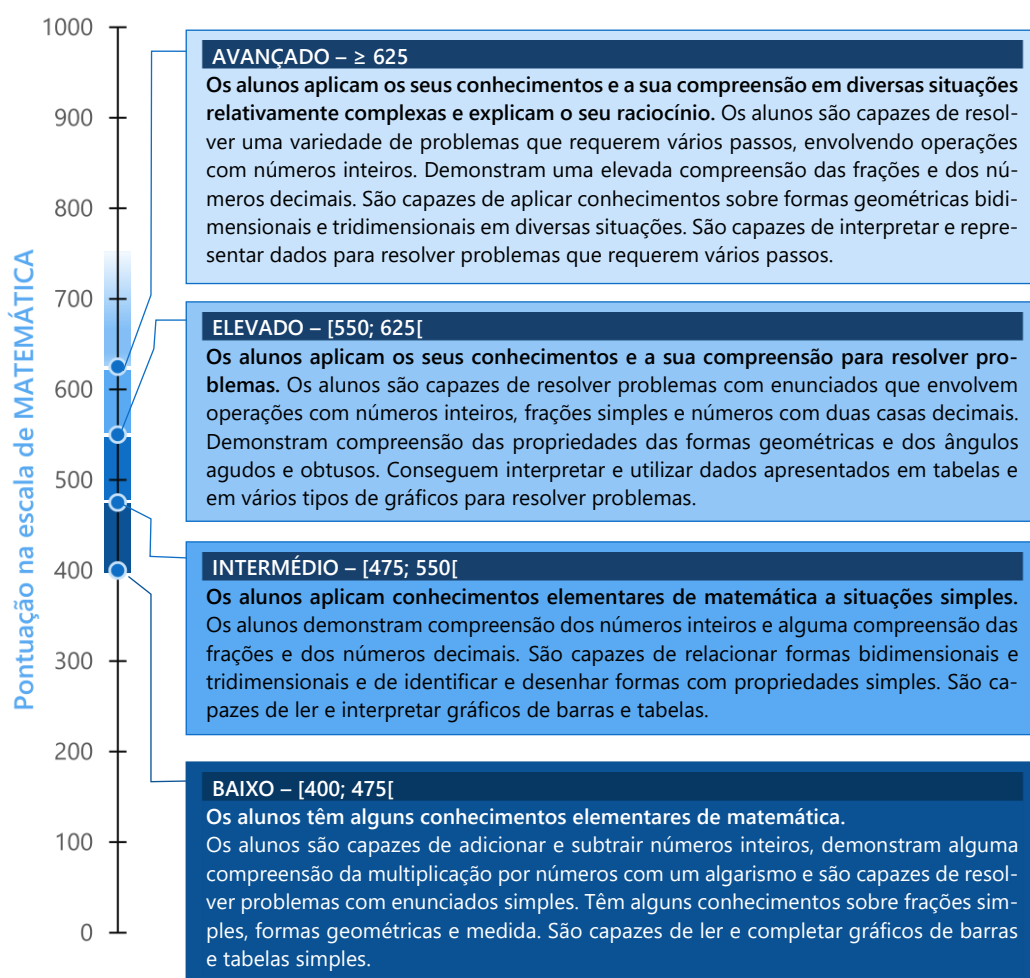
S051147

Figura 2.8 Exemplos de Itens de Ciências do TIMSS 2015

Fonte: IEA – Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

Níveis de Desempenho

A escala global de literacia permite condensar em pontos os conhecimentos e as competências dos alunos nos domínios avaliados, mas não devolve informação sobre o que os alunos sabem e conseguem fazer. Para colmatar esta lacuna da avaliação estritamente quantitativa, foram criados níveis de desempenho hierarquizados (*benchmarks*). Estes níveis definem graus crescentes de conhecimento e competência em cada domínio curricular permitindo hierarquizar e caracterizar os resultados dos alunos do 4.º ano de escolaridade, em matemática e em ciências, num referencial internacional definido pelos especialistas da IEA. Desta forma, a pontuação média alcançada pelos países tem uma tradução qualitativa que permite informar os sistemas educativos sobre as competências e conhecimentos que os alunos conseguiram alcançar no teste TIMSS. A leitura e interpretação do desempenho dos alunos podem ser traduzidas por um dos níveis de desempenho definidos pela divisão da escala do TIMSS nos seguintes níveis: **baixo** (de 400 a 474 pontos), **intermédio** (de 475 a 549 pontos), **elevado** (de 550 a 624 pontos) e **avançado** (625 pontos ou mais). A descrição destes níveis (Figura 2.9) apresenta os conhecimentos nas áreas de conteúdo e os processos cognitivos que os alunos mobilizam em cada nível de desempenho.



(Continua)

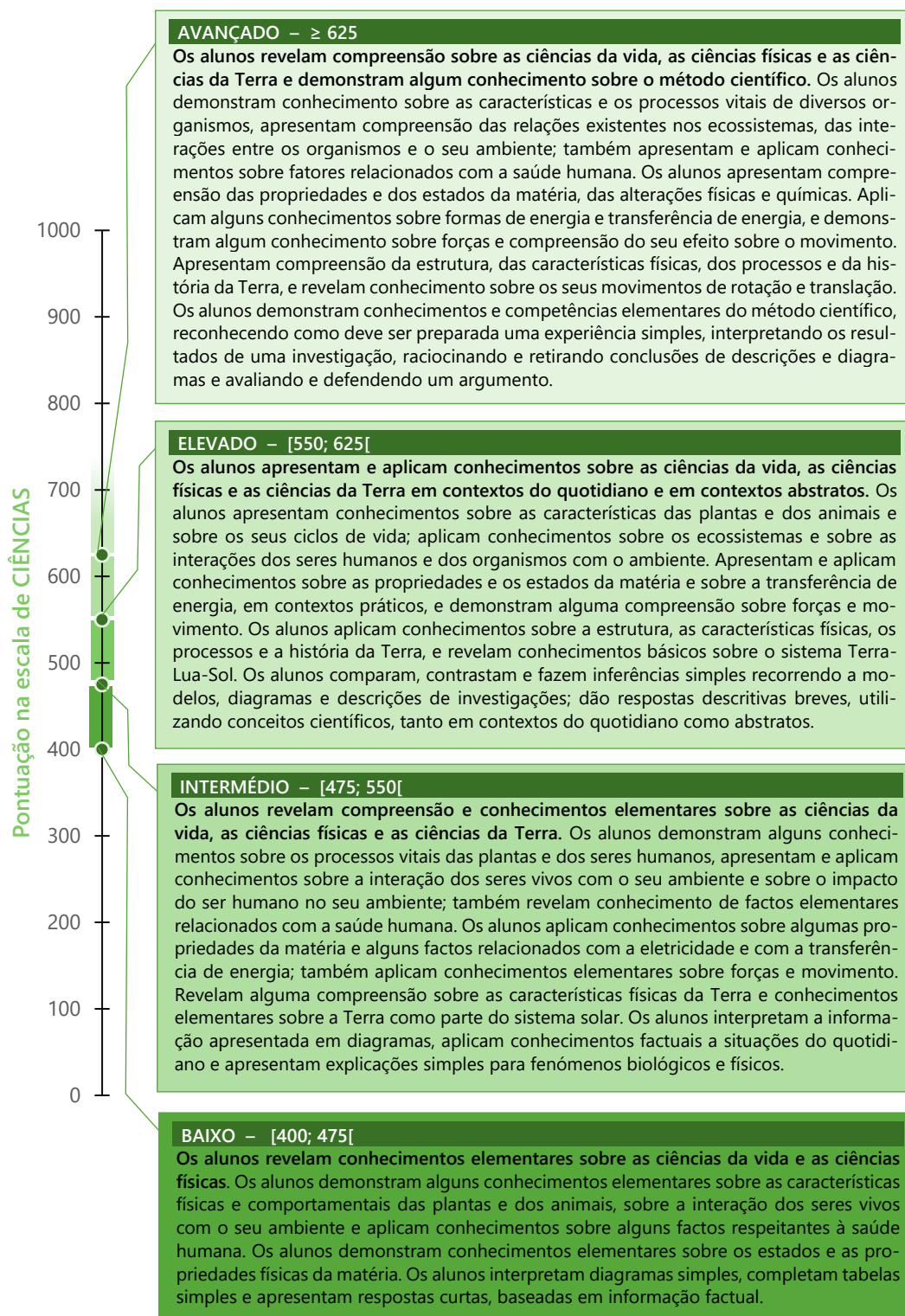


Figura 2.9 Níveis de Desempenho em Matemática e em Ciências no TIMSS 2015

Fonte: IEA. (2013). *TIMSS 2015 Assessment Frameworks*. Mullis, I. V. S. & Martin, M. O. M (Eds.). TIMSS & PIRLS International Study Center. Boston College: Chestnut Hill, MA. Disponível em http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/downloads/T15_Frameworks_Full_Book.pdf

2.3 Procedimentos

Esta secção descreve brevemente os procedimentos implementados para a tradução e adaptação dos materiais, aplicação dos testes, codificação das respostas aos itens de construção e a análise dos dados. A validade e fiabilidade destes procedimentos é fundamental para assegurar a qualidade e a comparabilidade dos resultados obtidos no TIMSS.

Tradução e Adaptação dos Testes TIMSS 2015

A construção dos testes e questionários do TIMSS foi conduzida tendo em atenção o quadro conceptual de referência do estudo e especificações de ordem técnica com o objetivo de maximizar a cobertura dos domínios curriculares, permitir a ligação dos resultados com as edições anteriores do TIMSS e manter o tempo de testagem dentro de um limite aceitável. Os trabalhos de tradução e adaptação foram efetuados pelas equipas dos Centros Nacionais sob um estrito controlo de qualidade independente realizada da IEA. As normas técnicas de tradução e adaptação procuraram manter a invariância transcultural da medida (p. ex., adaptar as unidades de medida do sistema imperial para as unidades do sistema internacional sem desvirtuar, i. e. facilitar ou dificultar os itens) e dos construtos em avaliação. O processo de tradução (de inglês para português) foi realizado por tradutores bilingues sob supervisão dos especialistas dos domínios curriculares (que desempenharam também a função de coordenadores das equipas de codificação dos itens de construção). As versões traduzidas e adaptadas pelos Centros Nacionais foram depois verificadas por um serviço de tradução independente gerido pela IEA. Eventuais divergências na tradução ou adaptação dos materiais de teste foram conciliadas entre as duas partes. A paginação gráfica dos testes foi sujeita a um rigoroso controlo de qualidade efetuado de forma independente pelo *TIMSS & PIRLS International Study Center*.

Aplicação dos Testes

Para operacionalizar a aplicação do TIMSS, o diretor de cada escola nomeou um interlocutor para o projeto que assumiu as funções de «Coordenador de Escola TIMSS». Ao coordenador de escola foi fornecido um «Manual do Coordenador de Escola» que descrevia o estudo, os procedimentos a seguir durante a realização do projeto na escola, realçando a importância de salvaguardar a confidencialidade dos materiais de teste. O Coordenador de Escola foi o responsável pela distribuição do Questionário à Escola, do Questionário ao Professor e do Questionário Primeiras Aprendizagens, este último a ser preenchido pelos encarregados de educação dos alunos da(s) turma(s) selecionada(s). O Coordenador de Escola procedeu ainda à recolha de todos os questionários devidamente preenchidos e à sua devolução ao IAVE, I. P. (Centro Nacional do TIMSS 2015).

A aplicação do teste obedeceu a um conjunto de normas implementadas de acordo com as instruções do manual do «Aplicador de Teste». Este manual descrevia todos os procedimentos a seguir pelos Aplicadores de Teste antes, durante e depois de cada aplicação. Em Portugal, a aplicação dos testes foi efetuada por aplicadores externos à escola e, excecionalmente, por professores não titulares das turmas na Região Autónoma dos Açores. Todos os Aplicadores de Teste receberam formação específica sobre o TIMSS e os procedimentos de aplicação do teste. Os materiais de teste foram sempre transportados pelos Aplicadores de Teste salvaguardando a

sua confidencialidade. Em cada escola o agendamento das sessões de teste foi feito de acordo com as datas propostas pelo Coordenador de Escola. Em articulação com o Centro Nacional e com os demais agentes escolares, o Coordenador de Escola assegurou as condições necessárias à aplicação do teste, nomeadamente a nível logístico (marcação de salas, estabelecimento dos horários, convocatória das turmas selecionadas, informação aos encarregados de educação, etc.). A sessão de aplicação do teste foi dividida em dois momentos, com um pequeno intervalo entre eles. Depois de finalizado o teste TIMSS, foi solicitado aos alunos que respondessem ao «Questionário ao Aluno». Os tempos para a realização de cada tarefa na sessão de teste foram rigorosamente controlados. De acordo com as normas da IEA, foram implementadas adaptações às condições de teste previamente sinalizadas e autorizadas pelo Centro Nacional, nomeadamente a concessão de tempo suplementar e/ou leitura de prova, para alunos com necessidades educativas especiais, nos casos em que essas adaptações eram suficientes para permitir a participação dos alunos. Quando a taxa de participação de alunos por turma foi inferior a 90%, procedeu-se à realização de uma sessão suplementar de teste. Apenas os alunos das turmas selecionadas que não estiveram presentes na sessão principal puderam participar na sessão suplementar. Os procedimentos para a aplicação do teste na sessão suplementar foram os mesmos da sessão principal.

A atribuição de cada um dos 14 cadernos de teste pelos alunos é feita de forma aleatória sistemática por um *software* específico fornecido pela IEA. Este *software* produziu um código de identificação por aluno, utilizado para identificar todos materiais de teste e os questionários aos alunos e aos pais/encarregados de educação. O Aplicador de Teste zelou pela correta distribuição dos materiais e procedeu ao registo do estatuto de participação dos alunos, do estatuto de devolução de todos os materiais, dos horários das sessões de teste e da existência de ocorrências durante a aplicação.

As aplicações de teste foram monitorizadas por «Monitores Internacionais de Qualidade» nomeados e treinados de forma independente pela IEA. Os Monitores visitaram um conjunto de escolas selecionadas aleatoriamente e observaram as sessões de aplicação dos testes TIMSS, verificando *in loco* o cumprimento de todos os procedimentos e tempos standardizados para a aplicação do teste. O relatório elaborado pelos Monitores de Qualidade foi entregue à IEA. Todas as atividades dos Monitores Internacionais de Qualidade foram realizadas sem qualquer tipo de intervenção ou controlo do Centro Nacional.

Codificação dos Itens

Cerca de metade dos itens dos testes TIMSS são itens de seleção que são classificados automaticamente pelo *software* de análise das respostas. A outra metade do teste é constituída por itens de construção codificados por professores codificadores.

Tendo em vista o rigor da interpretação das respostas e a aferição da aplicação dos critérios de codificação, os codificadores receberam formação específica e foram instruídos para seguir os procedimentos descritos no «Manual de Codificação». Este manual descrevia os critérios de codificação para cada item de construção, apresentava exemplos de respostas e definia os códigos a atribuir a estes exemplos. A formação dos codificadores teve como objetivo maximizar a fiabilidade inter-codificadores, i.e., assegurar que as respostas dos alunos fossem codificadas de forma consistente por todos os codificadores, garantido a validade do processo de codificação.

Na presença de ambiguidades ou dúvidas, os codificadores recorreram ao coordenador nacional responsável pela matemática ou pelas ciências, que teve a possibilidade de contactar a IEA para obter esclarecimentos e instruções de codificação adicionais.

Para estimar e controlar a fiabilidade do processo de codificação, dois codificadores diferentes codificaram 200 respostas de cada item de construção. Os cadernos de teste dos alunos utilizados na dupla codificação foram selecionados aleatoriamente pelo *software* da IEA. Os dois codificadores realizaram a codificação num processo cego (i.e., cada codificador não teve conhecimento do código atribuído pelo outro colega à resposta ao item). A fiabilidade do processo de codificação foi então estimada pelo grau de concordância entre os códigos atribuídos pelos dois codificadores. A IEA requer que a concordância entre codificadores seja de 100%, sendo que valores acima de 85% são considerados bastante bons. Valores de concordância entre classificadores abaixo de 70% não são considerados aceitáveis e implicam a revisão das codificações, novo treino dos codificadores ou, em casos extremos, a substituição do codificador.

Finalmente, de forma a garantir a fiabilidade do processo de codificação entre países e entre ciclos, os codificadores de cada país codificaram uma *pool* de respostas internacionais a um conjunto de itens selecionados. Para os itens de ligação (*trend*), os codificadores codificaram cerca de 20 respostas a 200 itens de matemática e 20 respostas a 200 itens de ciências. Para a comparabilidade entre países, os codificadores codificaram 20 respostas a cerca de 100 itens quer para matemática quer para ciências. A aferição das codificações internacionais foi feita pela IEA.

Estimação do Desempenho dos Alunos

A estimação do *score* ou pontuação de cada aluno em cada domínio e respetivas áreas de conteúdo e dimensões cognitivas é baseada em modelos psicométricos de Teoria de Resposta ao Item (TRI) e de Imputação por Regressão a partir de variáveis de contexto, usados regularmente em avaliação educacional.¹⁵

Numa primeira etapa, a proficiência de cada aluno é estimada por um modelo de TRI que caracteriza a probabilidade de uma determinada resposta de um determinado aluno a um determinado item, em função das características do item (nomeadamente da *dificuldade* e do poder de *discriminação* do item) e da aptidão latente do aluno em causa. O tipo de modelo de resposta ao item usado depende do tipo de item (dicotómico ou policotómico). No TIMSS 2015 foram usados modelos de TRI de 2 e 3 parâmetros (2PL e 3PL) para os itens dicotómicos (i.e., itens com duas possibilidades de resposta, p. ex., itens de seleção com dois códigos possíveis: 0 – *incorreto*; 1 – *correto*) e de crédito parcial generalizados (GPCM) para itens policotómicos (i.e., itens de construção com crédito parcial, p. ex., 0 – *incorreto*, 1 – *parcialmente correto*, 2 – *totalmente correto*).¹⁶ Na segunda etapa, as estimativas da proficiência dos alunos obtidas com os modelos de TRI são combinadas com todos os dados de contexto disponíveis usando um conjunto de Regressões com variáveis latentes. Este processo, conhecido por «condicionamento das

¹⁵ O leitor interessado num maior aprofundamento dos métodos de estimação do TIMSS 2015 pode consultar Martin, M. O., Mullis, I. V. S., and Hooper, M. (Eds.). (2016). *Methods and procedures in TIMSS 2015*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College: Chestnut Hill, MA.

¹⁶ Martin, M.O. & Mullis, I.V.S. (Eds.). (2012). *Methods and procedures in TIMSS and PIRLS 2011*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College: Chestnut Hill, MA. Disponível em <http://timssandpirls.bc.edu/methods/>

estimativas», permite estimar a literacia das populações e subpopulações dos alunos sob estudo.¹⁷ Destas distribuições são depois extraídos aleatoriamente 5 valores plausíveis para a literacia de cada aluno. Este processo permite maximizar a eficiência dos estimadores populacionais a partir de um número limitado de respostas de cada aluno quando estas respostas são agregadas na população.

A escala de literacia do TIMSS foi estandardizada para variar entre 0 e 1000 pontos, com valor médio de 500 pontos e desvio-padrão de 100 pontos. Esta escala foi estabelecida na primeira edição do TIMSS. Em edições subsequentes, o recurso a itens de ligação (*link*) – i.e., a itens que permanecem inalterados nas diferentes edições do TIMSS – permite estabelecer tendências evolutivas e comparações entre as diferentes edições do estudo.

A análise de dados do TIMSS 2015 foi realizada de acordo com os procedimentos técnicos apropriados para estudos de avaliação dos alunos por amostragem em larga escala. Estas análises recorrem ao cálculo de estatísticas e respetivos erros-padrão usando os valores plausíveis, ponderados pelos pesos de amostragem resultantes da amostragem probabilística multi-etapa, e a métodos de estimação *jackknife* replicados. Os valores estimados desta forma, quer para as estimativas, p. ex., para as médias de desempenho e respetivos erros-padrão, são, por isso, diferentes, daqueles que se obteriam se a amostragem dos alunos tivesse sido aleatória simples (assunção feita pela maioria dos *softwares* de análise de dados). A IEA produz e disponibiliza um *software* gratuito (*IDB Analyzer*)¹⁸ que produz a sintaxe apropriada à análise dos resultados do TIMSS tendo em atenção o *design* de amostragem e os métodos de estimação das estatísticas a partir dos valores plausíveis e respetivos erros-padrão por replicação *jackknife*. Neste relatório, todas as análises estatísticas foram efetuadas, de acordo com as recomendações técnicas da IEA, utilizando o *IDB Analyzer* (v. 3.2.21, IEA-DPC, Hamburg) e o *SPSS Statistics* (v. 23, SPSS, An IBM Company, Chicago, IL).¹⁹ As comparações múltiplas de médias entre grupos, p. ex. entre NUTS III e a média nacional foram feitas com recurso ao *software* MS-Excel usando as estimativas apropriadas para o erro das diferenças entre as unidades territoriais e a média nacional, devidamente ponderadas pelos pesos de amostragem de cada grupo.²⁰ Os mapas usados na georreferenciação dos resultados foram obtidos com o *software R* (v. 3.3, R Core Team, Viena) e a biblioteca *ggplot2*. Consideraram-se estatisticamente significativos os resultados dos testes cuja probabilidade de significância (*p-value*) foi inferior ou igual a 0,05.

¹⁷ von Davier, M and Sinharay, S. (2014). Analytics in International Large-Scale Assessments: Item Response Theory and Population Models. In Rutkowski, L, von Davier, M. & Rutkowski, D. (Eds.). *Handbook of International Large-Scale Assessment, Background, Technical Issues, and Methods of Data Analysis*. Chapman & Hall/CRC Press: Boca Raton, FL.

¹⁸ Disponível em <http://www.iea.nl/eula.html>. O *National Center for Education Statistics* (EUA) disponibiliza também um serviço web, em <http://nces.ed.gov/timss/identimss/>, que realiza análises simples deste tipo de dados educacionais.

¹⁹ Os analistas interessados em utilizar o *software* livre R pode recorrer ao package ‘*intsvy*’ mantido por Daniel Caro e disponível no CRAN (<https://cran.r-project.org/web/packages/intsvy/intsvy.pdf>). Note-se que a última versão do ‘*intsvy*’ (v. 1.9) não tem ainda implementados os mais recentes métodos de estimação para o TIMSS 2015 e PISA 2015 (que passou a usar 10 valores plausíveis). A atualização do ‘*intsvy*’ está prevista apenas após a publicação dos manuais técnicos do TIMSS 2015 e PISA 2015 (D. Caro, com. pess.).

²⁰ Gonzalez, E. (2014). Calculating Standard Errors of Sample Statistics when Using International Large-Scale Assessment Data” In Strietholt, R., Bos, W., Gustafsson, J.-E., & Rosén, M. (Eds.) *Educational Policy Evaluation Through International Comparative Assessments*. Münster: Waxmann

3. RESULTADOS TIMSS 2015

Resumo

- À semelhança do observado em 2011, os alunos com melhores desempenhos no TIMSS 2015 pertencem a um grupo de 5 participantes asiáticos (Singapura, Hong Kong, República da Coreia, Japão e Taipé Chinês)
- Portugal obteve 541 pontos em matemática, registando uma subida significativa de 9 pontos relativamente aos resultados de 2011, e ocupa agora a 13.^a posição, duas posições acima no *ranking* relativo a 2011.
- Portugal integrou o grupo de participantes composto por Inglaterra, Bélgica (Flamenga), Cazaquistão, Estados Unidos, Dinamarca e Lituânia, com pontuações em matemática 40 pontos, em média, acima do ponto central da escala do TIMSS (500 pontos).
- Portugal obteve 508 pontos em ciências, registando uma descida significativa de 14 pontos relativamente à pontuação de 2011. Ocupa agora a 32.^a posição, quando em 2011 ocupou a 19.^a.
- Portugal integrou o grupo constituído pela Bélgica (Flamenga) e Nova Zelândia, com pontuações próximas do ponto central da escala de ciências.
- Em termos globais, as NUTS III do litoral centro e norte apresentam os melhores resultados dos alunos quer em matemática quer em ciências.
- A Região de Leiria é a unidade territorial com melhores resultados (576 pontos em matemática; 531 pontos em ciências). Em contraste, a região do Tâmega e Sousa obteve os resultados mais fracos a nível nacional (500 pontos em matemática; 477 pontos em ciências).
- As escolas portuguesas do ensino privado apresentaram melhores desempenhos do que as escolas públicas, quer em matemática (588 vs. 536 pontos) quer em ciências (542 vs. 504 pontos).
- Os rapazes portugueses apresentaram melhores desempenhos em matemática (mais 11 pontos) e em ciências (mais 7 pontos) do que as raparigas, seguindo a tendência internacional.
- Em matemática, Portugal aumentou a percentagem de alunos nos níveis de desempenho mais elevados e reduziu a percentagem de alunos nos níveis de desempenho mais baixos, comparativamente com 2011.
- Em ciências, observou-se uma redução da percentagem de alunos nos níveis de desempenho mais elevados, comparativamente com 2011; nos níveis de desempenho mais baixos, a percentagem de alunos manteve-se praticamente inalterada.

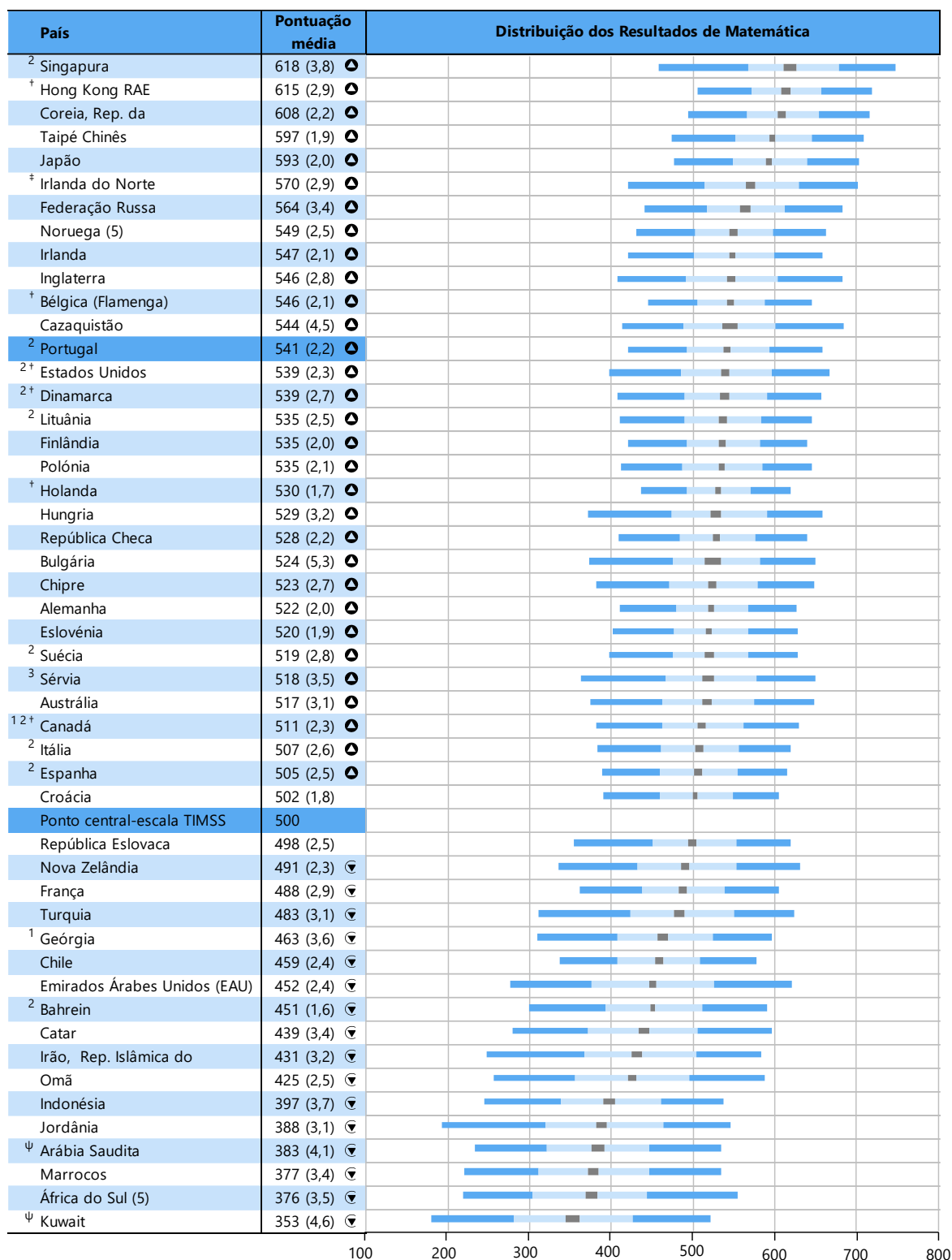
Este capítulo apresenta os principais resultados alcançados pelos países participantes no TIMSS 2015 para os domínios da matemática e das ciências. Destaca os resultados de Portugal no contexto internacional e dá especial relevo aos resultados nacionais, apresentando a sua distribuição pelas NUTS III.

Seguindo aproximadamente a mesma estrutura de divulgação de resultados do relatório internacional, o presente capítulo encontra-se dividido em três subcapítulos. O primeiro (3.1.) é dedicado à apresentação da distribuição de resultados na escala global da matemática e na escala global das ciências, destacando a pontuação média alcançada por cada país. A distribuição de resultados, de acordo com as áreas de conteúdo e dimensões cognitivas correspondentes a cada domínio, é apresentada no subcapítulo 3.2. O último subcapítulo incide sobre a distribuição da percentagem de alunos pelos níveis de desempenho de referência (*benchmarks*) internacionais.

A observação de tendências através da comparação dos resultados de 2015 com os resultados alcançados em ciclos anteriores do estudo TIMSS, a análise de resultados em função do género e, tal como referido, a discriminação dos resultados nacionais de acordo com as 25 NUTS III, são abordagens transversais às três partes que compõem este capítulo.

3.1 Resultados Globais – Matemática

Como referido anteriormente, os resultados globais de cada país são representados numa escala de 0 a 1000 pontos, com um ponto central de referência de 500 pontos e um desvio padrão de 100 pontos. A Figura 3.1 apresenta a distribuição dos resultados de matemática por percentis e a pontuação média alcançada pelos 56 países/regiões participantes no estudo. No TIMSS 2015, as primeiras posições são ocupadas por um conjunto de cinco participantes asiáticos com pontuações médias que variam entre os 618 pontos (Singapura) e os 593 pontos (Japão) – os mesmos cinco países que há quatro anos, no ciclo TIMSS 2011, ocupavam também as primeiras posições na escala ordenada dos resultados de matemática. A diferença reside no aumento do total de pontos alcançados por estes países. Em 2015, a pontuação média mais elevada foi superior em 12 pontos à pontuação média mais elevada obtida no ciclo de 2011 – ambas alcançadas por Singapura. Comparando a escala ordenada de resultados entre os dois últimos ciclos observa-se, em regra, um aumento médio global nos resultados alcançados em matemática. Em 2015, 63% dos participantes apresentam pontuações médias significativamente superiores ao ponto central da escala TIMSS (500 pontos) enquanto em 2011 pouco mais de metade (51%) dos participantes se encontrava acima desse valor.



- ▲ A média do país é significativamente superior ao ponto central da escala TIMSS
▼ A média do país é significativamente inferior ao ponto central da escala TIMSS

Percentis
5 25 75 95
IC a 95% para a Média ($\pm 2SE$)

(Continua)

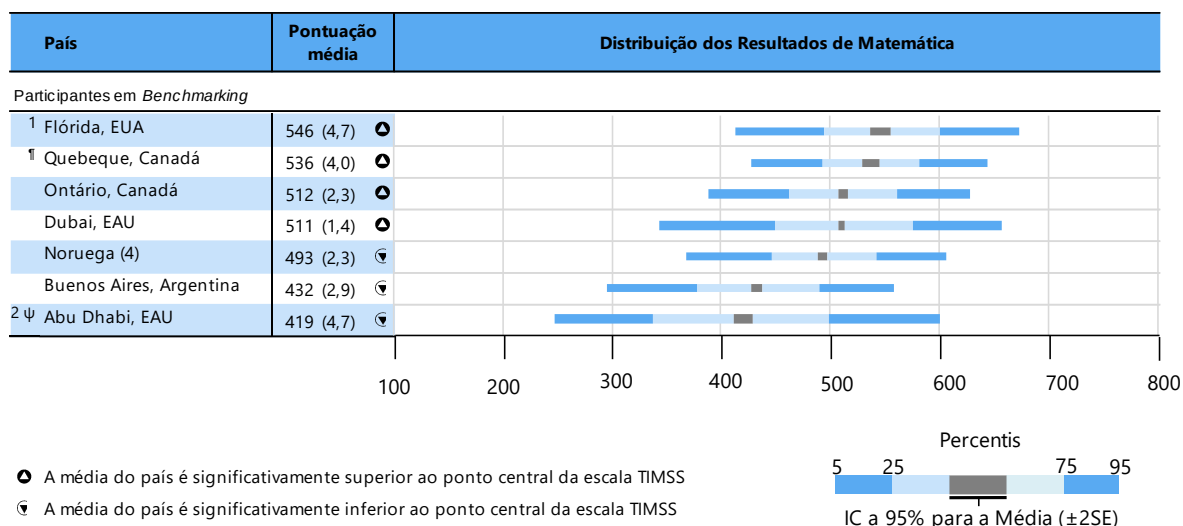


Figura 3.1 Distribuição dos Resultados de Matemática

Os valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) da média. Alguns resultados podem parecer inconsistentes devido aos arredondamentos.

^ψ A fiabilidade destes resultados não está assegurada porque a percentagem de alunos com desempenho muito baixo é inferior a 25%, mas superior a 15%.

¹ A subpopulação do estudo não coincide com a totalidade da população nacional

² A taxa de exclusão de alunos variou entre 5% e 10%

³ A taxa de exclusão de alunos variou entre 10% e 23%

[†] Cumpriu os requisitos da amostragem depois de incluir as escolas de substituição

[‡] Cumpriu aproximadamente os requisitos da amostragem depois de incluir as escolas de substituição

[†] Não cumpriu os critérios de amostragem

Fonte: IEA - Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

Portugal encontra-se entre os países que apresentam uma pontuação média significativamente superior ao ponto central da escala TIMSS, alcançando 541 pontos – uma subida significativa de 9 pontos relativamente ao resultado obtido em 2011 (532 pontos). Na escala ordenada dos resultados de matemática ocupa a 13.^a posição – duas posições acima da alcançada em 2011. Note-se, porém, que a pontuação obtida em 2015 não é significativamente diferente da verificada para os três países que ocupam as posições imediatamente acima – Inglaterra (546 pontos), Bélgica – Flamengo (546 pontos) e Cazaquistão (544 pontos) –, nem da observada para os três países que ocupam as posições imediatamente abaixo – Estados Unidos (539 pontos), Dinamarca (539 pontos) e Lituânia (535 pontos) (Anexo 4.2).

Depois de considerar os cinco países asiáticos que ocupam as primeiras posições na escala ordenada de resultados, Portugal encontra-se no grupo seguinte, constituído por seis países europeus e dois transcontinentais²¹, que alcançaram os melhores resultados médios em matemática no ciclo TIMSS 2015. A leitura de resultados por percentis mostra que nos cinco participantes que apresentam os melhores resultados médios em 2015 (Singapura, Hong Kong, República da Coreia, Taipé Chinês e Japão), 50% dos alunos obtiveram pontuações próximas ou superiores a 600 pontos na escala da matemática. A melhor pontuação alcançada para o percentil 95 (5% dos alunos) foi obtida em Singapura com um resultado de 746 pontos (Figura 3.1 e Anexo 4.3).

²¹ Irlanda do Norte, Federação Russa, Noruega, Irlanda, Inglaterra, Bélgica-Flamenga e Cazaquistão.

A distribuição dos resultados nacionais evidencia uma melhoria global dos desempenhos em matemática, quando comparados com o ciclo anterior. Com efeito, em 2015, 75% dos alunos portugueses alcançaram resultados iguais ou superiores a 492 pontos (em 2011, os equivalentes 75% alcançaram 488 pontos) e 25% obtiveram uma pontuação igual ou superior a 592 pontos (578 pontos em 2011).²² Ainda relativamente ao ciclo de 2015, os 5% de alunos portugueses com pontuações mais elevadas no domínio da matemática alcançaram 657 pontos ou mais (percentil 95). No ciclo de 2011, o percentil equiparado cifrou-se em 642 pontos.

Tendências

De uma forma geral, tendo em conta o contexto internacional, os resultados médios alcançados pelos alunos do 4.º ano no domínio da matemática melhoraram significativamente, entre 2011 e 2015, para um conjunto alargado de 22 participantes (ver Anexo 4.4). Destaque-se, em particular, o grupo que alcançou as pontuações médias mais elevadas no ciclo anterior que, ainda assim, apresentou subidas significativas em 2015, p. ex., Singapura (mais 12 pontos), Hong Kong (mais 13 pontos), Japão (mais 7 pontos), Federação Russa (mais 22 pontos), Irlanda (mais 20 pontos) e Cazaquistão (mais 43 pontos).

Entre os países com subidas significativas que conseguiram ultrapassar a fasquia dos 500 pontos no ciclo de 2015, encontra-se o Dubai (mais 43 pontos), a Espanha (mais 23 pontos) e a Croácia (mais 12 pontos). Com subidas igualmente expressivas, mas que ainda não conseguiram alcançar o ponto central da escala TIMSS, sobressai Omã (mais 41 pontos), Marrocos (mais 43 pontos) e o Catar (mais 26 pontos). Numa tendência inversa, ou seja, países que apresentaram descidas significativas, encontra-se a Finlândia e a Holanda, com uma quebra de 10 pontos relativamente a 2011, e a Alemanha, com uma descida de 6 pontos. Como exemplo de progressão constante ao longo das cinco edições do TIMSS, com aumentos sempre significativos, refira-se a Eslovénia. Entre 2011 e 2015, a subida foi de 7 pontos, mas desde a primeira participação, em 1995, até 2015, a subida atinge os 58 pontos, passando de 462 para 520 pontos.

Como referido anteriormente, no conjunto das seis edições do TIMSS do 4.º ano, **Portugal** participou apenas em três – no primeiro ciclo do estudo em 1995, na quinta edição em 2011 e na última edição em 2015. A Figura 3.2 apresenta a pontuação média nacional alcançada em cada um dos três ciclos que contaram com a presença portuguesa. Em 1995, os resultados nacionais (442 pontos) ficaram abaixo do ponto central da escala da matemática (500 pontos). Mais de 15 anos depois, no entanto, a pontuação média aumentou significativamente para 532 pontos em 2011 (mais 90 pontos do que em 1995). Tomando como referência os resultados alcançados pelos alunos portugueses em 2015, observou-se um aumento significativo de 9 pontos na pontuação média relativamente ao ciclo de 2011, e de quase 100 pontos face à participação portuguesa em 1995. Portugal é o país que apresenta a maior progressão entre 1995 e 2015 no conjunto de países que participaram nestes dois ciclos.

²² Consultar Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Foy, P., & Arora, A. (2012). *TIMSS 2011 International Results in Mathematics*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College: Chestnut Hill, MA. Disponível em http://timssandpirls.bc.edu/timss2011/downloads/T11_IR_M_AppendixG.pdf

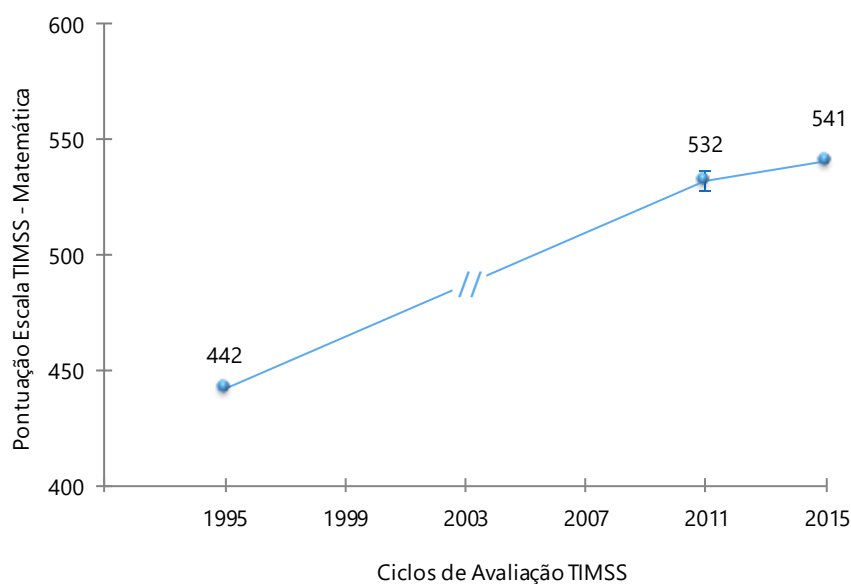


Figura 3.2 Evolução dos Resultados Médios de Matemática em Portugal

As barras de erro representam os Intervalos de Confiança a 95% para a média

Fonte: IEA - Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

Diferenças por Género

A leitura da distribuição dos resultados por género revela que, no desempenho em matemática, a diferença entre a pontuação média de rapazes e de raparigas não é estatisticamente significativa para metade dos participantes (28 países/regiões participantes em *benchmarking*) (Figura 3.3). Embora as diferenças observadas não sejam muito acentuadas nos países que apresentam variações significativas, na sua maioria estas indicam melhores desempenhos por parte dos rapazes (em 20 dos 28 participantes onde se observaram diferenças significativas). Refira-se, porém, que a diferença mais acentuada favorece as raparigas: na Arábia Saudita as raparigas apresentam uma pontuação média superior à dos rapazes em 43 pontos (405 vs. 363 pontos obtidos pelos rapazes). A relação simétrica, ou seja, os rapazes com melhores desempenhos a matemática por comparação com as raparigas, evidencia-se na Itália, com 517 pontos para os rapazes e 497 pontos para as raparigas (20 pontos de diferença). Dos cinco países asiáticos que registaram pontuações médias mais elevadas na avaliação da matemática, Singapura e Japão não evidenciaram diferenças significativas entre os desempenhos de rapazes e de raparigas.

Em **Portugal**, a distribuição dos resultados em matemática por género favorece os rapazes. A diferença de 11 pontos (547 pontos para os rapazes e 536 para as raparigas) é estatisticamente significativa. Portugal é, aliás, o quinto país onde as diferenças são mais acentuadas quando se considera o grupo de participantes onde os rapazes apresentaram melhor desempenho em matemática do que as raparigas. Quando comparado com o ciclo anterior, pode dizer-se que as diferenças em função do género na distribuição de resultados em matemática se esbatem ligeiramente. Em 2011 (v. nota de rodapé 16), cerca de 53% dos participantes evidenciaram variações significativas entre os desempenhos de rapazes e de raparigas, sendo as diferenças assinaladas

mais favoráveis aos rapazes. Em 2015, o número de países que revelaram diferenças significativas por género diminuiu para 50%, mantendo-se a mesma tendência favorável aos rapazes.

País	Raparigas		Rapazes		Diferença (Valor absoluto)	Diferença entre géneros	
	% Alunos	Pontuação média	% Alunos	Pontuação média		Raparigas com pontuação mais elevada	Rapazes com pontuação mais elevada
Arábia Saudita	49 (1,0)	405 (4,4)	51 (1,0)	363 (6,5)	43 (7,7)		
Omã	50 (0,7)	436 (3,0)	50 (0,7)	415 (2,8)	22 (2,9)		
Jordânia	46 (2,4)	399 (3,3)	54 (2,4)	379 (4,9)	20 (5,8)		
África do Sul (5)	48 (0,8)	384 (3,8)	52 (0,8)	368 (4,4)	15 (4,2)		
Bahrein	50 (0,7)	459 (1,7)	50 (0,7)	443 (2,3)	15 (2,5)		
Kuwait	51 (2,0)	359 (5,4)	49 (2,0)	347 (5,6)	12 (6,2)		
Irão, Rep. Islâmica do	50 (0,9)	437 (4,5)	50 (0,9)	426 (4,5)	10 (6,3)		
Indonésia	48 (0,6)	403 (4,0)	52 (0,6)	393 (3,9)	10 (2,7)		
Finlândia	48 (0,8)	540 (2,3)	52 (0,8)	531 (2,6)	9 (2,9)		
Bulgária	49 (0,8)	527 (5,7)	51 (0,8)	522 (5,1)	5 (2,9)		
Noruega (5)	49 (0,9)	551 (2,6)	51 (0,9)	547 (3,1)	4 (2,9)		
Singapura	48 (0,5)	620 (3,9)	52 (0,5)	616 (4,3)	4 (3,0)		
Emirados Árabes Unidos	48 (2,2)	453 (3,9)	52 (2,2)	450 (3,4)	3 (5,4)		
Geórgia	49 (0,9)	465 (3,9)	51 (0,9)	461 (4,4)	3 (4,0)		
Sérvia	48 (0,8)	520 (3,7)	52 (0,8)	517 (4,7)	3 (4,7)		
Catar	51 (2,5)	440 (4,1)	49 (2,5)	438 (4,9)	3 (5,9)		
Lituânia	50 (0,9)	537 (2,8)	50 (0,9)	534 (3,1)	2 (3,3)		
Cazaquistão	49 (0,8)	546 (4,6)	51 (0,8)	543 (4,8)	2 (2,8)		
Marrocos	48 (0,7)	378 (3,5)	52 (0,7)	377 (3,9)	1 (2,8)		
Suécia	49 (1,0)	519 (3,2)	51 (1,0)	518 (3,2)	1 (3,0)		
Federação Russa	49 (0,9)	564 (3,7)	51 (0,9)	564 (3,7)	1 (2,8)		
Japão	50 (0,5)	593 (2,0)	50 (0,5)	593 (2,5)	0 (2,3)		
Chile	49 (1,7)	458 (2,8)	51 (1,7)	459 (3,0)	1 (3,2)		
Polónia	50 (0,8)	534 (2,3)	50 (0,8)	536 (2,7)	1 (2,5)		
Turquia	49 (0,6)	482 (3,2)	51 (0,6)	484 (3,5)	2 (2,7)		
Irlanda do Norte	50 (1,1)	569 (3,8)	50 (1,1)	571 (3,1)	2 (3,8)		
Nova Zelândia	49 (0,7)	489 (2,8)	51 (0,7)	492 (2,6)	2 (2,8)		
Alemanha	48 (0,7)	520 (2,4)	52 (0,7)	523 (2,3)	3 (2,3)		
Irlanda	47 (1,5)	545 (2,6)	53 (1,5)	549 (2,9)	4 (3,4)		
Eslovénia	49 (0,8)	518 (2,1)	51 (0,8)	522 (2,4)	4 (2,6)		
Taipé Chinês	49 (0,6)	594 (2,2)	51 (0,6)	599 (2,3)	6 (2,5)		
Bélgica (Flamenga)	50 (0,9)	543 (2,4)	50 (0,9)	549 (2,4)	6 (2,4)		
Hungria	49 (0,9)	526 (3,4)	51 (0,9)	532 (3,8)	6 (3,4)		
França	49 (0,7)	485 (3,2)	51 (0,7)	491 (3,2)	6 (2,8)		
Dinamarca	49 (0,8)	536 (3,1)	51 (0,8)	542 (3,0)	6 (2,8)		
Inglaterra	51 (0,7)	543 (3,0)	49 (0,7)	549 (3,3)	6 (2,9)		
Chipre	49 (0,7)	520 (2,9)	51 (0,7)	526 (3,1)	6 (2,7)		
Estados Unidos	51 (0,6)	536 (2,3)	49 (0,6)	543 (2,6)	7 (1,9)		
República Checa	49 (0,9)	525 (3,0)	51 (0,9)	532 (2,5)	7 (3,2)		
Coreia, Rep. da	48 (0,9)	604 (2,3)	52 (0,5)	612 (2,5)	7 (1,9)		
Holanda	50 (0,9)	526 (1,8)	50 (0,9)	534 (2,2)	8 (2,2)		
Austrália	49 (1,0)	513 (3,1)	51 (1,0)	522 (3,9)	9 (3,5)		
Canadá	49 (0,5)	506 (2,5)	51 (0,5)	515 (2,6)	9 (2,1)		
Hong Kong RAE	46 (1,5)	609 (3,8)	54 (1,5)	619 (2,8)	10 (3,3)		
Portugal	49 (0,8)	536 (2,4)	51 (0,8)	547 (2,5)	11 (2,2)		
República Eslovaca	48 (0,9)	493 (3,0)	52 (0,9)	504 (2,6)	11 (2,6)		
Espanha	49 (0,9)	499 (2,7)	51 (0,9)	511 (2,7)	12 (2,4)		
Croácia	49 (0,8)	496 (2,1)	51 (0,8)	508 (2,3)	12 (2,7)		
Itália	49 (0,7)	497 (2,7)	51 (0,7)	517 (3,0)	20 (2,7)		
Média Internacional	49 (0,2)	505 (0,5)	51 (0,2)	505 (0,5)			

80 40 0 40 80

(Continua)

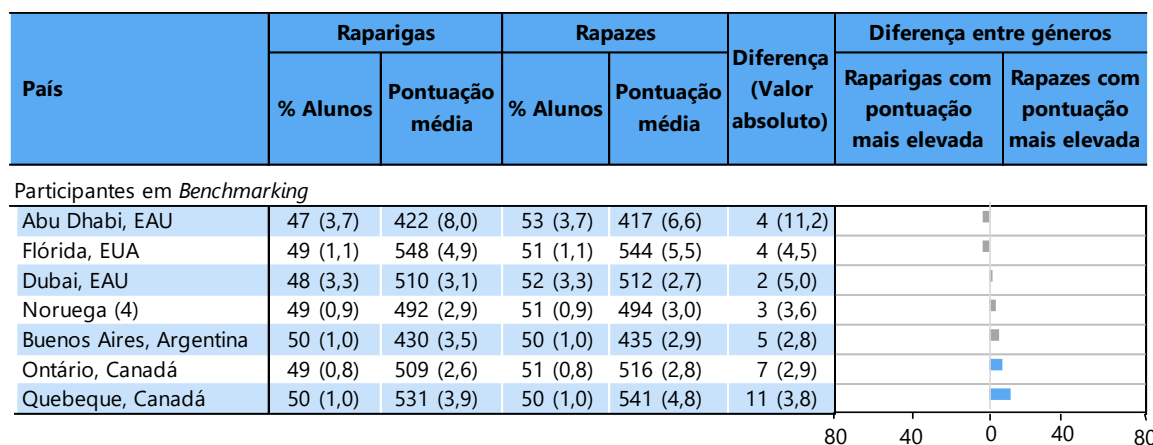


Figura 3.3 Resultados Médios de Matemática, por Género

Os valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (*S.E.*) da média.

As barras a azul indicam diferenças entre géneros estatisticamente significativas; as barras a cinzento indicam diferenças não estatisticamente significativas.

Fonte: IEA - Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

Em Portugal, a diferença nos resultados por género acentuou-se entre 2011 e 2015, tendo aumentado de 6 para 11 pontos. Esta tendência é contrária ao que sucede no contexto internacional, dada a diminuição do número de países com diferenças significativas entre os desempenhos de rapazes e de raparigas.

Resultados por NUTS III

A utilização das NUTS III como variável de estratificação da amostra (subcapítulo 2.1) torna possível, em termos práticos, apresentar os resultados nacionais por unidade territorial amostrada. Note-se, contudo, que o TIMSS 2015, tal como outros estudos de avaliação de alunos por amostragem de larga escala, tem como objetivo estimar os desempenhos de amostras de grande dimensão, estando desenhado, em termos amostrais, para obter, em primeiro lugar, resultados representativos do país. Assim, como explicitado nas notas metodológicas (subcapítulo 1.4), a leitura dos resultados sub-regionais deverá ser meramente indicativa das tendências observadas na distribuição dos desempenhos dos alunos nestas unidades territoriais.

A Figura 3.4 apresenta a georreferenciação dos resultados nacionais em matemática, por NUTS III, no ciclo TIMSS 2015. A escala de cores reproduz os valores contínuos da escala TIMSS. As regiões representadas com azul mais escuro obtiveram as pontuações mais baixas, nomeadamente o Tâmega e Sousa e o Alentejo. As unidades territoriais que obtiveram pontuações mais elevadas estão representadas a azul mais claro. Nesta categoria encontra-se a Região de Leiria – com a pontuação média mais elevada alcançada no ciclo 2015 – o Alto Minho e o Cávado.

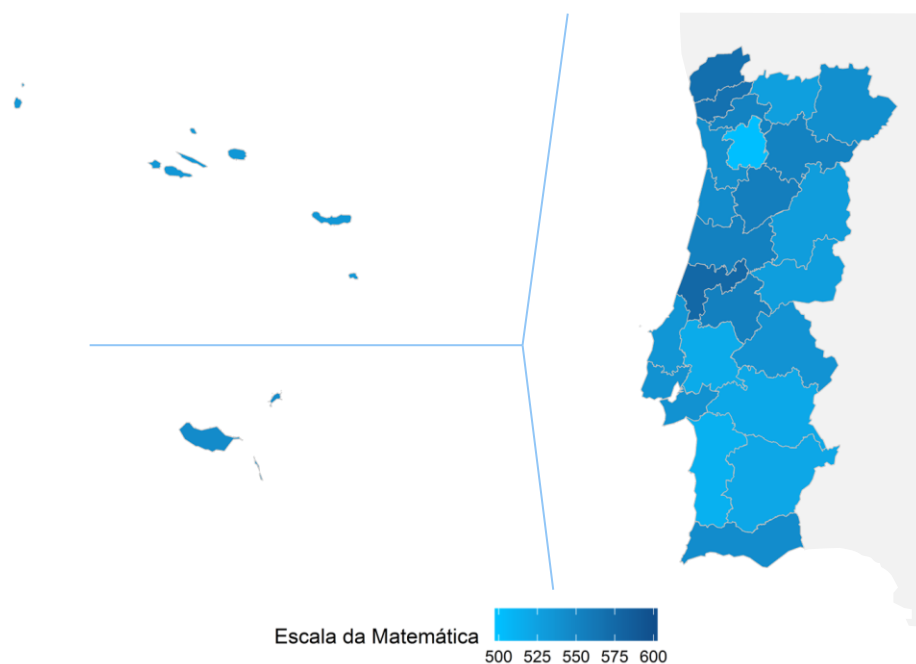


Figura 3.4 Distribuição das Pontuações Médias na Escala de Matemática, por NUTS III
 Fonte: IAVE (2016). Resultados obtidos por análise da base de dados do TIMSS 2015.

Na Figura 3.5 é possível observar a distribuição dos resultados nacionais por NUTS III, de acordo com o seu posicionamento na escala ordenada de resultados. No conjunto das 25 unidades territoriais, 13 apresentaram resultados médios iguais ou superiores à média nacional (541 pontos) e 12 obtiveram resultados abaixo deste valor. Como também é visível na Figura 3.4, a Região de Leiria foi a que evidenciou melhor pontuação média, com 576 pontos – uma diferença estatisticamente significativa de mais 35 pontos relativamente à média nacional. No grupo das unidades territoriais com desempenhos significativamente superiores à média nacional incluem-se ainda o Alto Minho (mais 28 pontos), o Cávado (mais 26 pontos) e o Médio Tejo (mais 13 pontos). No outro extremo da escala, Tâmega e Sousa foi a unidade territorial que registou piores desempenhos, com uma pontuação média de 500 pontos (uma diferença significativa de menos 41 pontos relativamente à média nacional) seguida pelo Alentejo Litoral (menos 29 pontos), Lezíria do Tejo (menos 24 pontos) e Alentejo Central (menos 22 pontos). De uma forma geral, pode dizer-se que as unidades territoriais do Norte e algumas do Centro tendem a alcançar melhores desempenhos em matemática do que as congéneres do Sul. As áreas predominantemente urbanas, tais como as áreas metropolitanas de Lisboa e do Porto, alcançaram pontuações que não diferiram significativamente da média nacional. No grupo que apresenta resultados praticamente coincidentes com a média nacional incluem-se ainda as Terras de Trás-os-Montes, Região de Aveiro e o Algarve. As unidades territoriais do Ave, Douro, Coimbra e Viseu-Dão-Lafões apresentam pontuações superiores à média nacional em pelo menos 10 pontos, embora estas diferenças não sejam estatisticamente significativas.

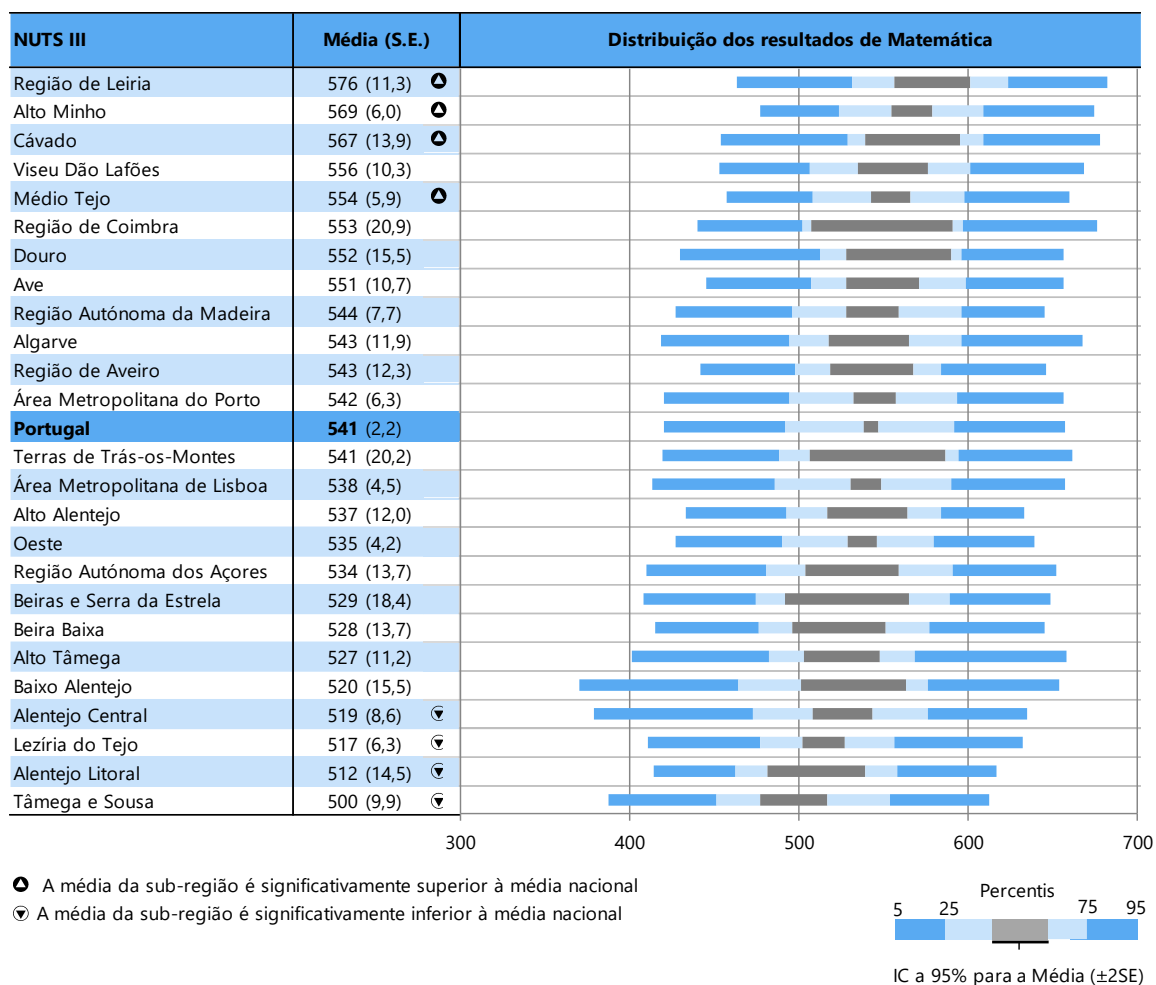


Figura 3.5 Pontuações Médias Escala de Matemática, por NUTS III

Os valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) da média.

Fonte: IAVE a partir de IEA (2016) Bases de dados TIMSS 2015

A leitura da distribuição de resultados por percentis (Figura 3.5 e Anexo 4.5) mostra que na Região de Leiria, 75% dos alunos alcançaram mais de 500 pontos na escala da matemática (531 pontos ou mais). No extremo oposto, no Tâmega e Sousa metade dos alunos não obtiveram mais de 497 pontos. A melhor pontuação alcançada para o percentil 95 (5% dos alunos) foi obtida na Região de Leiria, com um resultado de 682 pontos, mais 25 pontos do que a pontuação nacional para o mesmo percentil. As distribuições de resultados nas duas Áreas Metropolitanas são semelhantes à verificada para a distribuição de resultados nacionais, embora a Área Metropolitana do Porto se destaque ligeiramente – metade dos alunos desta unidade territorial apresentaram uma pontuação de 545 pontos ou mais, enquanto na Área Metropolitana de Lisboa metade dos alunos assinalaram uma pontuação de 539 pontos ou mais.

Diferenças por Tipo de Escola

O tipo de escola (pública ou privada) foi, à semelhança das NUTS III, um dos estratos considerados na constituição da amostra portuguesa para o TIMSS 2015 (subcapítulo 2.1 e Anexo

4.1). Em termos percentuais, as escolas públicas representaram 89,5% do total de alunos portugueses a frequentar o 4.º ano de escolaridade e as escolas privadas representaram 10,5% deste total.

A pontuação média dos alunos a frequentar as escolas privadas foi de 588 pontos, revelando uma diferença estatisticamente significativa de 47 pontos acima da média nacional. A pontuação média dos alunos a frequentar a escola pública (536 pontos) foi significativamente inferior à média nacional em 5 pontos (Figura 3.6). As diferenças encontradas na distribuição de resultados por tipo de escola tornam-se mais evidentes na leitura dos percentis: 75% dos alunos das escolas privadas obtiveram 545 pontos ou mais na escala da matemática. Para o mesmo percentil, os alunos das escolas públicas registaram 487 pontos ou mais. Para 5% dos alunos das escolas privadas (percentil 95) a pontuação foi de 693 pontos ou mais, enquanto nas escolas públicas este percentil foi de 650 pontos ou mais.

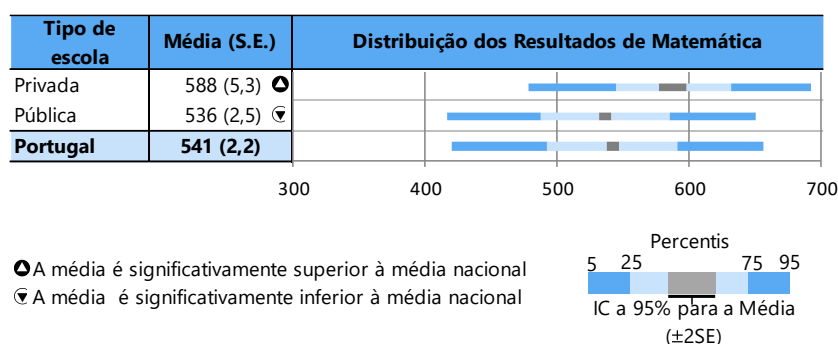


Figura 3.6 Distribuição dos Resultados de Matemática, por Tipo de Escola
Os valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) da média.
Fonte: IAVE a partir de IEA (2016) Bases de dados TIMSS 2015

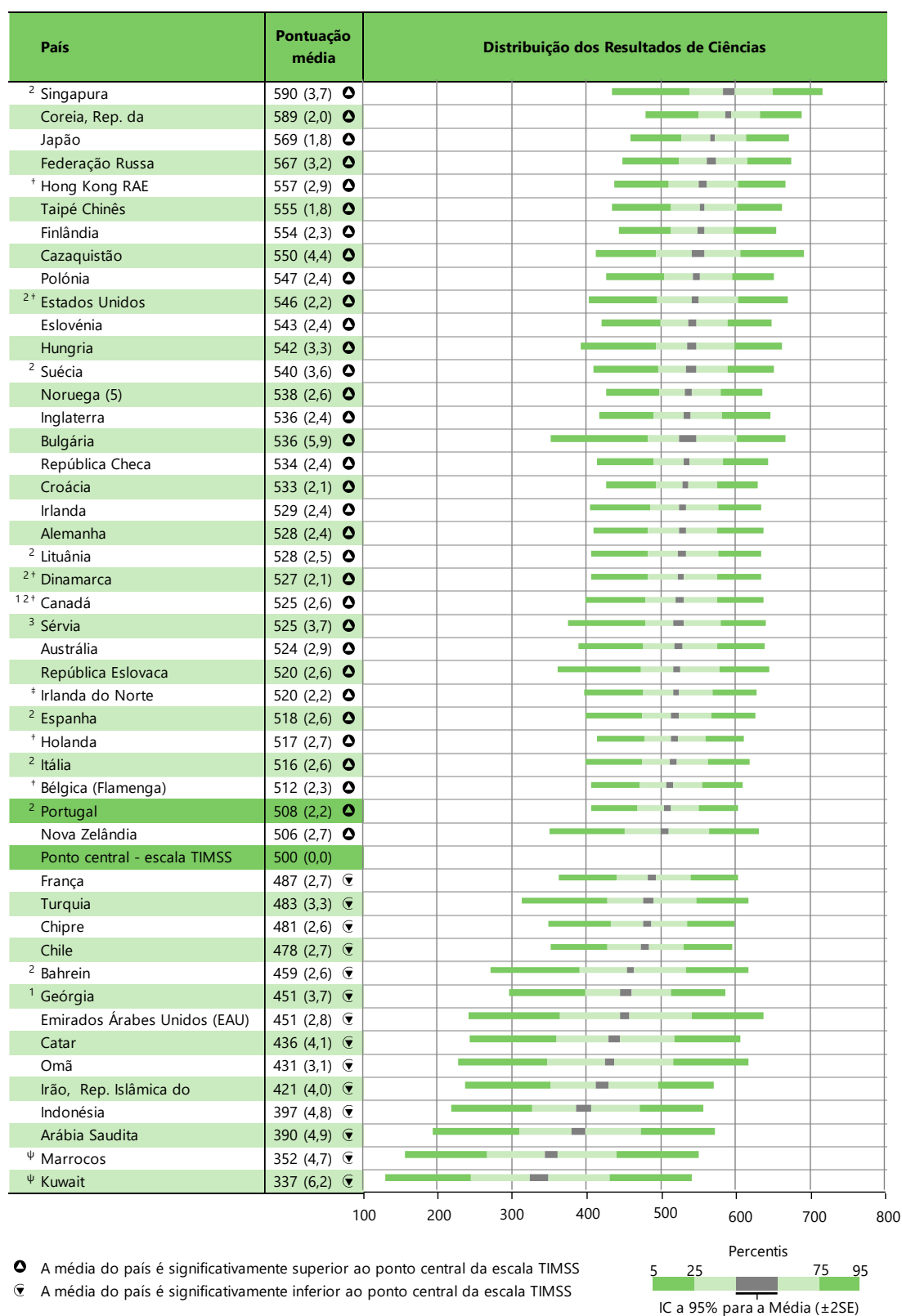
3.2 Resultados Globais – Ciências

A análise da distribuição dos resultados alcançados em ciências no ciclo TIMSS 2015 indica que a amplitude das pontuações médias dos países participantes é inferior à das pontuações alcançadas em matemática: em ciências, a pontuação variou entre 337 e 590 pontos, com uma amplitude de 253 pontos; em matemática variou entre 353 e 618 pontos, com uma amplitude de 265 pontos (Figura 3.7). Ao invés, em 2011, a amplitude dos resultados globais alcançados em ciências atingiu os 378 pontos (a pontuação média variou entre 209 e 587 pontos), sendo superior à dos resultados de matemática, que atingiu 358 pontos (a pontuação média variou entre 248 e 606 pontos).²³

Em ambos os ciclos, as pontuações médias mais elevadas foram registadas na escala global da matemática e as mais baixas foram alcançadas na escala global das ciências. Em 2015, Singapura foi o país que, à semelhança do verificado para o desempenho em matemática, atingiu a pontuação média mais elevada em ciências, ocupando a primeira posição na escala ordenada de

²³ IEA (2012). *TIMSS 2011 International Results in Science*. Martin, M. O., Mullis, I.V.S., Foy, P., & Stanco, G.M (Eds). TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College: Chestnut Hill, MA.

resultados. No entanto, enquanto na matemática os resultados médios de Singapura ultrapassaram a fasquia dos 600 pontos, nas ciências ficam nos 590 pontos.



(Continua)

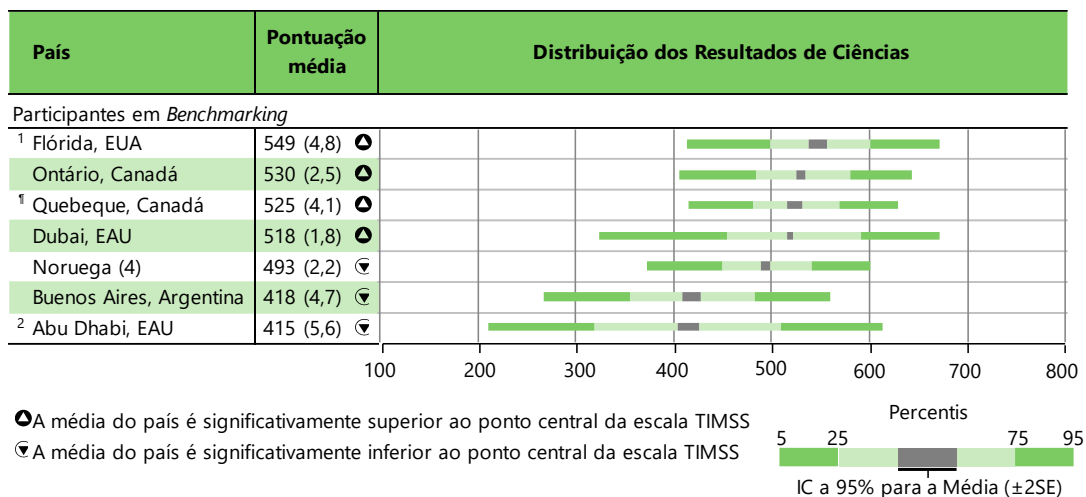


Figura 3.7 Distribuição dos Resultados de Ciências

Os valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (*S.E.*) da média. Alguns resultados podem parecer inconsistentes devido aos arredondamentos.

^ψ A fiabilidade destes resultados não está assegurada porque a percentagem de alunos com desempenho muito baixo é inferior a 25%, mas superior a 15%.

¹ A subpopulação do estudo não coincide com a totalidade da população nacional

² A taxa de exclusão de alunos variou entre 5% e 10%

³ A taxa de exclusão de alunos variou entre 10% e 23%

[†] Cumpriu os requisitos da amostragem depois de incluir as escolas de substituição

[‡] Cumpriu aproximadamente os requisitos da amostragem depois de incluir as escolas de substituição

[§] Não cumpriu os critérios de amostragem

Fonte: IEA - Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

Comparando as pontuações médias obtidas em 2011 por cada país em cada um dos domínios, observa-se um número superior de países/regiões participantes cuja pontuação média em matemática é mais elevada do que a pontuação média alcançada em ciências (29 contra 24, respetivamente). Em 2015, o número de participantes com média mais elevada em matemática do que em ciências e vice-versa é equivalente, o que significa que os desempenhos entre os dois domínios tenderam a aproximar-se.

Quando se comparam os resultados globais de ciências entre os dois últimos ciclos, verifica-se um aumento global das pontuações médias para a maioria dos países/regiões participantes.²⁴ Com efeito, em 2015 registou-se um aumento percentual (de 56% em 2011 para 68% em 2015) dos participantes com pontuações médias significativamente superiores ao ponto médio da escala. Os cinco países com melhores resultados médios em ciências no ciclo 2015 foram também os que registaram melhores resultados médios no desempenho em matemática – com exceção da Federação Russa que, ocupando a sétima posição na escala global da matemática, ocupa a quarta posição na escala global das ciências, com 567 pontos. Comparando as cinco primeiras posições no ciclo de 2011 com 2015, verifica-se que quatro desses países ocupam os primeiros lugares na escala ordenada de resultados em ciências.

²⁴ Em 2015, na avaliação das ciências participaram apenas 54 países/regiões e não os 56 que participaram na avaliação da matemática. A África do Sul e a Jordânia não participaram na avaliação de ciências.

Em 2015, **Portugal** alcançou uma pontuação média de 508 pontos. Como ilustra a Figura 3.8, este valor é significativamente inferior, em 14 pontos, à pontuação alcançada em 2011. Ainda que a média seja significativamente superior ao ponto central da escala TIMSS, esta desce reflete-se na posição que o país ocupa agora na escala ordenada de resultados: desceu da 19.^a posição ocupada em 2011, para a 32.^a posição em 2015. Refira-se, no entanto, que a pontuação média de Portugal em 2015 não é significativamente diferente da pontuação média alcançada pelo participante que ocupa a posição imediatamente acima (Bélgica-Flamenga – 512 pontos), e pelo país que ocupa a posição imediatamente abaixo (Nova Zelândia – 506 pontos) (Anexo 4.6). A leitura dos resultados de Portugal por percentis (Anexo 4.7) evidencia justamente a quebra da pontuação no domínio das ciências. No ciclo de 2015, 50% dos alunos portugueses do 4.º ano alcançaram 509 pontos ou mais na escala TIMSS, enquanto no ciclo anterior metade dos alunos obteve pelo menos 524 pontos.²⁵ Os alunos com melhor pontuação (percentil 95) alcançaram 604 pontos ou mais em 2015, mas no ciclo anterior obtiveram pelo menos 637 pontos. Os resultados de Portugal em ciências revelam também uma tendência inversa à do contexto internacional, uma vez que a maioria dos países participantes evidenciou aumentos significativos nos resultados em ciências entre os dois últimos ciclos. A análise das distribuições dos resultados por áreas de conteúdo e dimensões cognitivas, assim como a distribuição da percentagem de alunos pelos níveis de *benchmark* – correspondentes aos subcapítulos 3.4 e 3.6 deste capítulo, respetivamente – permitem identificar algumas das fragilidades evidenciadas pelos alunos portugueses no desempenho em ciências.

Tendências

No conjunto de participantes na avaliação de ciências de 2015, mais de 60% evidencia subidas da pontuação média em comparação com 2011. Em mais de metade destes participantes os aumentos são significativos face à pontuação alcançada no ciclo anterior (Anexo 4.8). Refira-se que, à semelhança do verificado para a matemática, entre os participantes que mostraram progressos significativos em ciências encontram-se alguns dos que já tinham alcançado pontuações médias elevadas no ciclo anterior. Veja-se sobretudo o caso da Federação Russa (mais 15 pontos), Hong Kong (mais 22 pontos) e da Croácia (mais 17 pontos). Ainda entre os países com melhorias significativas, em que a pontuação média ultrapassou a fasquia dos 500 pontos, sobressai o Cazaquistão com mais 55 pontos do que no ciclo de 2011 (de 495 pontos alcançados em 2011, passou para 550 pontos em 2015) e o Dubai com mais 57 pontos do que no ciclo anterior (de 461 pontos passa para 518 pontos). Alguns países apresentaram aumentos muito acentuados, mas, ainda assim, não conseguiram ultrapassar o ponto central da escala TIMSS – veja-se o caso do Catar (mais 42 pontos), de Omã (mais 54 pontos), de Marrocos (mais 89 pontos) e dos Emirados Árabes Unidos (mais 23 pontos). No conjunto de países com as descidas mais acentuadas relativamente a 2011 encontra-se a Arábia Saudita (menos 39 pontos), a República Islâmica do Irão (menos 32 pontos) e o Kuwait (menos 32 pontos).

²⁵ Consultar Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Foy, P., & Arora, A. (2012). *TIMSS 2011 International Results in Science*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College: Chestnut Hill, MA. Disponível em http://timssandpirls.bc.edu/timss2011/downloads/T11_IR_S_AppendixG.pdf

Entre a primeira edição do estudo, em 1995, e o ciclo de 2011, **Portugal** melhorou significativamente, com uma subida de 70 pontos na escala das ciências: de 452 pontos em 1995, passou para 522 pontos em 2011. Esta tendência é, porém, interrompida no ciclo de 2015 com uma quebra significativa de 14 pontos em relação ao ciclo de 2011 (Figura 3.8 e Anexo 4.8). Portugal encontra-se entre os 15% de participantes (8 em 54) no TIMSS 2015 cujos resultados apresentaram descidas significativas em comparação com os resultados alcançados há quatro anos, no ciclo de 2011. A par de Portugal, e entre os países europeus, destacam-se também as descidas significativas da pontuação média da Finlândia (menos 16 pontos) e da Holanda (menos 14 pontos). Estes dois países são, aliás, os dois países europeus que apresentam cumulativamente descidas estatisticamente significativas nos dois domínios avaliados - matemática e ciências.

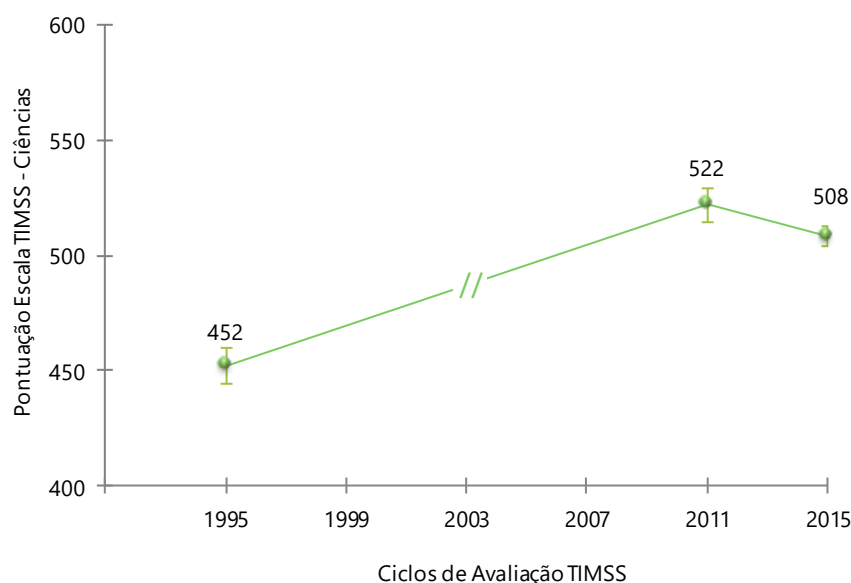


Figura 3.8 Evolução dos Resultados Médios de Ciências em Portugal
As barras de erro representam os Intervalos de Confiança a 95% para a média
Fonte: IEA - Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

Diferenças por Género

A diferença de resultados por género na avaliação das ciências atenuou-se comparativamente com a avaliação em matemática, tendo em conta o número de participantes que revelou diferenças significativas entre as pontuações médias alcançadas por rapazes e por raparigas. Em 54 países/regiões participantes, menos de metade (43%) evidenciaram diferenças estatisticamente significativas (Figura 3.9). Recorde-se que, na avaliação em matemática, metade dos participantes registaram diferenças significativas na distribuição de resultados por género. Note-se ainda que, no grupo dos que evidenciaram diferenças significativas entre os desempenhos de rapazes e raparigas, a distribuição é equilibrada entre aqueles que evidenciaram diferenças que favoreceram os rapazes e os que revelaram diferenças que favorecem as raparigas (em 12 vs. 11 participantes as raparigas tiveram melhor desempenho). Esta distribuição é distinta da verificada para a matemática que, como se assinalou, tende a favorecer o desempenho dos rapazes.

País	Raparigas		Rapazes		Diferença (Valor absoluto)	Diferença entre géneros	
	% Alunos	Pontuação média	% Alunos	Pontuação média		Raparigas com pontuação mais elevada	Rapazes com pontuação mais elevada
Arábia Saudita	49 (1,0)	431 (5,3)	51 (1,0)	352 (7,6)	79 (9,0)		
Bahrein	50 (0,8)	478 (3,0)	50 (0,8)	439 (3,5)	39 (4,0)		
Omã	50 (0,7)	447 (3,4)	50 (0,7)	415 (3,6)	32 (3,1)		
Kuwait	51 (2,1)	352 (7,6)	49 (2,1)	322 (7,6)	30 (9,1)		
Catar	51 (2,5)	448 (4,7)	49 (2,5)	424 (6,0)	24 (7,2)		
Emirados Árabes Unidos (EAU)	48 (2,2)	459 (4,4)	52 (2,2)	444 (4,0)	14 (6,4)		
Finlândia	48 (0,8)	560 (2,3)	52 (0,8)	548 (2,9)	12 (2,5)		
Irão, Rep. Islâmica do	49 (1,1)	427 (5,2)	51 (1,1)	415 (5,6)	11 (7,4)		
Marrocos	48 (0,8)	358 (4,7)	52 (0,8)	347 (5,7)	10 (4,9)		
Bulgária	49 (0,8)	540 (6,3)	51 (0,8)	532 (5,9)	8 (2,9)		
Suécia	49 (1,0)	544 (4,1)	51 (1,0)	536 (3,5)	8 (2,7)		
Indonésia	48 (0,7)	401 (5,2)	52 (0,7)	393 (5,3)	8 (4,2)		
Cazaquistão	49 (0,8)	552 (4,5)	51 (0,8)	547 (4,7)	5 (2,7)		
Geórgia	49 (0,9)	453 (3,9)	51 (0,9)	449 (4,6)	4 (4,1)		
Nova Zelândia	49 (0,7)	507 (3,2)	51 (0,7)	504 (3,0)	3 (3,1)		
Lituânia	50 (0,9)	529 (2,9)	50 (0,9)	526 (3,1)	3 (3,4)		
Sérvia	48 (0,8)	526 (3,6)	52 (0,8)	523 (4,9)	3 (4,6)		
Canadá	49 (0,5)	526 (2,8)	51 (0,5)	524 (3,0)	2 (2,2)		
Bélgica (Flamenga)	50 (0,9)	512 (2,6)	50 (0,9)	511 (2,6)	2 (2,4)		
Polónia	50 (0,8)	548 (2,5)	50 (0,8)	546 (3,0)	1 (2,8)		
Turquia	49 (0,6)	484 (3,3)	51 (0,6)	483 (4,0)	1 (3,1)		
Holanda	50 (0,9)	517 (2,8)	50 (0,9)	517 (3,0)	1 (2,4)		
Austrália	49 (1,0)	524 (3,3)	51 (1,0)	523 (3,4)	1 (3,4)		
Inglaterra	51 (0,7)	536 (3,0)	49 (0,7)	536 (2,6)	1 (2,8)		
Noruega (5)	49 (0,9)	538 (3,1)	51 (0,9)	537 (3,1)	1 (3,2)		
Singapura	48 (0,5)	591 (3,7)	52 (0,5)	590 (4,2)	0 (2,8)		
Federação Russa	49 (0,9)	567 (3,1)	51 (0,9)	567 (3,7)	0 (2,7)		
França	49 (0,7)	487 (3,1)	51 (0,7)	487 (2,9)	0 (2,4)		
Irlanda do Norte	50 (1,1)	520 (3,0)	50 (1,1)	520 (2,8)	0 (3,7)		
Chipre	49 (0,7)	481 (2,8)	51 (0,7)	481 (2,9)	0 (2,6)		
Chile	49 (1,7)	477 (3,0)	51 (1,7)	478 (3,4)	1 (3,3)		
Alemanha	48 (0,7)	527 (2,7)	52 (0,7)	529 (2,6)	2 (2,3)		
Croácia	49 (0,8)	532 (2,7)	51 (0,8)	534 (2,2)	2 (2,8)		
Estados Unidos	51 (0,6)	544 (2,4)	49 (0,6)	548 (2,5)	4 (2,0)		
Dinamarca	49 (0,8)	525 (2,5)	51 (0,8)	529 (2,6)	4 (2,8)		
Japão	50 (0,5)	567 (2,0)	50 (0,5)	571 (2,3)	4 (2,4)		
Irlanda	47 (1,5)	526 (2,9)	53 (1,5)	531 (2,9)	5 (3,4)		
Espanha	49 (0,9)	515 (2,9)	51 (0,9)	521 (2,9)	6 (2,7)		
Eslovénia	49 (0,8)	539 (2,4)	51 (0,8)	546 (3,1)	7 (2,7)		
Portugal	49 (0,8)	504 (2,5)	51 (0,8)	512 (2,4)	7 (2,2)		
Hungria	49 (0,9)	538 (3,5)	51 (0,9)	546 (3,9)	8 (3,1)		
República Checa	49 (0,9)	530 (2,8)	51 (0,9)	538 (2,7)	8 (2,6)		
República Eslovaca	48 (0,9)	516 (3,2)	52 (0,9)	524 (2,7)	8 (2,7)		
Taipe Chinês	49 (0,6)	551 (2,2)	51 (0,6)	560 (2,4)	9 (2,9)		
Itália	49 (0,7)	512 (3,1)	51 (0,7)	521 (2,8)	9 (2,5)		
Hong Kong RAE	46 (1,5)	551 (3,9)	54 (1,5)	561 (3,3)	10 (3,9)		
Coreia, Rep. da	48 (0,5)	584 (2,3)	52 (0,5)	595 (2,3)	11 (2,4)		
Média Internacional	49 (0,1)	508 (0,5)	51 (0,1)	504 (0,6)			

80 40 0 40 80

(Continua)

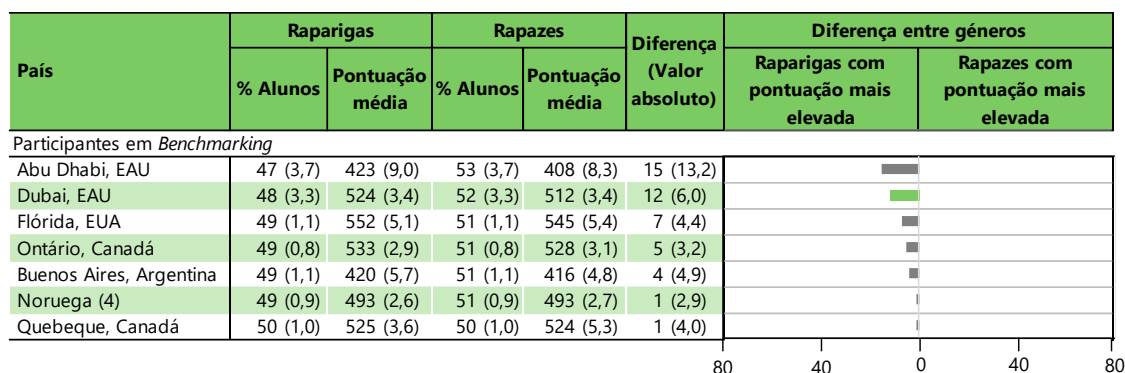


Figura 3.9 Resultados Médios de Ciências, por Género

Os valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) da média.

As barras a verde indicam diferenças entre géneros estatisticamente significativas; as barras a cinzento indicam diferenças não significativas.

Fonte: IEA - Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

Embora o número de países que registou variações de resultados por género seja equilibrado, as diferenças, contudo, são mais acentuadas do que as verificadas para a matemática, sobretudo quando os melhores desempenhos são atribuídos às raparigas. Veja-se novamente o caso da Arábia Saudita (79 pontos de diferença que favorecem os desempenhos das raparigas). Outros países, como o Bahrein (diferença de 39 pontos), Omã (diferença de 32 pontos), Kuwait (diferença de 30 pontos) e o Catar (diferença de 24 pontos) revelaram também diferenças significativas e mais vincadas do que as assinaladas em matemática, sendo favoráveis às raparigas. Do conjunto de participantes que apresentaram melhores pontuações médias, a República da Coreia, Hong Kong e Taipé Chinês são os que evidenciaram diferenças mais expressivas entre os resultados por género, com 11, 10 e 9 pontos respetivamente, sendo os rapazes os que apresentaram os melhores resultados.

Em **Portugal**, a distribuição dos resultados de ciências por género é favorável aos rapazes, à semelhança do verificado para a matemática. A amplitude da diferença (7 pontos) é menor do que a observada na matemática (11 pontos) mas, ainda assim, é estatisticamente significativa.

Resultados por NUTS III

A Figura 3.10 apresenta a georreferenciação dos resultados nacionais em ciências por NUTS III, no ciclo TIMSS 2015. Tal como na georreferenciação dos resultados da matemática, a escala de cores reproduz os valores contínuos da escala TIMSS entre 450 e 550 pontos. O verde mais escuro indica as pontuações médias mais baixas, por exemplo 477 pontos para o Tâmega e Sousa, e o verde-claro indica as pontuações mais elevadas, por exemplo, os 531 pontos obtidos pela Região de Leiria. À semelhança do que já se tinha observado nos resultados de matemática, as regiões do centro e do litoral norte apresentam as melhores pontuações do domínio das ciências.

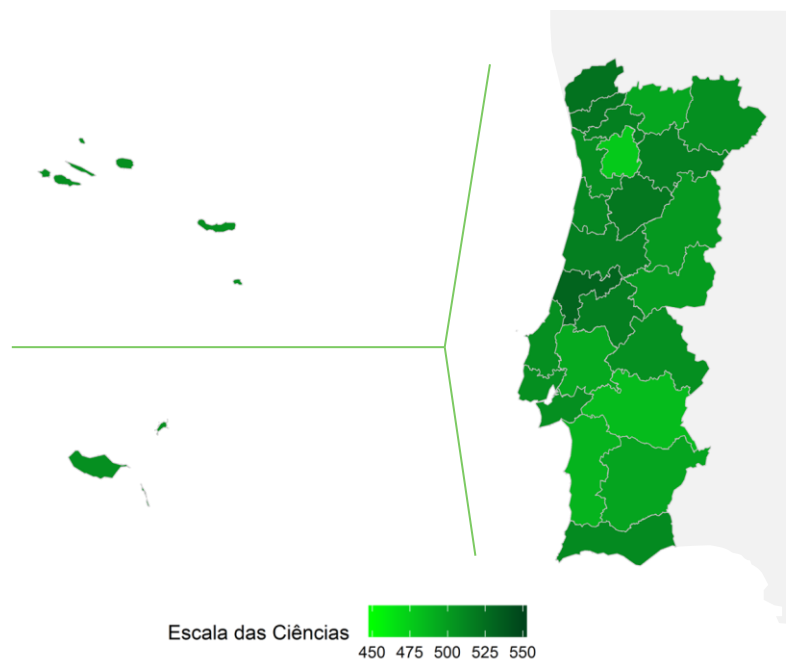


Figura 3.10 Distribuição das Pontuações Médias na Escala de Ciências, por NUTS III

Fonte: IAVE (2016). Resultados obtidos por análise da base de dados do TIMSS 2015.

cias no TIMSS 2015 e consideravelmente acima da média nacional (508 pontos). Nestas unidades territoriais destaca-se a Região de Leiria, seguida pelo Alto Minho, Cávado e Viseu Dão-Lafões, com pontuações médias em torno dos 520 pontos, e as regiões de Coimbra, Douro, Médio Tejo e Ave, com pontuações na ordem dos 515 pontos. As áreas metropolitanas de Lisboa e Porto apresentam pontuações próximas da média nacional, o mesmo acontecendo com as Regiões Autónomas. Abaixo da fasquia dos 500 pontos, encontram-se predominantemente as regiões do interior (Tâmega e Sousa e Alto Tâmega) e do Alentejo (Baixo Alentejo, Alentejo Litoral e Alentejo Central).

Analisando os resultados médios enquadrados pelos erros de estimação, é possível constatar o decréscimo da pontuação média nacional em ciências. Em comparação com a distribuição dos resultados da matemática, observou-se um número inferior de unidades territoriais com pontuações acima da média alcançada por Portugal. Apenas 10 unidades territoriais registaram pontuações acima de 508 pontos e apenas para cinco destas unidades as diferenças são significativamente superiores à média nacional (Figura 3.11). As quatro primeiras posições na escala ordenada de resultados em ciências são ocupadas pelas mesmas unidades territoriais que obtiveram melhores desempenhos na escala da matemática. A Região de Leiria, como já foi referido, alcançou 23 pontos acima da média nacional, Alto Minho (mais 15 pontos), Cávado (mais 14 pontos), Viseu Dão Lafões (mais 12 pontos) e Médio Tejo (mais 8 pontos) apresentaram também desempenhos médios a ciências significativamente superiores à média nacional (Figura 3.11). À semelhança do verificado para a matemática, Tâmega e Sousa registou a pontuação média mais baixa, com 477 pontos – uma diferença, estatisticamente significativa de 31 pontos

abaixo da média nacional. Com pontuações médias significativamente inferiores à média nacional encontram-se ainda o Alentejo Central (menos 24 pontos), o Alentejo Litoral (menos 20 pontos) e Lezíria do Tejo (menos 14 pontos).

A análise por percentis (Anexo 4.9) destaca a Região de Leiria como a unidade territorial onde um maior número de alunos teve desempenhos mais elevados: 75% dos alunos alcançou 492 pontos ou mais, e 5% obtiveram pelo menos 617 pontos. Nas Áreas Metropolitanas, os resultados voltam a equiparar-se, tal como tinha acontecido com a matemática. No entanto, a Área Metropolitana de Lisboa apresenta resultados ligeiramente superiores, com 5% dos alunos (percentil 95) a alcançarem 607 pontos ou mais, face aos 5% de alunos com melhores desempenhos na Área Metropolitana do Porto que obtiveram 598 pontos ou mais. Em contraste, no Tâmega e Sousa, mais de metade dos alunos não atingiu os 500 pontos da escala de ciências. A análise da distribuição percentilica revela também que o Baixo Alentejo é a região onde o desempenho dos alunos foi mais variável: no limite inferior 5% dos alunos obtiveram pontuações inferiores a 350 pontos, mas, no limite superior, 5% dos alunos obtiveram resultados iguais ou superiores a 614 pontos, valor superado apenas pelas regiões de Leiria e do Algarve.

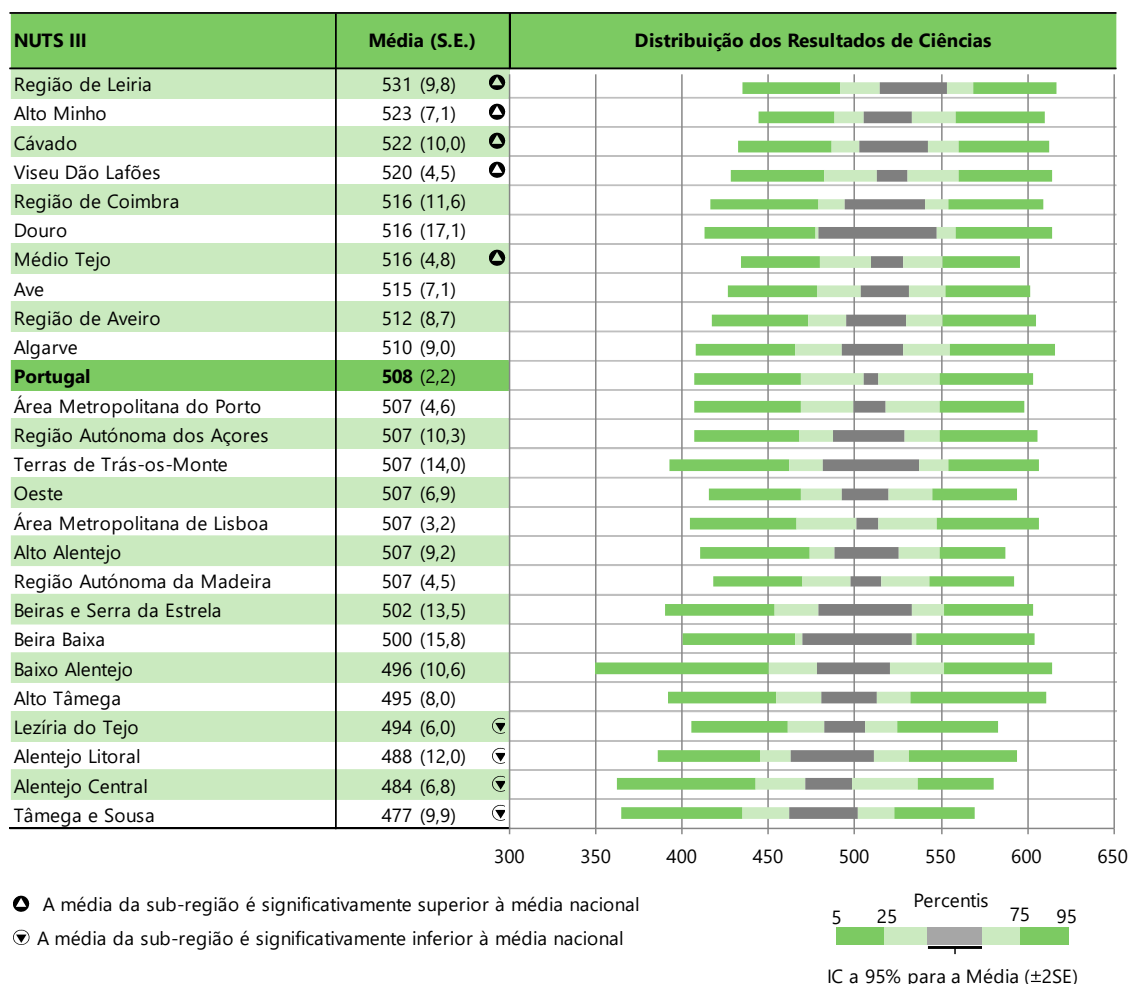


Figura 3.11 Distribuição dos Resultados de Ciências, por NUTS III

Os valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) da média.

Fonte: IAVE (2016). Resultados obtidos por análise da base de dados do TIMSS 2015.

Diferenças por Tipo de Escola

À semelhança do verificado para a matemática, a distribuição dos resultados em ciências por tipo de escola foi mais favorável aos alunos que frequentavam escolas privadas (Figura 3.12). Neste domínio, porém, as diferenças são menos acentuadas relativamente à média nacional. Os alunos que frequentaram o ensino privado alcançaram uma pontuação média de 542 pontos em ciências, excedendo significativamente, em 34 pontos, a média nacional. Os alunos que frequentaram o ensino público obtiveram uma pontuação média de 504 pontos – menos 4 pontos do que a média nacional alcançada para as ciências. Note-se que 50% dos alunos das escolas privadas obtiveram 541 pontos ou mais, enquanto a proporção equivalente de alunos das escolas públicas obteve 505 pontos ou mais. A melhor pontuação alcançada para o percentil 95 foi obtida pelos alunos das escolas privadas, com um resultado de 632 pontos, sendo 598 pontos o valor equivalente para os alunos das escolas públicas.

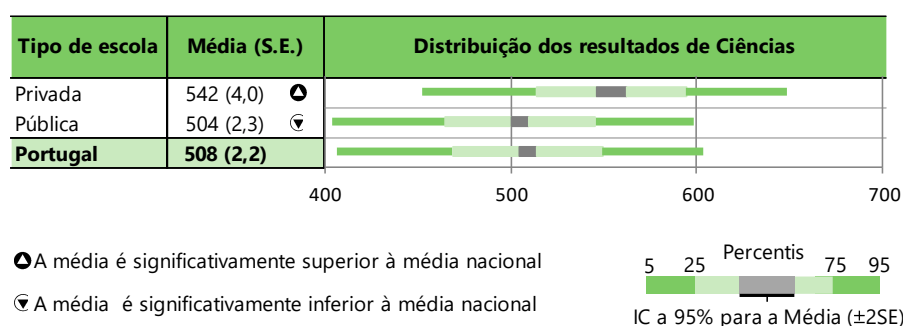


Figura 3.12 Distribuição dos Resultados de Ciências, por Tipo de Escola

Os valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) da média.

Fonte: IAVE (2016). Resultados obtidos por análise da base de dados do TIMSS 2015.

3.3 Resultados por Áreas de Conteúdo e Dimensões Cognitivas – Matemática

A análise dos resultados globais em matemática e em ciências por áreas de conteúdo e dimensões cognitivas permite obter leituras detalhadas sobre os desempenhos dos alunos dos vários países/regiões participantes, identificando potencialidades e fragilidades em questões específicas dos domínios avaliados. Este subcapítulo é dedicado à apresentação dos resultados alcançados pelos países participantes, tendo em conta a sua distribuição pelas áreas de conteúdo e pelas dimensões cognitivas. À semelhança da informação presente nos subcapítulos 3.1 e 3.2, os resultados das diferentes áreas de conteúdo e dimensões cognitivas serão analisados destacando as tendências observadas entre os vários ciclos do TIMSS e a sua repartição por género. Será atribuído um especial enfoque aos resultados de Portugal no contexto internacional e à sua distribuição pelas NUTS III.

Áreas de Conteúdo

A Tabela 3.1 apresenta, por um lado, as distribuições da pontuação média global obtida em matemática de acordo com as áreas de conteúdo deste domínio: «Números», «Formas Geométricas e Medida» e «Apresentação de Dados». Por outro lado, destaca as diferenças entre a pontuação média alcançada em cada área e a média global obtida na escala da matemática. Na leitura comparativa entre a pontuação média obtida nas diferentes subescalas de conteúdo e a escala global da matemática sobressai o número elevado de países/regiões que apresenta diferenças positivas e significativas em «Números» – dos 56 participantes, 26 registam diferenças significativas; embora pouco acentuadas, 16 revelam diferenças significativas negativas e 14 não evidenciam diferenças relevantes entre a pontuação média obtida nesta área de conteúdo e o resultado alcançado na escala global da matemática.

Singapura, que ocupa a primeira posição na escala global de resultados, está entre os países que apresentam diferenças positivas mais acentuadas na subescala de «Números» (mais 12 pontos do que a pontuação média que obteve na escala global da matemática). O contributo positivo da pontuação obtida em «Números» tem, no caso de Singapura, um peso expressivo, uma vez que, tanto na área de «Formas Geométricas e Medida» como na área de «Apresentação de Dados», a pontuação deste país ficou abaixo da média global para a matemática (menos 10 pontos e menos 18 pontos, respetivamente). A Geórgia segue um comportamento similar, com uma diferença positiva mais elevada em «Números» (mais 20 pontos do que a média que obteve na escala global da matemática), mas com diferenças acentuadamente negativas e significativas em «Formas Geométricas e Medida» e «Apresentação de Dados» (menos 35 pontos e menos 28 pontos, respetivamente). É na área de conteúdo de «Formas Geométricas e Medida» que se observa um número superior de países com diferenças significativamente inferiores à pontuação média global alcançada – 25 países evidenciam diferenças negativas, 20 revelam diferenças positivas e 11 não revelam diferenças significativas comparativamente ao valor global alcançado para a matemática. Na área de conteúdo de «Apresentação de Dados», o número de países com diferenças significativamente inferiores à pontuação média para a matemática é menor do que o verificado para as «Formas Geométricas e Medida», contudo as diferenças são genericamente mais acentuadas – em 11 participantes a pontuação média nesta área é significativamente inferior em 15 ou mais pontos à média global alcançada nas respetivas escalas globais da matemática.

Tabela 3.1 Resultados Médios de Matemática, por Área de Conteúdo

Os valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) da média.

Fonte: IEA - Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

País	Média Escala Global Matemática	Números (89 itens)		Formas Geométricas e Medida (56 itens)		Apresentação de Dados (24 itens)	
		Média	Diferença face à Escala Global	Média	Diferença face à Escala Global	Média	Diferença face à Escala Global
² Singapura	618 (3,8)	630 (4,2)	12 (1,1) ▲	607 (4,2)	-10 (1,5) ▼	600 (4,1)	-18 (1,7) ▼
[†] Hong Kong RAE	615 (2,9)	616 (3,1)	2 (1,4)	617 (3,4)	2 (1,9)	611 (3,8)	-4 (2,9)
Coreia, Rep. da	608 (2,2)	610 (2,6)	2 (1,4)	610 (2,3)	2 (1,8)	607 (2,6)	-1 (1,3)
Taipe Chinês	597 (1,9)	599 (1,8)	3 (1,2) ▲	597 (3,0)	0 (2,1)	591 (2,2)	-5 (1,3) ▼
Japão	593 (2,0)	592 (1,9)	-1 (1,1)	601 (2,5)	9 (1,3) ▲	593 (2,6)	1 (1,3)
[‡] Irlanda do Norte	570 (2,9)	574 (3,1)	4 (1,0) ▲	566 (3,3)	-4 (2,0) ▼	567 (3,8)	-4 (2,4)
Federação Russa	564 (3,4)	567 (3,3)	3 (1,2) ▲	557 (4,4)	-7 (1,4) ▼	573 (3,6)	9 (1,1) ▲
Noruega (5)	549 (2,5)	542 (2,4)	-7 (1,1) ▼	559 (3,5)	10 (1,8) ▲	566 (3,0)	17 (1,2) ▲
Irlanda	547 (2,1)	551 (2,2)	4 (1,2) ▲	542 (2,9)	-5 (2,1) ▼	548 (3,8)	0 (3,4)
Inglaterra	546 (2,8)	547 (3,2)	1 (1,6)	542 (3,3)	-4 (1,6) ▼	552 (3,2)	6 (2,0) ▲
[†] Bélgica (Flamenga)	546 (2,1)	543 (2,1)	-3 (0,8) ▼	564 (2,3)	18 (1,3) ▲	523 (3,0)	-22 (2,5) ▼
Cazaquistão	544 (4,5)	552 (4,0)	7 (1,3) ▲	540 (5,8)	-5 (2,0) ▼	524 (5,3)	-20 (2,1) ▼
² Portugal	541 (2,2)	541 (2,1)	-1 (0,9)	539 (2,6)	-2 (1,0) ▼	546 (2,8)	5 (1,9) ▲
²⁺ Estados Unidos	539 (2,3)	546 (2,2)	6 (0,9) ▲	525 (2,6)	-14 (0,8) ▼	540 (2,8)	1 (2,1)
²⁺ Dinamarca	539 (2,7)	535 (2,7)	-4 (1,4) ▼	555 (3,2)	16 (1,5) ▲	526 (3,5)	-13 (2,3) ▼
² Lituânia	535 (2,5)	538 (2,6)	3 (1,1) ▲	526 (3,0)	-10 (2,2) ▼	540 (3,6)	5 (2,4) ▲
Finlândia	535 (2,0)	532 (2,1)	-4 (1,0) ▼	539 (2,5)	4 (1,7) ▲	542 (3,3)	6 (2,6) ▲
Polónia	535 (2,1)	534 (2,3)	0 (1,1)	534 (2,5)	-1 (1,7)	538 (2,8)	3 (2,0)
[†] Holanda	530 (1,7)	531 (2,2)	1 (1,4)	522 (1,9)	-8 (1,2) ▼	539 (3,4)	9 (2,6) ▲
Hungria	529 (3,2)	531 (3,0)	2 (0,9) ▲	536 (3,6)	7 (1,6) ▲	513 (3,6)	-17 (1,2) ▼
República Checa	528 (2,2)	528 (2,4)	0 (1,1)	531 (2,5)	3 (0,9) ▲	525 (3,0)	-3 (1,7)
Bulgária	524 (5,3)	529 (4,6)	5 (1,4) ▲	525 (5,9)	1 (2,0)	504 (7,6)	-20 (3,1) ▼
Chipre	523 (2,7)	528 (2,5)	5 (0,9) ▲	524 (2,8)	1 (1,3)	507 (3,8)	-16 (2,6) ▼
Alemanha	522 (2,0)	515 (2,1)	-7 (0,9) ▼	531 (2,5)	9 (1,5) ▲	535 (2,6)	13 (1,4) ▲
Eslovénia	520 (1,9)	511 (1,8)	-9 (0,9) ▼	530 (2,1)	10 (1,6) ▲	540 (3,1)	20 (2,2) ▲
² Suécia	519 (2,8)	514 (2,7)	-5 (1,4) ▼	523 (3,3)	4 (1,7) ▲	529 (3,9)	11 (2,8) ▲
³ Sérvia	518 (3,5)	524 (3,4)	6 (1,0) ▲	503 (3,8)	-15 (1,8) ▼	517 (3,8)	-1 (2,3)
Austrália	517 (3,1)	509 (3,1)	-8 (0,7) ▼	527 (3,3)	10 (1,6) ▲	533 (3,6)	15 (2,2) ▲
^{1,2+} Canadá	511 (2,3)	503 (2,4)	-8 (1,0) ▼	517 (2,5)	7 (0,7)	528 (2,7)	18 (1,0) ▲
² Itália	507 (2,6)	510 (2,4)	3 (0,9) ▲	503 (2,8)	-3 (1,0) ▼	498 (2,9)	-9 (1,6) ▼
² Espanha	505 (2,5)	504 (2,5)	-1 (1,0)	503 (2,8)	-2 (1,5)	509 (3,1)	4 (1,5) ▲
Croácia	502 (1,8)	498 (1,8)	-4 (1,1) ▼	512 (2,3)	10 (1,5) ▲	498 (3,0)	-4 (2,1)
República Eslovaca	498 (2,5)	502 (2,4)	4 (1,6) ▲	491 (2,6)	-7 (1,2) ▼	496 (3,8)	-2 (2,6)
Nova Zelândia	491 (2,3)	485 (2,7)	-5 (1,0) ▼	489 (2,8)	-2 (1,9)	506 (2,9)	16 (2,0) ▲
França	488 (2,9)	483 (3,0)	-5 (1,7) ▼	503 (3,0)	15 (2,0) ▲	476 (3,1)	-12 (1,7) ▼
Turquia	483 (3,1)	489 (3,2)	6 (1,2) ▲	475 (3,0)	-8 (0,9) ▼	476 (3,4)	-7 (1,3) ▼
¹ Geórgia	463 (3,6)	483 (3,5)	20 (1,1) ▲	429 (4,6)	-35 (2,2) ▼	435 (4,4)	-28 (1,9) ▼
Chile	459 (2,4)	455 (2,7)	-4 (1,2) ▼	460 (3,1)	1 (1,8)	463 (3,2)	5 (2,2) ▲
Emirados Árabes Unidos (EAU)	452 (2,4)	455 (2,4)	3 (0,8)	442 (2,7)	-10 (0,8) ▼	453 (2,4)	2 (0,9) ▲
² Bahrein	451 (1,6)	453 (1,7)	2 (0,9) ▲	447 (1,9)	-4 (1,1) ▼	454 (2,3)	3 (1,8)
Catar	439 (3,4)	446 (3,4)	7 (1,6) ▲	423 (4,4)	-16 (2,1) ▼	435 (3,9)	-4 (1,7) ▼
Irão, Rep. Islâmica do	431 (3,2)	435 (3,2)	4 (1,3) ▲	428 (3,5)	-4 (1,6) ▼	416 (3,2)	-16 (1,8) ▼
Omã	425 (2,5)	423 (2,6)	-3 (1,0) ▼	430 (2,9)	5 (1,9) ▲	414 (2,6)	-12 (1,5) ▼
Indonésia	397 (3,7)	399 (3,6)	2 (0,9)	394 (4,2)	-3 (1,8)	385 (4,2)	-12 (1,9) ▼
Jordânia	388 (3,1)	388 (3,1)	-1 (1,1)	394 (3,1)	6 (1,0) ▲	381 (3,4)	-7 (1,5) ▼
^ψ Arábia Saudita	383 (4,1)	384 (4,1)	0 (1,8)	381 (5,0)	-2 (3,1)	365 (4,2)	-18 (2,5) ▼
Marrocos	377 (3,4)	381 (3,3)	3 (0,9) ▲	385 (3,8)	8 (1,7) ▲	351 (4,2)	-27 (1,4) ▼
África do Sul (5)	376 (3,5)	379 (3,4)	3 (0,9) ▲	359 (3,7)	-16 (1,1) ▼	381 (4,0)	5 (1,8) ▲
^ψ Kuwait	353 (4,6)	356 (4,6)	3 (1,2) ▲	338 (4,9)	-15 (1,4) ▼	345 (5,4)	-8 (2,4) ▼

(Continua)

País	Média Escala Global Matemática	Números (89 itens)		Formas Geométricas e Medida (56 itens)		Apresentação de Dados (24 itens)		
		Média	Diferença face à Escala Global	Média	Diferença face à Escala Global	Média	Diferença face à Escala Global	
Participantes em <i>Benchmarking</i>								
Flórida, EUA	546 (4,7)	556 (4,9)	10 (1,9) ⬇	529 (5,6)	-17 (3,2) ⬇	541 (6,1)	-5 (4,3)	
† Quebeque, Canadá	536 (4,0)	533 (4,2)	-3 (1,5)	542 (4,6)	7 (1,8) ⬇	541 (5,0)	5 (3,1)	
Ontário, Canadá	512 (2,3)	500 (2,6)	-13 (1,3) ⬇	526 (2,9)	14 (1,6) ⬇	536 (2,6)	23 (1,4) ⬇	
Dubai, EAU	511 (1,4)	514 (1,5)	3 (1,2) ⬇	503 (1,9)	-8 (1,2) ⬇	517 (1,7)	6 (1,0) ⬇	
Noruega (4)	493 (2,3)	489 (2,2)	-4 (1,6) ⬇	499 (2,7)	6 (1,9) ⬇	495 (2,9)	2 (2,2)	
Buenos Aires, Argentina	432 (2,9)	445 (2,9)	13 (1,0) ⬇	403 (3,2)	-29 (1,6) ⬇	411 (3,4)	-21 (1,3) ⬇	
2ψ Abu Dhabi, EAU	419 (4,7)	422 (4,7)	2 (1,6)	412 (5,1)	-8 (1,5) ⬇	423 (4,8)	4 (1,7) ⬇	

⬆ Resultado da subescala significativamente superior ao da escala global de Matemática

⬇ Resultado da subescala significativamente inferior ao da escala global de Matemática

Alguns resultados podem parecer inconsistentes devido aos arredondamentos.

^ψ A fiabilidade destes resultados não está assegurada porque a percentagem de alunos com desempenho muito baixo é inferior a 25%, mas superior a 15%.

¹ A subpopulação do estudo não coincide com a totalidade da população nacional

² A taxa de exclusão de alunos variou entre 5% e 10%

³ A taxa de exclusão de alunos variou entre 10% e 23%

[†] Cumpriu os requisitos da amostragem depois de incluir as escolas de substituição

[‡] Cumpriu aproximadamente os requisitos da amostragem depois de incluir as escolas de substituição

[†] Não cumpriu os critérios de amostragem

Portugal não regista diferenças muito vincadas entre a pontuação média global e a pontuação alcançada em cada área de conteúdo da matemática. A área onde obteve melhor pontuação média foi em «Apresentação de Dados» (546 pontos), que revelou uma diferença estatisticamente significativa de mais 5 pontos relativamente à pontuação da escala global. No sentido inverso, está a pontuação média alcançada em «Formas Geométricas e Medida» (menos 2 pontos).

À exceção de Singapura, nos países que ocupam as cinco primeiras posições na escala ordenada de resultados também não se observa uma grande dispersão entre as três áreas de conteúdo e a pontuação alcançada na escala global. Veja-se em particular o Japão, com uma diferença positiva e significativa de 9 pontos em «Formas Geométricas e Medida» e o Taipé Chinês com uma diferença negativa e também significativa de 5 pontos em «Apresentação de Dados».

Pode dizer-se, genericamente, que no conjunto de países que participaram no ciclo de 2015, a área de conteúdo da matemática de «Números» foi a que mais contribuiu positivamente para a pontuação média global da maioria dos países. Ao contrário, a área que mais negativamente contribuiu para a pontuação média global da matemática para a maioria dos países foi a área das «Formas Geométricas e Medida».

Tendências

No TIMSS 2015 observou-se um aumento da pontuação média global para a maioria dos países/regiões participantes, facto que já se tinha apontado no subcapítulo 3.1 relativamente à distribuição dos resultados em matemática entre os vários ciclos. Contudo, esta tendência não foi homogénea entre participantes quando se considera a evolução de resultados por áreas de conteúdo (Anexo 4.10).

Para um conjunto de participantes, do qual se destacam os que ocupam as primeiras dez posições na escala ordenada de resultados em 2015, a tendência de crescimento significativo verificou-se em todas as áreas de conteúdo da matemática. Embora já em 2011 apresentassem pontuações médias elevadas registaram, ainda assim, tendências muito expressivas de subida de pontuação. Veja-se, em particular os casos de Hong Kong (mais 12 pontos em «Números»; mais 12 pontos em «Formas Geométricas e Medida» e mais 18 pontos em «Apresentação de Dados»); da Irlanda (mais 18 pontos em «Números»; mais 22 pontos em «Formas Geométricas e Medida» e mais 25 pontos em «Apresentação de Dados»); da Federação Russa (mais 22 pontos em «Números»; mais 15 pontos em «Formas Geométricas e Medida» e mais 40 pontos em «Apresentação de Dados») e de Singapura (mais 11 pontos em «Números»; mais 18 pontos em «Formas Geométricas e Medida» e mais 12 pontos em «Apresentação de Dados»). Saliente-se ainda o conjunto de países que aumentaram significativamente a pontuação média em pelo menos duas das três áreas de conteúdo entre os ciclos de 2011 e 2015, ultrapassando assim o ponto central de 500 pontos na escala global da matemática – Cazaquistão (mais 37 pontos em «Números»; mais 48 pontos em «Formas Geométricas e Medida» e mais 48 pontos em «Apresentação de Dados»); Espanha (mais 18 pontos em «Números»; mais 26 pontos em «Formas Geométricas e Medida» e mais 30 pontos em «Apresentação de Dados»); e o Dubai (mais 40 pontos em «Números»; mais 54 pontos em «Formas Geométricas e Medida» e mais 45 pontos em «Apresentação de Dados»).

Para outro conjunto de países, o aumento verificado, embora significativo e muito acentuado em todas as áreas de conteúdos, não ultrapassa a fasquia dos 500 pontos. É o caso do conjunto de países da Península Arábica (Bahrein, Omã, Catar, e Emirados Árabes Unidos). As evoluções registadas nestes países são significativas e variam entre um mínimo de 14 pontos na área de «Números» (Bahrein) e um máximo de 39 pontos (Omã); entre um mínimo de 24 pontos na área de «Formas Geométricas e Medida» (Emirados Árabes Unidos e Catar) e um máximo de 54 pontos (Omã); e um mínimo de 12 pontos em «Apresentação de Dados» (Bahrein) e um máximo de 33 pontos (Omã). Marrocos regista também aumentos muito expressivos, mas não ultrapassam os 400 pontos em qualquer das áreas analisadas.

Para o grupo de países europeus que revelou descidas significativas na escala global da matemática entre 2011 e 2015, a Finlândia, registou uma descida de 14 pontos na área de «Números», sendo esta a área que contribuiu, de forma mais significativa, para a diminuição da pontuação média em matemática neste país. A Alemanha apresentou uma descida significativa de 11 pontos em «Apresentação de Dados», e a Holanda registou descidas significativas quer em «Apresentação de Dados» (menos 20 pontos do que em 2011), quer em «Números» (menos 12 pontos do que em 2011) (Anexo 4.10).

Entre 2011 e 2015, **Portugal** registou um aumento significativo em «Números» de mais 18 pontos (Figura 3.13). Há quatro anos atrás, a área de «Números» registava a pontuação média mais baixa (522 pontos) comparativamente com as restantes áreas (548 pontos para «Formas Geométricas e Medida» e 548 pontos para «Apresentação de Dados»). Nas áreas de Formas «Geométricas e Medida» e «Apresentação de Dados», Portugal assinalou descidas entre 2011 e 2015 – menos 9 pontos e menos 2 pontos, respetivamente – embora estas diferenças não tenham significância estatística.

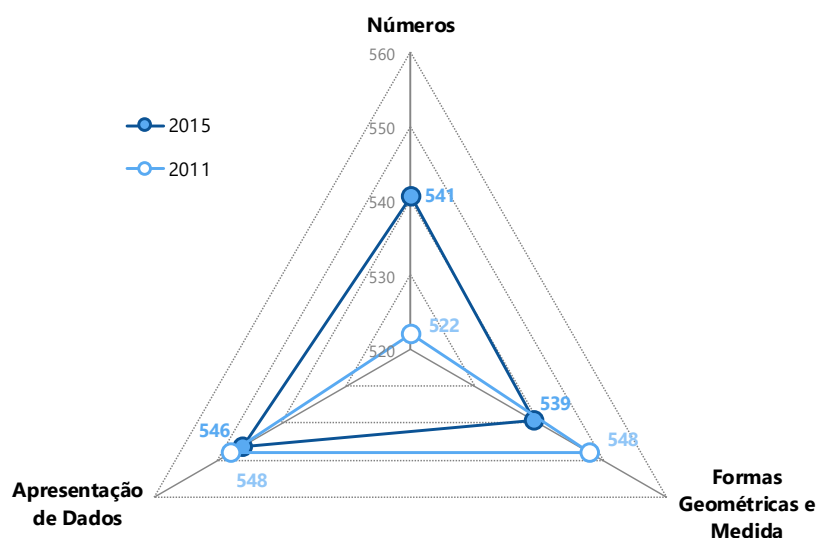


Figura 3.13 Resultados Médios de Portugal nas Áreas de Conteúdo de Matemática, por Ciclo de Avaliação (2011 – 2015)

Fonte: IAVE a partir de IEA (2016) Bases de dados TIMSS 2015 e TIMSS 2011

Diferenças por Género

Considerando o contexto internacional de resultados nas áreas de conteúdo por género, verifica-se que foi na área de «Números» que um maior número de participantes evidenciou diferenças significativas entre géneros (Tabela 3.2). Em 23 participantes, a variação de resultados favoreceu os rapazes, e em sete registaram-se melhores desempenhos entre as raparigas. Por oposição, a área que revelou um menor número de países com discrepâncias significativas foi a «Apresentação de Dados». Nesta área, são mais os países que denotam diferenças significativas que favorecem as raparigas (13 países); em apenas dois países as diferenças detetadas assinalam melhores desempenhos entre os rapazes. À semelhança do verificado em «Números», também em «Formas Geométricas e Medida» são mais os países que registam resultados médios significativamente superiores no grupo dos rapazes (16 países contra nove que favorecem as raparigas). Embora a maioria dos participantes que revelou diferenças estatisticamente significativas na distribuição de resultados por género apenas registe essas diferenças em uma ou duas áreas de conteúdo, em alguns países/regiões as diferenças são transversais às três áreas da matemática e sempre assumidas pelos mesmos protagonistas, no que respeita à distribuição por género. É, por exemplo, o caso da Finlândia, onde as raparigas apresentaram invariavelmente melhores resultados do que os rapazes no ciclo TIMSS 2015 (mais 8 pontos em «Números»; mais 11 pontos em «Formas Geométricas e Medida» e mais 16 pontos «em Apresentação de Dados»).

Tabela 3.2 Resultados Médios nas Áreas de Conteúdo de Matemática, por Género

Valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) da média.

Fonte: IEA - Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

País	Números		Formas Geométricas e Medida		Apresentação de Dados	
	Raparigas	Rapazes	Raparigas	Rapazes	Raparigas	Rapazes
Austrália	503 (3,3)	515 (4,2) ◉	523 (3,7)	531 (3,8) ◉	530 (4,6)	535 (5,6)
Bahrein	458 (1,7) ◉	448 (2,5)	458 (2,4) ◉	436 (2,7)	469 (4,1) ◉	440 (2,9)
Bélgica (Flamenga)	538 (2,5)	548 (2,3) ◉	562 (2,5)	565 (3,0)	525 (2,9)	522 (4,6)
Bulgária	531 (5,0)	528 (4,6)	530 (6,5) ◉	520 (5,7)	509 (8,7) ◉	500 (7,0)
Canadá	497 (2,6)	509 (2,6) ◉	513 (2,7)	521 (2,8) ◉	526 (2,7)	531 (3,1)
Chile	454 (3,2)	455 (3,2)	459 (3,5)	460 (3,5)	462 (3,7)	464 (4,3)
Taipe Chinês	595 (2,4)	603 (2,3) ◉	597 (3,4)	597 (3,4)	591 (3,3)	592 (2,7)
Croácia	491 (2,3)	505 (2,4) ◉	506 (2,7)	519 (2,9) ◉	494 (3,2)	503 (3,4) ◉
Chipre	523 (3,0)	534 (2,9) ◉	524 (3,2)	523 (3,4)	506 (4,1)	509 (4,4)
República Checa	524 (3,0)	532 (2,5) ◉	529 (3,5)	533 (2,8)	522 (3,4)	528 (3,7)
Dinamarca	530 (3,1)	539 (3,2) ◉	553 (4,1)	557 (3,6)	526 (5,1)	526 (3,1)
Inglaterra	542 (3,4)	552 (3,9) ◉	538 (3,6)	546 (3,9) ◉	555 (4,1)	549 (3,9)
Finlândia	536 (2,9) ◉	528 (2,6)	545 (2,5) ◉	534 (2,9)	550 (3,8) ◉	534 (3,6)
França	478 (3,4)	488 (3,1) ◉	500 (4,0)	507 (2,9) ◉	474 (4,6)	477 (4,0)
Geórgia	484 (3,8)	482 (4,2)	430 (5,2)	427 (6,0)	443 (5,8)	427 (6,2)
Alemanha	511 (2,3)	519 (2,4) ◉	531 (2,9)	531 (3,1)	535 (3,2)	535 (3,0)
Hong Kong RAE	610 (4,1)	621 (3,1) ◉	611 (4,5)	622 (3,8) ◉	608 (4,4)	613 (4,3)
Hungria	527 (3,2)	535 (3,8) ◉	530 (4,1)	542 (4,1) ◉	513 (4,0)	512 (4,3)
Indonésia	407 (3,8) ◉	392 (3,8)	394 (4,4)	395 (4,7)	392 (4,6) ◉	378 (4,5)
Irão, Rep. Islâmica do	439 (4,7)	431 (4,5)	437 (4,7) ◉	419 (5,0)	423 (4,8) ◉	408 (4,6)
Irlanda	549 (2,6)	553 (3,0)	538 (3,2)	546 (3,7) ◉	547 (5,5)	548 (4,1)
Itália	499 (2,6)	520 (2,8) ◉	497 (2,9)	510 (3,5) ◉	490 (3,1)	506 (3,8) ◉
Japão	591 (2,2)	592 (2,7)	605 (3,4)	597 (3,1)	594 (4,1)	593 (2,9)
Jordânia	396 (3,4) ◉	380 (5,1)	408 (3,6) ◉	383 (5,2)	401 (3,4) ◉	364 (5,4)
Cazaquistão	553 (4,2)	551 (4,5)	539 (6,0)	540 (6,3)	528 (5,8)	520 (6,1)
Coreia, Rep. da	605 (2,7)	614 (2,9) ◉	608 (2,7)	612 (3,0)	606 (2,7)	608 (4,1)
Kuwait	360 (5,9)	353 (5,1)	350 (6,0) ◉	325 (5,8)	357 (6,0) ◉	333 (6,4)
Lituânia	539 (3,1)	537 (3,3)	527 (4,0)	524 (3,6)	542 (3,7)	538 (6,4)
Marrocos	381 (3,5)	381 (4,0)	387 (3,9)	384 (4,4)	357 (4,4) ◉	345 (4,8)
Holanda	526 (2,6)	537 (2,6) ◉	518 (2,1)	525 (2,4) ◉	538 (3,3)	540 (4,3)
Nova Zelândia	483 (3,1)	488 (3,1)	487 (3,7)	490 (2,7)	506 (3,3)	506 (3,5)
Irlanda do Norte	573 (4,1)	576 (3,1)	564 (4,1)	568 (3,9)	566 (4,5)	567 (4,2)
Noruega (5)	543 (2,7)	541 (3,2)	562 (3,3)	556 (4,6)	573 (3,0) ◉	559 (4,0)
Omã	432 (3,6) ◉	413 (2,8)	440 (3,2) ◉	421 (3,3)	428 (3,0) ◉	400 (3,5)
Polónia	532 (2,7)	537 (2,8)	535 (2,8)	532 (3,1)	534 (3,6)	542 (3,4)
Portugal	535 (2,5)	546 (2,8) ◉	534 (3,5)	544 (3,3) ◉	542 (2,8)	550 (4,0)
Catar	445 (4,4)	448 (4,7)	429 (5,0)	417 (6,1)	437 (4,8)	434 (5,9)
Federação Russa	567 (3,8)	567 (3,5)	558 (4,5)	556 (4,8)	572 (4,3)	573 (4,1)
Arábia Saudita	401 (4,5) ◉	368 (6,6)	405 (5,1) ◉	358 (8,0)	394 (4,5) ◉	337 (7,1)
Sérvia	523 (3,5)	525 (4,6)	504 (4,5)	501 (5,0)	522 (5,1)	512 (4,5)
Singapura	632 (4,3)	628 (4,7)	610 (4,5)	605 (4,5)	603 (4,2)	597 (5,2)
República Eslovaca	496 (2,9)	508 (2,7) ◉	483 (3,1)	498 (2,8) ◉	493 (4,8)	499 (3,7)
Eslovénia	507 (2,2)	515 (2,4) ◉	530 (2,5)	530 (2,6)	541 (3,7)	539 (3,5)
África do Sul (5)	386 (3,6) ◉	371 (4,3)	367 (3,9) ◉	353 (4,6)	391 (4,3) ◉	371 (4,9)
Espanha	497 (2,8)	511 (2,7) ◉	497 (3,1)	508 (3,1) ◉	506 (3,5)	512 (3,6)
Suécia	513 (3,1)	515 (3,1)	524 (3,7)	522 (3,7)	535 (5,1) ◉	523 (3,9)
Turquia	487 (3,3)	491 (3,6)	474 (3,4)	476 (3,5)	478 (4,3)	474 (4,0)
Emirados Árabes Unidos (EAU)	455 (3,9)	455 (3,4)	446 (4,0)	438 (3,7)	458 (4,0)	449 (3,5)
Estados Unidos	542 (2,2)	549 (2,7) ◉	519 (2,5)	532 (3,0) ◉	538 (3,2)	542 (2,8)
Média Internacional	505 (0,5)	507 (0,5) ◉	504 (0,5) ◉	503 (0,6)	505 (0,6) ◉	499 (0,6)
Participantes em Benchmarking						
Buenos Aires, Argentina	442 (3,4)	448 (3,2)	401 (4,2)	405 (3,1)	410 (4,6)	412 (3,6)
Ontário, Canadá	495 (3,1)	504 (2,9) ◉	523 (3,0)	530 (3,6) ◉	534 (3,0)	537 (3,0)
Quebeque, Canadá	526 (4,1)	539 (5,1) ◉	538 (4,5)	547 (5,5) ◉	539 (5,2)	543 (5,7)
Noruega (4)	487 (2,6)	491 (3,4)	498 (3,6)	500 (4,1)	495 (3,4)	495 (4,3)
Abu Dhabi, EAU	422 (7,9)	421 (6,5)	416 (8,2)	407 (7,1)	429 (8,1)	418 (6,8)
Dubai, EAU	511 (3,1)	516 (2,9)	503 (3,8)	502 (3,3)	518 (3,9)	516 (3,0)
Flórida, EUA	556 (4,9)	556 (5,4)	531 (5,5)	527 (7,0)	546 (6,3)	536 (7,0)

◉ Média significativamente superior à média do outro grupo

Outros participantes apresentaram a mesma tendência: Bahrein, Jordânia, Omã, Arábia Saudita e África do Sul. Hong Kong foi, entre os cinco participantes com melhores pontuações médias na escala global de matemática de 2015, o que registou diferenças significativas mais acentuadas na distribuição de resultados por género.

Portugal registou diferenças significativas na distribuição de resultados em «Números» e em «Formas Geométricas e Medida»; em ambas as áreas de conteúdo as diferenças mostram melhores desempenhos por parte dos rapazes. Em «Números», os rapazes alcançaram mais 11 pontos do que as raparigas (546 pontos contra 535 pontos) e mais 10 pontos em «Formas Geométricas e Medida» (544 pontos contra 534 pontos). Embora a diferença exibida na área de «Apresentação de Dados» também seja favorável aos rapazes em 8 pontos, esta diferença não foi estatisticamente significativa.

Resultados por NUTS III

A repartição dos resultados nacionais nas áreas de conteúdo de matemática por NUTS III mostra tendências globalmente semelhantes às encontradas para o país.²⁶ A área de «Apresentação de Dados» registou em quase todas as unidades territoriais melhores pontuações médias e «Formas Geométricas e Medida» foi a área que assinalou os piores resultados. Quatro das cinco unidades territoriais com melhores pontuações médias alcançadas na escala da matemática são também as que evidenciam melhores pontuações nas diferentes áreas de conteúdo. Neste conjunto, o Médio Tejo regista a menor diferença significativa em «Números» com mais 13 pontos do que a média nacional obtida nesta área de conteúdo (541 pontos). A Região de Leiria foi a que registou a maior diferença significativa (mais 45 pontos) em «Apresentação de Dados» face à média nacional (546 pontos) desta área de conteúdo. Esta unidade territorial foi, aliás, a que assinalou as maiores diferenças relativamente às médias nacionais obtidas em todas as áreas de conteúdo – mais 41 pontos em «Formas Geométricas e Medida» e mais 32 pontos em «Números».

Contrariamente à tendência nacional observada, as regiões com melhores pontuações médias na escala da matemática (Região de Leiria, Cávado e Alto Minho) apresentaram resultados inferiores em «Números» comparativamente com os de «Formas Geométricas e Medidas» e «Apresentação de Dados», embora as pontuações obtidas nestas áreas sejam significativamente superiores à média nacional. O caso mais evidente é o de Viseu Dão Lafões que apresentou uma diferença significativa de mais 25 pontos em «Formas Geométricas e Medida» em relação à média nacional alcançada (539 pontos) e mais 14 pontos do que obteve na área de «Números» (550 pontos) (Tabela 3.3).

As unidades territoriais com pontuações significativamente abaixo dos resultados médios nacionais nas três áreas de conteúdo são as mesmas já sinalizadas na apresentação dos resultados

²⁶ Contrariamente à análise efetuada a nível internacional, onde foi considerada a diferença de pontuações entre cada subescala ou área de conteúdo da matemática relativamente à pontuação média obtida por cada país na escala global da matemática, na análise de resultados por NUTS III comparam-se as pontuações obtidas por unidade territorial em cada área de conteúdo com a média nacional alcançada em cada uma destas áreas. Este tipo de análise está em linha com as análises anteriores por NUTS III e tem como objetivo perceber a existência de possíveis assimetrias regionais relativamente à média nacional.

globais da escala da matemática – Alentejo Central, Baixo Alentejo, Lezíria do Tejo, Alentejo Litoral, Tâmega e Sousa, e também Alto Tâmega. A maior diferença negativa foi obtida em «Formas Geométricas e Medida» pelo Tâmega e Sousa – menos 47 pontos do que a média nacional desta área de conteúdo. Neste conjunto de unidades territoriais, «Formas Geométricas e Medida» foi a área de conteúdo onde se registaram pontuações mais baixas.

Tabela 3.3 Resultados Médios nas Áreas de Conteúdo de Matemática, por NUTS III

Os valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) da média

Fonte: IAVE (2016) a partir das Bases de dados TIMSS 2015

NUTS III	Áreas de Conteúdo					
	Números		Formas Geométricas e Medida		Apresentação de Dados	
	Média		Média		Média	
Região de Leiria	573	(10,2) ▲	580	(14,0) ▲	591	(13,0) ▲
Cávado	566	(13,0) ▲	570	(12,2) ▲	573	(14,7) ▲
Alto Minho	566	(7,2) ▲	572	(10,9) ▲	580	(13,2) ▲
Médio Tejo	554	(5,5) ▲	553	(7,3) ▲	562	(8,1) ▲
Douro	553	(21,7)	548	(22,8)	562	(23,0)
Região de Coimbra	552	(15,2)	549	(18,2)	555	(17,6)
Ave	550	(11,6)	551	(12,4)	557	(15,2)
Viseu Dão Lafões	550	(7,9)	564	(10,8) ▲	568	(15,2) ▲
Região Autónoma da Madeira	543	(6,5)	540	(9,7)	542	(10,5)
Algarve	543	(11,5)	544	(13,6)	550	(16,4)
Área Metropolitana do Porto	543	(6,4)	542	(8,0)	548	(6,3)
Região de Aveiro	540	(11,8)	542	(12,4)	549	(13,2)
Área Metropolitana de Lisboa	537	(4,9)	534	(6,0)	542	(5,3)
Oeste	536	(2,8) ▼	535	(5,6)	544	(5,7)
Terras de Trás-os-Montes	535	(20,1)	539	(20,1)	539	(22,3)
Região Autónoma dos Açores	534	(12,9)	524	(16,0)	533	(12,9)
Alto Alentejo	534	(11,0)	533	(13,8)	538	(11,8)
Beiras e Serra da Estrela	529	(18,7)	530	(19,6)	530	(19,0)
Alto Tâmega	526	(12,1) ▼	521	(12,2) ▼	528	(13,1) ▼
Beira Baixa	524	(12,3) ▼	527	(15,6)	529	(15,4)
Alentejo Central	523	(7,2) ▼	517	(11,5) ▼	520	(9,2) ▼
Baixo Alentejo	520	(14,7) ▼	513	(16,3) ▼	527	(18,7)
Lezíria do Tejo	517	(5,9) ▼	516	(8,5) ▼	524	(9,9) ▼
Alentejo Litoral	511	(13,8) ▼	508	(17,4) ▼	509	(21,3) ▼
Tâmega e Sousa	500	(9,3) ▼	492	(9,7) ▼	507	(14,7) ▼
Portugal	541	(2,1)	539	(2,6)	546	(2,8)

▲ A média da sub-região é significativamente superior à média nacional

▼ A média da sub-região é significativamente inferior à média nacional

Dimensões Cognitivas

As dimensões cognitivas referem-se às competências que os alunos mobilizam para responder a determinados itens. A classificação de itens de acordo com as principais dimensões cognitivas utilizadas permite apresentar resultados de acordo com essa mesma classificação. A Tabela 3.4 apresenta a pontuação média obtida pelos países participantes no TIMSS 2015 em cada dimensão cognitiva e a diferença entre essa pontuação e a média alcançada na escala global da matemática.

Considerando as três principais dimensões cognitivas – «Conhecer», «Aplicar» e «Raciocinar» – uma das primeiras leituras que se extrai da análise da tabela diz respeito à variação de contributos (ora negativos ora positivos) que a dimensão «Raciocinar» apresenta para o apuramento da média global em matemática de um número elevado de participantes – 24 apresentam diferenças significativamente inferiores à pontuação média obtida na escala global da matemática. No entanto, esta dimensão é também a que apresenta o número mais elevado de países/regiões com diferenças significativamente superiores à pontuação global que cada um obteve em matemática – 21 participantes apresentam pontuações que contribuem positivamente para a média global alcançada. Recorde-se que os itens categorizados com a dimensão «Raciocinar» são os que, de uma forma geral, mobilizaram processos cognitivos mais complexos, tal como se verificou no subcapítulo 2.2.

A dimensão «Aplicar», contrariamente ao observado para a dimensão «Raciocinar», foi a que registou menores diferenças relativamente à pontuação média obtida por cada país na escala global da matemática. Com efeito, para 33 participantes (59%) não se registaram diferenças significativas entre a pontuação obtida nesta dimensão e a pontuação obtida em matemática.

Em 21 participantes, a dimensão «Conhecer» contribuiu negativamente para a pontuação global alcançada em matemática. Já para outros 19 participantes, esta mesma dimensão contribui de forma positiva e significativa. **Portugal** está entre estes 19 países, com uma diferença positiva e significativa de 6 pontos relativamente à pontuação média obtida na escala global da matemática (541 pontos). A distribuição dos resultados nacionais em função das dimensões «Aplicar» e «Raciocinar» apresentou sinal contrário ao observado na dimensão «Conhecer» – menos 2 pontos e menos 10 pontos, respetivamente, embora só na dimensão «Raciocinar» esta diferença seja estatisticamente significativa.

Tabela 3.4 Resultados Médios de Matemática, por Dimensão Cognitiva

Os valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) da média.

Fonte: IEA - Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

País	Média Escala Global Matemática	Conhecer (64 itens)			Aplicar (72 itens)			Raciocinar (33 itens)	
		Média	Diferença face à Escala Global		Média	Diferença face à Escala Global		Média	Diferença face à Escala Global
² Singapura	618 (3,8)	631 (4,0)	13 (1,4) ●		619 (4,0)	2 (1,0)		603 (4,5)	-15 (1,4) ▼
[†] Hong Kong RAE	615 (2,9)	618 (3,1)	4 (1,3) ●		621 (3,1)	6 (1,3) ●		600 (3,2)	-15 (1,5) ▼
Coreia, Rep. da	608 (2,2)	627 (2,9)	19 (1,4) ●		595 (2,1)	-13 (1,2) ▼		619 (2,5)	11 (2,0) ●
Taipe Chinês	597 (1,9)	620 (2,3)	24 (1,9) ●		593 (2,1)	-3 (1,5) ▼		576 (3,1)	-21 (2,0) ▼
Japão	593 (2,0)	601 (2,4)	9 (1,3) ●		589 (2,1)	-4 (1,2) ▼		595 (2,7)	2 (1,9)
[‡] Irlanda do Norte	570 (2,9)	582 (3,9)	11 (1,6) ●		575 (3,2)	5 (1,2) ●		550 (3,3)	-21 (1,9) ▼
Federação Russa	564 (3,4)	556 (3,4)	-7 (1,0) ▼		566 (3,7)	3 (1,7)		570 (4,0)	6 (1,8) ●
Noruega (5)	549 (2,5)	544 (3,1)	-5 (1,9) ▼		550 (2,6)	1 (1,1)		556 (2,9)	7 (2,2) ●
Irlanda	547 (2,1)	554 (2,9)	7 (2,2) ●		549 (2,2)	1 (1,2)		535 (2,7)	-12 (1,7) ▼
Inglaterra	546 (2,8)	554 (3,3)	8 (1,5) ●		544 (3,2)	-2 (1,7)		540 (3,2)	-6 (2,0) ▼
[†] Bélgica (Flamenga)	546 (2,1)	554 (2,3)	8 (0,8) ●		544 (2,2)	-2 (1,1)		536 (2,7)	-10 (1,4) ▼
Cazaquistão	544 (4,5)	546 (4,4)	1 (1,3)		541 (4,9)	-4 (1,3) ▼		553 (4,6)	9 (1,6) ●
² Portugal	541 (2,2)	548 (2,6)	6 (1,9) ●		540 (2,4)	-2 (1,2)		532 (2,3)	-10 (1,3) ▼
^{2†} Estados Unidos	539 (2,3)	547 (2,3)	8 (1,2) ●		537 (2,4)	-2 (1,0)		531 (2,5)	-9 (1,3) ▼
^{2†} Dinamarca	539 (2,7)	536 (3,3)	-3 (1,6) ▼		538 (2,8)	-1 (1,7)		548 (3,2)	9 (2,0) ●
² Lituânia	535 (2,5)	532 (2,5)	-3 (1,1) ▼		537 (2,7)	1 (1,3)		534 (2,8)	-1 (1,4)
Finlândia	535 (2,0)	530 (2,2)	-5 (1,4) ▼		536 (2,1)	1 (1,0)		540 (3,1)	5 (2,2) ●
Polónia	535 (2,1)	517 (2,4)	-18 (1,0) ▼		541 (2,1)	6 (0,7) ●		546 (2,3)	11 (1,3) ●
[†] Holanda	530 (1,7)	521 (1,8)	-9 (0,8) ▼		531 (1,7)	1 (1,4)		543 (2,6)	13 (2,4) ●
Hungria	529 (3,2)	532 (3,1)	3 (1,2) ●		526 (3,3)	-3 (1,0) ▼		529 (3,6)	0 (1,5)
República Checa	528 (2,2)	519 (2,5)	-9 (1,2) ▼		528 (2,4)	0 (0,9)		544 (3,0)	16 (1,9) ●
Bulgária	524 (5,3)	527 (5,1)	3 (1,7) ▼		523 (5,6)	-2 (1,8)		521 (5,8)	-4 (1,8) ▼
Chipre	523 (2,7)	519 (2,8)	-4 (1,7) ▼		529 (2,8)	6 (1,6) ●		519 (3,1)	-4 (1,6) ▼
Alemanha	522 (2,0)	524 (2,3)	2 (0,9) ●		515 (2,2)	-6 (1,2) ▼		535 (2,4)	13 (1,6) ●
Eslovénia	520 (1,9)	517 (1,9)	-3 (1,2) ▼		521 (2,1)	1 (0,8)		524 (2,2)	4 (1,2) ●
² Suécia	519 (2,8)	501 (3,4)	-18 (1,8) ▼		521 (2,7)	3 (0,9) ●		542 (3,3)	23 (1,5) ●
³ Sérvia	518 (3,5)	513 (3,5)	-5 (1,7) ▼		521 (3,4)	3 (1,4) ●		517 (3,8)	-1 (1,8)
Austrália	517 (3,1)	509 (3,5)	-8 (1,6) ▼		521 (3,0)	4 (1,2) ●		523 (3,0)	6 (1,7) ●
^{12†} Canadá	511 (2,3)	505 (2,4)	-5 (0,7) ▼		510 (2,3)	0 (0,6)		521 (2,4)	10 (0,7) ●
² Itália	507 (2,6)	511 (2,9)	4 (1,0) ●		504 (2,5)	-3 (1,7)		503 (3,3)	-4 (3,0)
² Espanha	505 (2,5)	505 (2,4)	0 (1,2)		505 (2,4)	0 (0,9)		502 (2,5)	-3 (0,9) ▼
Croácia	502 (1,8)	502 (1,9)	0 (1,2)		499 (1,9)	-4 (1,2) ▼		507 (2,1)	5 (1,1) ●
República Eslovaca	498 (2,5)	491 (2,4)	-8 (1,3) ▼		497 (2,5)	-2 (1,0)		515 (2,9)	17 (1,8) ●
Nova Zelândia	491 (2,3)	475 (2,6)	-15 (1,3) ▼		497 (2,5)	6 (1,5) ●		504 (2,7)	13 (1,3) ●
França	488 (2,9)	484 (2,8)	-4 (0,9) ▼		488 (3,1)	0 (1,0)		491 (3,4)	3 (2,2)
Turquia	483 (3,1)	491 (3,4)	8 (1,5) ●		482 (3,5)	-1 (2,0)		466 (3,5)	-17 (2,0) ▼
¹ Geórgia	463 (3,6)	466 (4,0)	3 (1,8)		461 (4,1)	-2 (2,4)		452 (4,4)	-11 (2,1) ▼
Chile	459 (2,4)	449 (2,8)	-10 (1,8) ▼		462 (2,4)	4 (1,2) ●		466 (2,3)	7 (1,2) ●
Emirados Árabes Unidos (EAU)	452 (2,4)	453 (2,7)	1 (1,0)		452 (2,5)	1 (0,7)		445 (2,4)	-6 (1,0) ▼
² Bahrein	451 (1,6)	453 (1,8)	2 (1,2)		450 (1,6)	-1 (0,9)		447 (2,0)	-4 (1,4) ▼
Catar	439 (3,4)	444 (3,4)	5 (1,2) ●		434 (3,5)	-5 (1,0) ▼		431 (4,4)	-8 (3,0) ▼
Irão, Rep. Islâmica do	431 (3,2)	429 (3,2)	-3 (1,7)		435 (2,9)	3 (1,4) ●		426 (3,3)	-5 (1,8) ▼
Omã	425 (2,5)	422 (2,7)	-3 (1,0) ▼		428 (2,4)	2 (1,2) ●		420 (2,4)	-6 (1,1) ▼
Indonésia	397 (3,7)	395 (4,2)	-3 (1,8)		397 (3,6)	0 (1,0)		397 (3,5)	-1 (1,2)
Jordânia	388 (3,1)	389 (3,1)	1 (0,9)		388 (3,1)	0 (1,1)		385 (3,3)	-3 (1,9)
^ψ Arábia Saudita	383 (4,1)	374 (4,6)	-10 (2,0) ▼		382 (4,5)	-2 (2,1)		383 (4,3)	-1 (2,4)
Marrocos	377 (3,4)	377 (3,7)	-1 (1,2)		375 (3,6)	-3 (0,9) ▼		379 (3,6)	2 (1,7)
África do Sul (5)	376 (3,5)	378 (3,6)	2 (0,6) ●		377 (3,4)	1 (0,7)		369 (3,5)	-7 (0,9) ▼
^ψ Kuwait	353 (4,6)	354 (4,5)	1 (1,6)		348 (4,8)	-5 (1,7) ▼		332 (5,0)	-21 (1,5) ▼

(continua)

País	Média Escala Global Matemática	Conhecer (64 itens)		Aplicar (72 itens)		Raciocinar (33 itens)		
		Média	Diferença face à Escala Global	Média	Diferença face à Escala Global	Média	Diferença face à Escala Global	
Participantes em <i>Benchmarking</i>								
¹ Flórida, EUA	546 (4,7)	555 (5,2)	9 (2,8) ⬆	545 (4,9)	-2 (1,6)	534 (6,2)	-12 (3,7) ⬇	
[†] Quebec, Canadá	536 (4,0)	542 (4,3)	6 (1,9) ⬆	533 (4,1)	-3 (1,3) ⬇	536 (4,9)	1 (2,3)	
Ontário, Canadá	512 (2,3)	505 (2,5)	-8 (1,0) ⬇	513 (2,3)	1 (0,8)	524 (2,6)	12 (1,0) ⬆	
Dubai, EAU	511 (1,4)	514 (2,0)	3 (1,6)	510 (1,8)	0 (1,5)	507 (1,7)	-4 (1,1) ⬇	
Noruega (4)	493 (2,3)	479 (2,6)	-14 (1,3) ⬇	495 (2,5)	2 (1,9)	506 (3,0)	13 (2,0) ⬆	
Buenos Aires, Argentina	432 (2,9)	432 (2,9)	0 (1,3)	427 (3,0)	-5 (0,9) ⬇	437 (3,4)	5 (1,8) ⬆	
² ^ψ Abu Dhabi, EAU	419 (4,7)	418 (5,1)	-1 (1,3)	422 (4,8)	2 (1,8)	414 (4,4)	-6 (1,4) ⬇	

⬆ Resultado da subescala significativamente superior ao da escala global de Matemática

⬇ Resultado da subescala significativamente inferior ao da escala global de Matemática

Os valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) da média. Alguns resultados podem parecer inconsistentes devido aos arredondamentos.

^ψ A fiabilidade destes resultados não está assegurada porque a percentagem de alunos com desempenho muito baixo é inferior a 25%, mas superior a 15%.

¹ A subpopulação do estudo não coincide com a totalidade da população nacional

² A taxa de exclusão de alunos variou entre 5% e 10%

³ A taxa de exclusão de alunos variou entre 10% e 23%

[†] Cumpru os requisitos da amostragem depois de incluir as escolas de substituição

[‡] Cumpru aproximadamente os requisitos da amostragem depois de incluir as escolas de substituição

Para os cinco participantes que ocuparam o topo da escala ordenada de resultados em matemática são sobretudo evidentes as diferenças positivas e significativas na subescala «Conhecer». A diferença positiva mais acentuada foi encontrada no Taipé Chinês, que apresentou mais 24 pontos do que a pontuação média obtida na escala global da matemática (597 pontos). Seguindo a mesma tendência internacional, é na escala «Raciocinar» que três destes países revelaram menores pontuações médias. Veja-se novamente o Taipé Chinês com uma diferença significativa de menos 21 pontos face à escala global da matemática. Neste conjunto destaca-se, porém, a República da Coreia, com uma subida significativa de 11 pontos na subescala «Raciocinar» do que na escala global da matemática. Em termos globais, é na dimensão «Raciocinar» que se observaram as diferenças negativas mais acentuadas. Em 6 países, estas diferenças foram de 15 ou mais pontos negativos relativamente à média global da matemática. O Taipé Chinês, a Irlanda do Norte e o Kuwait registam menos 21 pontos nesta dimensão.

Tendências

A comparação de resultados dos ciclos anteriores tendo em conta a subescala das dimensões cognitivas permite averiguar que competências evoluíram de forma positiva ou negativa e contribuíram para os resultados alcançados na escala global da matemática no TIMSS 2015. O número de países/regiões participantes que apresentaram subidas significativas é superior ao número dos que descenderam em todas as dimensões (Anexo 4.11). Refira-se, em particular, o conjunto de países que, tendo já em 2011 alcançado pontuações acima dos 500 pontos, subiram em todas as dimensões, nomeadamente a República Checa (mais 17 pontos em «Conhecer»; mais 16 pontos em «Aplicar» e mais 21 pontos em «Raciocinar»); Hungria (mais 13 pontos em «Conhecer»; mais 13 pontos em «Aplicar» e mais 15 pontos em «Raciocinar»); Irlanda (mais 15

pontos em «Conhecer»; mais 20 pontos em «Aplicar» e mais 26 pontos em «Raciocinar»); Federação Russa (mais 16 pontos em «Conhecer»; mais 27 pontos em «Aplicar» e mais 22 pontos em «Raciocinar»); e a Eslovénia (mais 7 pontos em «Conhecer»; mais 7 pontos em «Aplicar» e mais 8 pontos em «Raciocinar»).

Quatro dos cinco participantes que ocuparam as primeiras posições na escala ordenada de resultados denotaram subidas significativas em pelo menos duas dimensões cognitivas. Singapura apresentou mais 17 pontos na dimensão «Aplicar» e mais 15 na dimensão «Raciocinar», as mesmas dimensões em que Hong Kong apresentou aumentos de mais 23 e 11 pontos, respetivamente. A República da Coreia assinalou mais 13 pontos em «Conhecer» e mais 16 pontos em «Raciocinar». O Japão evidenciou subidas de 11 pontos e 10 pontos em «Conhecer» e «Aplicar», respetivamente. Só o Taipé Chinês apresentou subidas significativas apenas na dimensão «Conhecer»: subiu de 599 pontos em 2011 para 620 pontos em 2015. A Arábia Saudita foi o único país que apresentou descidas significativas em todas as dimensões cognitivas. Outros países que revelaram descidas globais na escala da matemática, tais como a Finlândia e a Holanda, registaram descidas acentuadas e significativas em duas dimensões cognitivas. A Finlândia registou descidas na dimensão «Conhecer» (18 pontos) e em «Aplicar» (8 pontos), as mesmas em que a «Holanda» registou descidas de 17 pontos e 10 pontos, respetivamente.

Portugal registou na dimensão «Conhecer» uma subida significativa de 17 pontos em comparação com o último ciclo (Figura 3.14) – de 531 pontos subiu para 548 pontos em 2015. As restantes dimensões registaram subidas pouco expressivas e sem significância estatística – mais 6 pontos na dimensão «Aplicar» e mais 1 ponto na dimensão «Raciocinar».

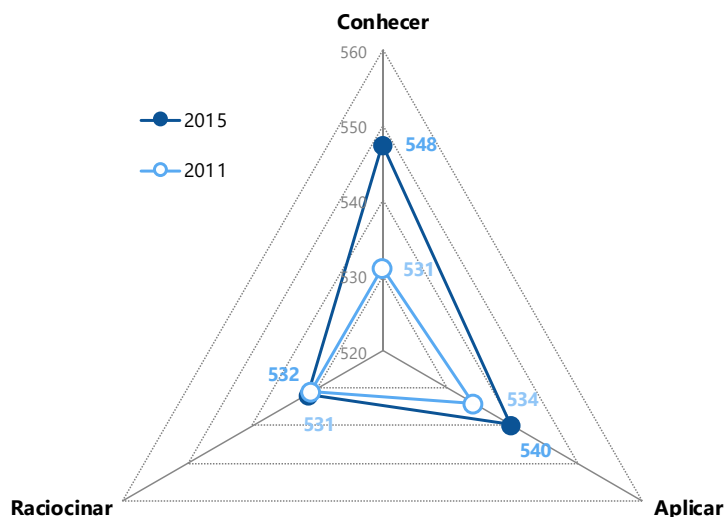


Figura 3.14 Resultados Médios de Portugal nas Dimensões Cognitivas de Matemática, por Ciclo de Avaliação (2011 – 2015)

Fonte: IAVE a partir de IEA (2016) Bases de dados TIMSS 2015 e TIMSS 2011

Diferenças por Género

A distribuição de resultados obtidos por dimensão cognitiva em função do género permite concluir, numa leitura geral dos resultados que, em qualquer das dimensões cognitivas analisadas, o número de países que não apresentaram diferenças significativas entre os desempenhos de rapazes e raparigas é superior ao dos que as evidenciaram. No entanto, considerando o conjunto de países/regiões que mostraram diferenças significativas, é na dimensão «Aplicar» que se observa um maior número de participantes com variações de resultados por género: 24 revelaram diferenças nos resultados obtidos, representando 43% do total de participantes no TIMSS 2015 (Tabela 3.5).

Embora os resultados médios dos países participantes na dimensão «Raciocinar» tenham tido uma forte expressão na pontuação média global em matemática, quando se afere a distribuição destes resultados por género, a maioria dos participantes não evidencia diferenças com significância estatística. No entanto, considerando apenas os participantes onde as diferenças são significativas, nove países registaram pontuações médias superiores para as raparigas. Na dimensão «Aplicar» observou-se o mesmo em oito países e, na dimensão «Conhecer», em apenas seis. Note-se, porém, que considerando o total de participantes que apresentaram diferenças significativas na distribuição de resultados por género, os rapazes revelaram pontuações médias superiores aos seus pares femininos em todas as dimensões analisadas. Na dimensão «Conhecer» e «Aplicar», 16 participantes revelaram diferenças significativas favoráveis aos rapazes. Na dimensão «Raciocinar» as diferenças favoreceram o grupo dos rapazes nos resultados de 14 participantes.

Num conjunto de países participantes existem diferenças significativas de resultados superiores nos rapazes, que são transversais a todas as dimensões cognitivas. Neste grupo de países inclui-se **Portugal**, Austrália, Canadá, Croácia, Itália, República da Coreia, República Eslovaca, Espanha e Estados Unidos. Em Portugal, foi na dimensão «Conhecer» que a diferença entre os desempenhos masculinos e os femininos se revelou mais acentuada (14 pontos). A diferença mantém-se significativa, mas menos acentuada, na dimensão «Aplicar» (11 pontos) e na dimensão «Raciocinar» (9 pontos). Para outro conjunto de países – Bahrein, Jordânia, Omã, Arábia Saudita e África do Sul – as diferenças são igualmente transversais e significativas em todas as dimensões, mas favoreceram os desempenhos das raparigas. É de referir, ainda, que no país que ocupou a primeira posição na escala ordenada de resultados (Singapura) não se observaram diferenças significativas entre os desempenhos de rapazes e raparigas em nenhuma das dimensões analisadas.

Tabela 3.5 Resultados Médios nas Dimensões Cognitivas de Matemática, por Género

Os valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) da média.

Fonte: IEA - Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

País	Conhecer		Aplicar		Raciocinar	
	Raparigas	Rapazes	Raparigas	Rapazes	Raparigas	Rapazes
Austrália	503 (3,5)	515 (4,7) ◀	516 (3,5)	526 (3,5) ◀	519 (3,5)	528 (3,8) ◀
Bahrein	460 (1,9) ◀	446 (2,6)	457 (1,8) ◀	443 (2,3)	454 (2,3) ◀	440 (2,6)
Bélgica (Flamenga)	550 (3,0)	558 (2,4) ◀	542 (2,4)	546 (2,6)	535 (3,3)	537 (3,2)
Bulgária	529 (5,4)	526 (5,1)	525 (6,1)	521 (5,4)	524 (7,1)	518 (5,6)
Canadá	502 (2,5)	509 (2,8) ◀	506 (2,5)	514 (2,5) ◀	515 (2,5)	527 (2,8) ◀
Chile	450 (3,0)	447 (3,6)	461 (2,7)	464 (3,1)	464 (3,4)	467 (3,0)
Taipe Chinês	619 (2,7)	622 (3,1)	591 (2,4)	595 (2,7)	572 (3,6)	579 (3,3) ◀
Croácia	497 (2,1)	508 (2,7) ◀	493 (2,2)	504 (2,5) ◀	497 (2,9)	517 (3,3) ◀
Chipre	514 (3,1)	524 (3,3) ◀	526 (3,0)	531 (3,8)	516 (4,2)	522 (3,3)
República Checa	514 (3,3)	524 (2,6) ◀	523 (3,0)	533 (2,7) ◀	545 (4,0)	542 (3,2)
Dinamarca	531 (4,4)	541 (3,2) ◀	535 (3,2)	541 (3,1)	545 (4,3)	550 (3,9)
Inglaterra	548 (3,8)	560 (3,8) ◀	542 (3,9)	547 (3,5)	537 (3,3)	543 (4,2)
Finlândia	532 (2,9)	528 (2,9)	542 (2,7) ◀	530 (2,4)	547 (3,1) ◀	534 (3,9)
França	482 (3,4)	487 (3,5)	484 (3,5)	492 (3,7) ◀	485 (3,8)	497 (3,8) ◀
Geórgia	468 (4,5)	464 (4,6)	462 (4,4)	460 (4,8)	454 (4,8)	450 (5,5)
Alemanha	522 (2,9)	526 (2,9)	513 (2,6)	517 (2,6)	533 (2,8)	536 (2,9)
Hong Kong RAE	614 (4,8)	621 (3,0)	615 (4,1)	626 (3,3) ◀	595 (4,6)	604 (3,5) ◀
Hungria	530 (3,6)	535 (3,8)	523 (3,4)	529 (4,1)	525 (4,3)	534 (4,3)
Indonésia	401 (4,9) ◀	389 (4,2)	403 (3,8) ◀	392 (3,9)	400 (3,8)	394 (3,9)
Irão, Rep. Islâmica do	434 (4,8)	424 (4,6)	440 (4,3)	430 (4,3)	431 (4,5)	422 (5,0)
Irlanda	552 (3,6)	556 (3,5)	547 (2,8)	550 (3,0)	532 (3,7)	538 (3,4)
Itália	501 (3,2)	520 (4,0) ◀	494 (2,7)	514 (3,1) ◀	491 (3,0)	513 (4,4) ◀
Japão	602 (2,9)	601 (3,2)	590 (2,2)	588 (2,6)	595 (2,8)	595 (4,0)
Jordânia	400 (3,4) ◀	380 (5,0)	398 (3,3) ◀	380 (5,0)	395 (4,0) ◀	376 (5,1)
Cazaquistão	547 (4,7)	544 (5,0)	541 (4,8)	540 (5,4)	555 (5,2)	551 (5,0)
Coreia, Rep. da	624 (3,1)	630 (3,3) ◀	592 (2,2)	599 (2,6) ◀	612 (3,8)	624 (3,6) ◀
Kuwait	360 (5,5)	349 (5,3)	355 (6,2) ◀	340 (5,4)	340 (5,9) ◀	323 (6,2)
Lituânia	533 (3,2)	532 (3,0)	537 (3,2)	536 (3,3)	537 (3,3)	531 (4,1)
Marrocos	378 (3,9)	376 (4,3)	375 (4,0)	374 (3,9)	383 (3,8)	375 (4,5)
Holanda	515 (2,0)	526 (2,5) ◀	528 (1,8)	533 (2,3) ◀	540 (2,8)	546 (3,6)
Nova Zelândia	471 (3,1)	480 (3,1) ◀	497 (2,8)	497 (3,2)	503 (3,5)	504 (3,5)
Irlanda do Norte	577 (5,4)	587 (3,9)	576 (4,3)	575 (3,2)	548 (4,6)	551 (3,5)
Noruega (5)	545 (3,0)	543 (4,0)	551 (2,7)	549 (3,3)	559 (3,3)	553 (4,6)
Omã	435 (3,1) ◀	410 (3,2)	436 (3,2) ◀	420 (3,1)	428 (3,2) ◀	411 (3,2)
Polónia	515 (2,5)	519 (3,0)	540 (2,3)	543 (2,7)	546 (2,5)	547 (3,0)
Portugal	540 (3,4)	554 (2,7) ◀	534 (2,7)	545 (2,9) ◀	527 (2,9)	536 (3,2) ◀
Catar	445 (4,1)	444 (4,9)	435 (4,4)	434 (5,2)	433 (5,7)	429 (5,6)
Federação Russa	557 (4,0)	556 (3,8)	566 (3,9)	567 (3,9)	573 (4,2) ◀	567 (4,3)
Arábia Saudita	398 (5,5) ◀	351 (7,4)	402 (5,1) ◀	362 (6,8)	406 (5,2) ◀	361 (7,0)
Sérvia	513 (3,7)	512 (4,7)	522 (3,8)	520 (4,3)	517 (4,8)	516 (4,8)
Singapura	633 (4,5)	628 (4,1)	621 (4,3)	618 (4,4)	605 (4,9)	600 (4,9)
República Eslovaca	484 (2,8)	497 (2,9) ◀	491 (3,2)	502 (2,9) ◀	509 (3,4)	521 (3,3) ◀
Eslovénia	514 (2,8)	520 (2,6)	518 (2,6)	523 (2,6)	522 (2,9)	526 (3,3)
África do Sul (5)	387 (3,7) ◀	369 (4,6)	383 (3,6) ◀	371 (4,4)	376 (3,8) ◀	362 (4,5)
Espanha	498 (3,1)	512 (2,6) ◀	499 (2,6)	511 (2,6) ◀	496 (3,2)	507 (3,2) ◀
Suécia	498 (3,7)	503 (3,8)	524 (3,0)	519 (3,0)	545 (3,8)	538 (4,3)
Turquia	490 (3,5)	493 (3,8)	481 (3,6)	484 (3,8)	466 (4,0)	467 (3,8)
Emirados Árabes Unidos (EAU)	455 (4,2)	451 (3,8)	454 (4,1)	451 (3,5)	448 (3,9)	442 (3,3)
Estados Unidos	545 (2,5)	550 (2,7) ◀	532 (2,4)	542 (2,8) ◀	528 (2,7)	534 (2,9) ◀
Média Internacional	504 (0,5)	505 (0,5)	504 (0,5)	505 (0,5)	504 (0,6)	504 (0,6)

Participantes em Benchmarking

Buenos Aires, Argentina	430 (4,1)	434 (2,7)	424 (3,7)	430 (2,9) ◀	436 (4,1)	438 (3,7)
Ontário, Canadá	502 (2,9)	508 (2,9)	510 (2,7)	516 (2,8) ◀	519 (2,9)	529 (3,3) ◀
Quebeque, Canadá	538 (4,1)	546 (5,3)	528 (4,1)	537 (4,8) ◀	529 (4,9)	544 (5,8) ◀
Noruega (4)	478 (3,1)	481 (3,3)	492 (2,8)	498 (3,2)	507 (4,2)	506 (3,7)
Abu Dhabi, EAU	420 (8,3)	416 (7,1)	423 (8,1)	421 (6,5)	418 (7,5)	410 (5,9)
Dubai, EAU	513 (3,6)	515 (3,1)	509 (3,5)	512 (3,3)	508 (3,1)	507 (3,2)
Flórida, EUA	555 (5,4)	556 (6,1)	545 (5,0)	544 (5,7)	539 (6,4) ◀	530 (6,8)

◀ Média significativamente superior à média do outro grupo

Resultados por NUTS III

A análise da distribuição de resultados das dimensões cognitivas em matemática por NUTS III (Tabela 3.6) corrobora a distribuição verificada para Portugal. Em todas as unidades territoriais, a dimensão «Raciocinar» foi a que registou piores pontuações – 14 das 25 NUTS III registaram resultados abaixo da média nacional (532 pontos), sendo as diferenças significativas para seis (Alto Tâmega, Baixo Alentejo, Alentejo Central, Lezíria do Tejo, Alentejo Litoral e Tâmega e Sousa). Nesta dimensão sobressaem pela diferença significativamente superior à média nacional a Região de Leiria, com uma pontuação de 573 pontos (mais 41 pontos), o Alto Minho, com 553 pontos (mais 21 pontos), e o Cávado com 551 pontos (mais 19 pontos). Seguindo a tendência nacional, a dimensão «Conhecer» foi a que evidenciou os melhores resultados médios em todas as unidades territoriais. A diferença mais acentuada foi obtida pela Região de Leiria com 34 pontos acima da média nacional (582 pontos nesta dimensão). Note-se, ainda assim, que 13 unidades territoriais ficaram abaixo da média nacional e, entre estas, seis evidenciaram diferenças negativas com significância estatística. Na dimensão «Aplicar» destacam-se os resultados obtidos pela Região de Leiria, Alto Minho e Cávado (com diferenças positivas e significativas de 38, 28 e 21 pontos, respetivamente). Salientam-se também as diferenças significativas apresentadas por Viseu Dão Lafões e Médio Tejo, que registaram mais 17 e mais 13 pontos, respetivamente, do que a média nacional nesta dimensão.

Tabela 3.6 Resultados Médios nas Dimensões Cognitivas de Matemática, por NUTS III

Fonte: IAVE (2016). Resultados obtidos por análise da base de dados do TIMSS 2015.

NUTS III	Dimensões Cognitivas		
	Conhecer	Aplicar	Raciocinar
	Média	Média	Média
Região de Leiria	582 (10,8) ▲	578 (12,7) ▲	573 (9,3) ▲
Alto Minho	575 (5,0) ▲	568 (6,2) ▲	553 (9,4) ▲
Cávado	574 (13,8) ▲	561 (13,7) ▲	551 (15,2) ▲
Viseu Dão Lafões	561 (9,0) ▲	557 (9,5) ▲	544 (9,7)
Região de Coimbra	560 (16,1)	552 (15,8)	545 (16,1)
Ave	560 (13,3)	551 (12,8)	541 (11,1)
Douro	559 (19,6)	550 (20,7)	542 (21,5)
Médio Tejo	559 (6,1) ▲	553 (7,1) ▲	543 (6,5) ▲
Região de Aveiro	551 (11,7)	540 (11,9)	531 (13,0)
Área Metropolitana do Porto	550 (7,1)	540 (6,6)	532 (6,6)
Algarve	550 (12,5)	543 (13,3)	533 (12,8)
Terras de Trás-os-Montes	550 (21,8)	539 (21,2)	525 (18,8)
Região Autónoma da Madeira	547 (9,0)	543 (8,6)	537 (8,6)
Alto Alentejo	545 (9,8)	535 (10,6)	525 (13,7)
Oeste	544 (5,4)	535 (4,5)	525 (5,3)
Área Metropolitana de Lisboa	542 (4,8) ▼	536 (5,3)	531 (5,0)
Região Autónoma dos Açores	539 (12,8)	529 (12,6)	528 (13,9)
Beiras e Serra da Estrela	535 (18,1)	526 (20,1)	514 (20,1)
Alto Tâmega	535 (14,0)	521 (12,3) ▼	510 (15,8) ▼
Beira Baixa	534 (16,6)	522 (17,2)	518 (13,3)
Baixo Alentejo	527 (16,6) ▼	519 (15,5) ▼	502 (17,0) ▼
Alentejo Central	526 (7,3) ▼	519 (8,9) ▼	514 (8,9) ▼
Lezíria do Tejo	523 (6,8) ▼	516 (6,2) ▼	508 (9,2) ▼
Alentejo Litoral	519 (16,8) ▼	508 (17,2) ▼	501 (17,2) ▼
Tâmega e Sousa	505 (8,7) ▼	501 (11,1) ▼	487 (6,9) ▼
Portugal	548 (2,6)	540 (2,4)	532 (2,3)

▲ A média da sub-região é significativamente superior à média nacional

▼ A média da sub-região é significativamente inferior à média nacional

3.4 Resultados por Áreas de Conteúdo e Dimensões Cognitivas – Ciências

Áreas de Conteúdo

Os resultados globais em ciências foram discriminados em função de áreas que agregam os itens com conteúdos afins, criando as subescalas de «Ciências da Vida», «Ciências Físicas» e «Ciências da Terra», todas com um ponto central de 500 pontos, tal como na escala de resultados globais em ciências.

É na área de «Ciências da Vida» que um número mais elevado de participantes evidenciou diferenças positivas (21 países/regiões) ou não assinalou variações estatisticamente significativas (22 participantes) em comparação com a pontuação média obtida na escala global de ciências (Tabela 3.7). No polo oposto, a subescala das «Ciências da Terra» foi a que denotou um número mais elevado de países com pontuações que contribuíram de forma negativa para a média obtida na escala global das ciências – ou seja, 33 participantes evidenciaram pontuações médias nesta área que são significativamente inferiores à média global de ciências. É também nesta área que se observaram as diferenças mais pronunciadas. Veja-se em particular o caso de Singapura que, não obstante ocupar a primeira posição na escala ordenada de resultados, registou uma descida significativa de 44 pontos relativamente à pontuação global obtida na escala de ciências. Contrariamente à tendência internacional, **Portugal** apresentou na área de «Ciências da Terra» uma diferença significativa de mais 5 pontos relativamente à pontuação média obtida na escala global de ciências. Esta é a única área, aliás, onde os resultados nacionais se revelaram positivos quando comparados com a média global na escala de ciências. Embora em menor número do que nas «Ciências da Terra», também nas «Ciências Físicas» mais de metade dos países participantes (28) revelou resultados abaixo da pontuação média global alcançada na escala de ciências. É nesta área que os resultados nacionais também se afiguraram significativamente inferiores, com menos 6 pontos do que a média global obtida em ciências.

Tendências

«Ciências da Terra» foi a área de conteúdo que, já em 2011²⁷, apresentou no total de países participantes pontuações médias mais baixas quando comparadas com as pontuações médias na escala global das ciências. Os resultados alcançados em 2015 (Anexo 4.12) dão indicação da continuidade de uma tendência já então manifestada. Saliente-se, no entanto, que o contributo negativo dos resultados alcançados em «Ciências da Terra», para a média global em 2015, é superior ao observado em 2011 quando se considera o número de países com pontuações médias significativamente mais baixas do que a média global. Em 2011, estes representavam 46% dos participantes enquanto que em 2015 essa percentagem foi de 61%. A área de «Ciências Físicas» apresentou uma tendência semelhante à área das «Ciências da Terra»: em 2011, os países com pontuações abaixo da média global em ciências representavam 41% e em 2015 representaram 52%. Só as «Ciências da Vida» assinalaram, em 2015, um aumento no número de países que não evidenciaram diferenças significativas relativamente à média global, ou um aumento do número de países que registaram pontuações médias nesta área acima da média global.

²⁷ Consultar Martin, M.O., Mullis, I.V.S., Foy, P., & Stanco, G.M. (2012). *TIMSS 2011 International Results in Science*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College: Chestnut Hill, MA. Disponível em http://timssandpirls.bc.edu/timss2011/downloads/T11_IR_Science_FullBook.pdf

Tabela 3.7 Resultados Médios de Ciências, por Área de Conteúdo

Os valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) da média.

Fonte: IEA - Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

País	Média Escala Global Ciências	Ciências da Vida (74 itens)		Ciências Físicas (61 itens)		Ciências da Terra (33 itens)	
		Média	Diferença face à Escala	Média	Diferença face à Escala	Média	Diferença face à Escala
2 Singapura	590 (3,7)	607 (4,4)	16 (1,4) ▲	603 (3,7)	13 (1,1) ▲	546 (3,7)	-44 (1,4) ▼
Coreia, Rep. da	589 (2,0)	581 (1,9)	-8 (1,1) ▼	597 (2,0)	8 (1,5) ▲	591 (4,1)	1 (3,9)
Japão	569 (1,8)	556 (2,2)	-13 (1,5) ▼	587 (2,6)	18 (2,6) ▲	563 (2,5)	-6 (1,4) ▼
Federação Russa	567 (3,2)	569 (3,1)	2 (1,4)	567 (3,6)	0 (2,2)	562 (4,7)	-5 (2,8)
† Hong Kong RAE	557 (2,9)	550 (3,7)	-6 (1,6) ▼	555 (3,5)	-2 (2,1)	574 (3,1)	18 (1,7) ▲
Taipe Chinês	555 (1,8)	545 (2,0)	-11 (1,4) ▼	568 (2,0)	13 (1,5) ▲	555 (2,5)	0 (1,8)
Finlândia	554 (2,3)	556 (2,6)	2 (2,0)	547 (2,3)	-7 (1,6) ▼	560 (2,6)	6 (2,1) ▲
Cazaquistão	550 (4,4)	545 (4,1)	-5 (1,3) ▼	559 (5,0)	9 (1,9) ▲	542 (5,4)	-8 (2,5) ▼
Polónia	547 (2,4)	557 (2,5)	9 (1,8) ▲	540 (2,1)	-7 (1,5) ▼	540 (2,6)	-7 (1,3) ▼
2 ⁺ Estados Unidos	546 (2,2)	555 (2,3)	10 (1,0) ▲	537 (2,6)	-8 (1,1) ▼	539 (2,4)	-7 (1,3) ▼
Eslovénia	543 (2,4)	545 (2,3)	2 (2,0)	546 (2,4)	4 (2,2)	531 (4,1)	-12 (2,2) ▼
Hungria	542 (3,3)	550 (3,4)	8 (1,0) ▲	534 (3,5)	-8 (0,9) ▼	535 (4,0)	-7 (2,6) ▼
2 Suécia	540 (3,6)	540 (3,3)	0 (1,3)	534 (3,6)	-6 (1,5) ▼	552 (4,1)	12 (2,3) ▲
Noruega (5)	538 (2,6)	546 (2,6)	8 (1,2) ▲	522 (2,8)	-16 (1,8) ▼	549 (3,8)	12 (2,2) ▲
Inglaterra	536 (2,4)	536 (2,5)	0 (1,4)	540 (2,7)	4 (1,8) ▲	527 (3,3)	-8 (2,0) ▼
Bulgária	536 (5,9)	542 (6,3)	6 (1,9) ▲	529 (6,5)	-6 (2,0) ▼	532 (6,9)	-4 (3,6)
República Checa	534 (2,4)	538 (2,0)	4 (1,6) ▲	531 (2,4)	-4 (1,4) ▼	531 (3,0)	-3 (1,5) ▼
Croácia	533 (2,1)	531 (2,6)	-3 (1,4)	535 (2,9)	2 (2,0)	535 (3,4)	2 (2,3)
Irlanda	529 (2,4)	531 (2,4)	2 (1,5)	524 (2,8)	-5 (1,7) ▼	535 (3,0)	6 (2,1) ▲
Alemanha	528 (2,4)	528 (2,0)	-1 (1,2)	532 (2,5)	4 (2,0)	519 (4,0)	-10 (2,9) ▼
2 Lituânia	528 (2,5)	527 (3,0)	-1 (2,5)	535 (2,5)	7 (2,0) ▲	515 (3,7)	-12 (2,5) ▼
2 ⁺ Dinamarca	527 (2,1)	534 (2,4)	7 (1,6) ▲	516 (2,7)	-11 (1,6) ▼	531 (3,0)	3 (2,2)
12 ⁺ Canadá	525 (2,6)	536 (2,8)	11 (1,1) ▲	518 (2,7)	-7 (0,9) ▼	513 (3,1)	-12 (2,0) ▼
3 Sérvia	525 (3,7)	531 (3,8)	6 (2,2) ▲	529 (3,8)	4 (2,1) ▲	496 (4,8)	-29 (2,8) ▼
Austrália	524 (2,9)	531 (3,0)	8 (1,4) ▲	516 (2,7)	-8 (1,1) ▼	520 (3,3)	-4 (1,9) ▼
República Eslovaca	520 (2,6)	517 (2,9)	-3 (1,6)	526 (3,4)	5 (2,1) ▲	514 (3,0)	-7 (1,5) ▼
† Irlanda do Norte	520 (2,2)	521 (2,7)	1 (1,7)	514 (2,6)	-6 (1,6) ▼	522 (3,0)	2 (2,1)
2 Espanha	518 (2,6)	523 (2,6)	5 (1,9) ▲	507 (2,9)	-11 (1,5) ▼	520 (3,0)	2 (2,1)
† Holanda	517 (2,7)	525 (2,7)	8 (1,8) ▲	504 (2,6)	-13 (1,3) ▼	520 (3,0)	3 (2,2)
2 Itália	516 (2,6)	519 (2,7)	3 (1,9)	513 (2,9)	-4 (1,5) ▼	510 (3,5)	-6 (2,5) ▼
† Bélgica (Flamenga)	512 (2,3)	513 (2,4)	1 (1,1)	506 (3,2)	-6 (2,0) ▼	513 (2,8)	1 (1,2)
2 Portugal	508 (2,2)	508 (2,1)	0 (0,9)	502 (2,9)	-6 (2,0) ▼	513 (2,5)	5 (1,8) ▲
Nova Zelândia	506 (2,7)	511 (2,7)	6 (1,4) ▲	497 (2,5)	-8 (1,2) ▼	506 (3,4)	0 (2,0)
França	487 (2,7)	490 (3,1)	2 (1,3)	482 (2,7)	-6 (0,9) ▼	485 (4,7)	-3 (2,8)
Turquia	483 (3,3)	472 (3,3)	-11 (1,1) ▼	496 (3,3)	12 (1,5) ▲	480 (3,3)	-4 (1,6) ▼
Chipre	481 (2,6)	481 (2,8)	0 (0,9)	486 (2,7)	5 (1,2) ▲	463 (3,5)	-19 (1,7) ▼
Chile	478 (2,7)	487 (2,6)	10 (1,2) ▲	466 (2,9)	-12 (2,2) ▼	465 (3,4)	-13 (2,4) ▼
2 Bahrein	459 (2,6)	455 (2,9)	-4 (1,6) ▼	465 (3,2)	6 (1,6) ▲	448 (3,2)	-11 (3,2) ▼
1 Geórgia	451 (3,7)	459 (4,1)	8 (1,6) ▲	438 (4,7)	-13 (1,7) ▼	441 (4,3)	-10 (1,6) ▼
Emirados Árabes Unidos (EAU)	451 (2,8)	449 (3,3)	-2 (1,2)	453 (3,0)	2 (0,7) ▲	448 (3,5)	-3 (1,7) ▼
Catar	436 (4,1)	436 (4,4)	0 (1,7)	435 (4,7)	-1 (2,4)	427 (5,0)	-9 (3,5) ▼
Omã	431 (3,1)	426 (3,2)	-5 (2,1) ▼	435 (3,4)	4 (1,8) ▲	423 (3,5)	-8 (2,4) ▼
Irão, Rep. Islâmica do	421 (4,0)	417 (4,5)	-4 (2,7)	423 (5,0)	2 (2,2)	408 (4,8)	-13 (3,7) ▼
Indonésia	397 (4,8)	387 (5,1)	-10 (1,9) ▼	405 (5,5)	8 (2,0) ▲	384 (5,6)	-13 (2,8) ▼
Arábia Saudita	390 (4,9)	382 (4,9)	-9 (2,4) ▼	390 (5,5)	-1 (2,0)	395 (4,8)	4 (1,9) ▲
ψ Marrocos	352 (4,7)	350 (4,3)	-2 (1,9)	357 (5,9)	5 (3,1)	289 (6,6)	-63 (3,4) ▼
ψ Kuwait	337 (6,2)	331 (6,6)	-6 (2,8) ▼	325 (6,5)	-12 (3,6) ▼	333 (6,4)	-4 (5,4)

(Continua)

País	Média Escala Global Ciências	Ciências da Vida (74 itens)		Ciências Físicas (61 itens)		Ciências da Terra (33 itens)		
		Média	Diferença face à Escala	Média	Diferença face à Escala	Média	Diferença face à Escala	
Participantes em <i>Benchmarking</i>								
Flórida, EUA	549 (4,8)	558 (5,1)	10 (1,5) ▲	542 (5,2)	-7 (1,3) ▼	539 (6,5)	-10 (3,6) ▼	
Ontário, Canadá	530 (2,5)	544 (2,6)	14 (1,0) ▲	522 (2,5)	-8 (1,2) ▼	515 (3,7)	-16 (2,6) ▼	
¶ Quebeque, Canadá	525 (4,1)	533 (4,3)	8 (1,6) ▲	519 (4,9)	-5 (2,0) ▼	515 (4,4)	-9 (2,3) ▼	
Dubai, EAU	518 (1,8)	518 (2,6)	0 (1,7)	521 (2,2)	3 (1,4)	510 (2,9)	-8 (2,4) ▼	
Noruega (4)	493 (2,2)	502 (2,4)	9 (1,1) ▲	475 (2,8)	-18 (1,7) ▼	498 (3,7)	5 (2,7)	
Buenos Aires, Argentina	418 (4,7)	426 (4,0)	8 (2,0) ▲	413 (3,9)	-5 (2,3) ▼	391 (5,7)	-27 (3,1) ▼	
Abu Dhabi, EAU	415 (5,6)	413 (6,0)	-2 (1,6)	413 (5,9)	-2 (1,8)	408 (6,9)	-7 (3,1) ▼	

▲ Resultado da subescala significativamente superior ao da escala global de Ciências

▼ Resultado da subescala significativamente inferior ao da escala global de Ciências

Os valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) da média. Alguns resultados podem parecer inconsistentes devido aos arredondamentos.

ψ A fiabilidade destes resultados não está assegurada porque a percentagem de alunos com desempenho muito baixo é inferior a 25%, mas superior a 15%.

¹ A subpopulação do estudo não coincide com a totalidade da população nacional

² A taxa de exclusão de alunos variou entre 5% e 10%

³ A taxa de exclusão de alunos variou entre 10% e 23%

† Cumpriu os requisitos da amostragem depois de incluir as escolas de substituição

‡ Cumpriu aproximadamente os requisitos da amostragem depois de incluir as escolas de substituição

¶ Não cumpriu os critérios de amostragem

Quando se comparam os resultados médios obtidos nas três áreas de conteúdo com os de ciclos anteriores, em particular com o ciclo de 2011, verifica-se uma tendência global de crescimento para um número muito expressivo de países/regiões (Anexo 4.12). Alguns destes participantes registaram aumentos significativos na pontuação média alcançada em todas as áreas. Destaca-se em particular o caso de Hong Kong que subiu 26 pontos em «Ciências da Vida» (em 2011 tinha obtido 524 pontos); 16 pontos em «Ciência Físicas» (em 2011 tinha obtido 539 pontos) e mais 26 pontos em «Ciências da Terra» (em 2011 tinha obtido 548 pontos). Com uma tendência semelhante, observou-se ainda os casos da Federação Russa, da Eslovénia, da Lituânia e do Japão. Este último obteve aumentos significativos apenas em «Ciências da Vida» (mais 16 pontos) e em «Ciências da Terra» (mais 12 pontos), as duas áreas de conteúdo que, em 2011, tinham obtido pontuações médias inferiores à das «Ciências Físicas» (589 pontos).

Outro conjunto de países que sobressai no contexto internacional, dado o aumento expressivo da pontuação média obtida em 2015, é o que ultrapassa claramente a fasquia dos 500 pontos nas três subescalas. O Cazaquistão é um dos principais destaques, com um aumento muito acentuado da pontuação média em todas as áreas de conteúdo – passa de 500 pontos, em 2011, para 545, em 2015, nos desempenhos relativos às «Ciências da Vida» (mais 45 pontos), de 486 pontos para 559 (mais 73 pontos nas «Ciências Físicas») e de 491 pontos para 542 (mais 51 pontos nas «Ciências da Terra»). Neste grupo de países salienta-se ainda o caso da Espanha e do Dubai, ambos com crescimentos expressivos em todas as áreas de conteúdos entre 2011 e o último ciclo TIMSS.

São ainda de sublinhar os aumentos expressivos de um conjunto de países da Península Arábica (Omã, Catar e Emirados Árabes Unidos) e da Turquia que, não obstante o crescimento muito expressivo entre o ciclo de 2011 e o de 2015, não conseguiram ultrapassar o ponto médio da escala. Neste conjunto de países encontra-se também Marrocos, no entanto, o claro crescimento observado ainda não permitiu chegar aos 400 pontos em qualquer das subescalas.

Portugal encontra-se entre os três países participantes no ciclo de 2015 que registaram quebras significativas de pontuação em todas as áreas de conteúdo das ciências (Figura 3.15). Além de Portugal, também a República Islâmica do Irão e a Arábia Saudita assinalaram descidas; estes últimos, porém, com quebras muito acentuadas. Portugal desce 13 pontos em «Ciências da Vida» (de 520 obtidos em 2011 para 508 em 2015); 15 pontos em «Ciências Físicas» (de 517 obtidos em 2011 para 502 pontos em 2015) e evidencia uma quebra de 18 pontos em «Ciências da Terra» (de 531 pontos obtidos em 2011 para 513 pontos em 2015).

Em Portugal, os conteúdos relativos às «Ciências da Terra» foram, entre as três áreas consideradas, os que obtiveram melhor pontuação média em 2015. No entanto, quando comparados com os resultados do ciclo anterior, verifica-se que é a área que assinalou uma quebra mais acentuada. O destaque que teve relativamente aos resultados das restantes áreas de conteúdo em 2011 esbate-se em 2015, embora continue a ser, como se verificou, a que revelou os melhores desempenhos a nível nacional.

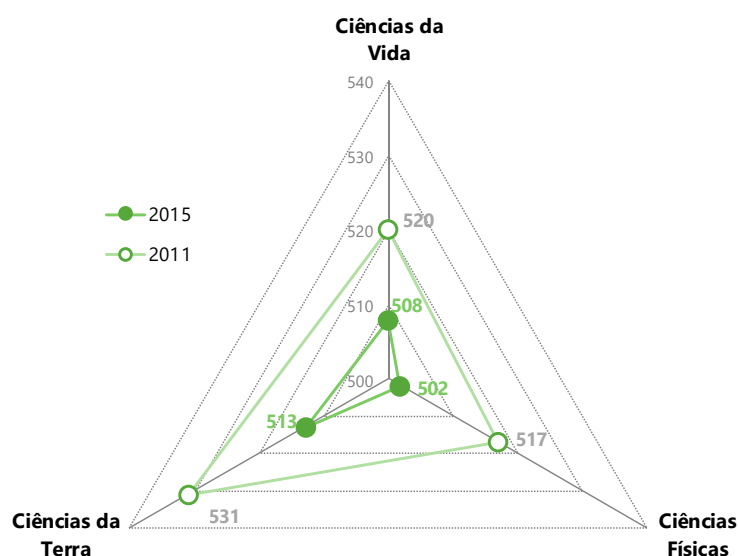


Figura 3.15 Resultados Médios de Portugal nas Áreas de Conteúdo de Ciências, por Ciclo de Avaliação (2011 – 2015)

Fonte: IAVE a partir de IEA (2016) Bases de dados TIMSS 2015 e TIMSS 2011

Diferenças por Género

Tal como se verificou na análise por género realizada para a leitura dos resultados globais para a matemática e para as ciências (subcapítulos 3.1 e 3.2), os participantes que não apresentaram diferenças significativas entre os resultados médios alcançados por rapazes e raparigas nas áreas de conteúdo de ciências são em maior número do que aqueles que as evidenciaram. Mais de metade dos participantes não apresentou diferenças estatisticamente significativas em qualquer das áreas de conteúdo estudadas quando se analisa a variação de resultados em função do género - 46% dos participantes não apresentou diferenças nos desempenhos de rapazes e raparigas em «Ciências da Vida»; 59% em «Ciências Físicas» e 52% em «Ciências da Terra» (Tabela 3.8).

Refira-se, porém, que no conjunto de participantes que evidenciaram diferenças nos resultados por género, os rapazes apresentaram geralmente melhores desempenhos em «Ciências da Vida». No conjunto dos 54 participantes, as diferenças de resultados nesta área, em função do género, são significativas em 29 participantes e sempre favoráveis aos rapazes. Em termos globais, a média alcançada pelos rapazes em «Ciências da Vida» é significativamente superior em 11 pontos aos resultados das raparigas (513 pontos contra os 502 pontos das raparigas). As «Ciências Físicas» apresentaram um panorama distinto, já que poucos países registaram diferenças significativas em função do género. No grupo de países que denotam diferenças na avaliação destes conteúdos, as raparigas obtiveram melhor desempenho em 15 participantes, contra sete onde os rapazes apresentaram melhor desempenho. Note-se, porém, que a média global alcançada por rapazes e raparigas no contexto internacional foi igual – 505 pontos. Por outro lado, é sobretudo nas «Ciências da Terra» que os desempenhos femininos mais se destacaram quando comparados com os dos seus homólogos masculinos. No conjunto dos 26 participantes que apresentaram diferenças significativas na distribuição de resultados por género, 21 registaram diferenças favoráveis às raparigas. A média global alcançada pelas raparigas (501 pontos) foi significativamente superior em 3 pontos à média dos rapazes (498 pontos).

Portugal não registou diferenças estatisticamente significativas na distribuição de resultados em «Ciências da Vida», embora as raparigas pontuem ligeiramente acima dos resultados masculinos (mais 3 pontos) e acima da média global alcançada no contexto internacional (mais 7 pontos). As diferenças significativas entre os resultados nacionais por género estabeleceram-se nas «Ciências Físicas» e nas «Ciências da Terra». Seguindo a tendência internacional, as raparigas apresentaram pontuações médias superiores à dos rapazes em 11 pontos nas «Ciências Físicas», e em 12 pontos nas «Ciências da Terra». Nesta última área, as raparigas portuguesas apresentaram uma pontuação média superior em 18 pontos à média internacional (Tabela 3.8).

Tabela 3.8 Resultados Médios nas Área de Conteúdo de Ciências, por Género

Os valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) da média.

Fonte: IEA - Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

País	Ciências da Vida		Ciências Físicas		Ciências da Terra	
	Rapazes	Raparigas	Rapazes	Raparigas	Rapazes	Raparigas
Austrália	535 (3,1) ▲	527 (3,8)	513 (2,9)	519 (3,6)	516 (4,1)	524 (4,0)
Bahrein	476 (3,2) ▲	433 (4,0)	483 (4,8) ▲	447 (3,6)	463 (3,7) ▲	433 (4,3)
Bélgica (Flamenga)	517 (2,8) ▲	508 (2,7)	505 (3,5)	507 (3,4)	506 (3,0)	519 (3,9) ▲
Bulgária	549 (6,8) ▲	535 (6,4)	533 (6,9) ▲	526 (6,5)	535 (7,4)	529 (7,0)
Canadá	541 (3,1) ▲	531 (2,9)	517 (3,1)	519 (2,9)	510 (3,6)	516 (3,5)
Chile	490 (2,9)	485 (3,1)	462 (3,1)	469 (3,4) ▲	461 (3,8)	468 (4,1)
Taipe Chinês	544 (2,8)	546 (2,6)	565 (2,7)	572 (3,2)	543 (2,6)	567 (3,1) ▲
Croácia	534 (3,3) ▲	528 (2,7)	532 (3,7)	539 (3,4)	531 (3,0)	540 (5,1)
Chipre	483 (3,1)	479 (3,5)	483 (3,2)	489 (3,5)	463 (3,5)	463 (4,8)
República Checa	540 (2,5)	537 (2,8)	522 (3,2)	539 (2,6) ▲	525 (3,9)	538 (3,2) ▲
Dinamarca	539 (3,2) ▲	530 (2,6)	511 (4,2)	520 (3,2)	518 (4,6)	542 (3,4) ▲
Inglaterra	539 (2,8)	533 (3,6)	537 (2,9)	543 (3,2) ▲	523 (4,2)	532 (4,0)
Finlândia	566 (2,2) ▲	546 (3,9)	550 (2,2)	545 (3,1)	565 (2,8) ▲	556 (3,1)
França	494 (3,5) ▲	486 (3,3)	477 (2,9)	487 (3,2) ▲	480 (5,9)	489 (4,3) ▲
Geórgia	464 (4,5) ▲	454 (4,7)	439 (5,9)	436 (5,4)	440 (4,5)	442 (5,5)
Alemanha	529 (2,8)	527 (2,6)	530 (2,8)	534 (3,1)	513 (4,8)	525 (4,1) ▲
Hong Kong RAE	550 (5,2)	550 (3,7)	548 (4,2)	561 (4,2) ▲	565 (4,3)	582 (4,0) ▲
Hungria	550 (3,7)	551 (3,8)	528 (3,7)	539 (4,0) ▲	525 (4,6)	545 (5,0) ▲
Indonésia	396 (5,7) ▲	378 (5,5)	408 (6,1)	402 (6,2)	384 (6,5)	383 (5,8)
Irão, Rep. Islâmica do	426 (6,0) ▲	408 (5,9)	425 (6,0)	421 (6,6)	409 (6,9)	407 (6,5)
Irlanda	532 (3,1)	529 (3,7)	521 (3,8)	527 (3,9)	527 (3,8)	542 (4,1) ▲
Itália	519 (3,0)	519 (3,2)	506 (2,5)	520 (3,9) ▲	504 (4,7)	517 (4,5) ▲
Japão	556 (2,3)	556 (2,8)	585 (3,2)	589 (3,4)	556 (3,4)	570 (3,1) ▲
Cazaquistão	550 (4,6) ▲	540 (4,5)	561 (5,2)	557 (5,4)	542 (6,1)	542 (5,4)
Coreia, Rep. da	581 (2,8)	582 (2,3)	589 (2,1)	605 (2,4) ▲	578 (4,1)	603 (5,3) ▲
Kuwait	345 (8,1) ▲	318 (8,3)	342 (8,1) ▲	308 (8,7)	345 (7,8) ▲	321 (8,5)
Lituânia	534 (3,5) ▲	520 (3,3)	533 (3,2)	537 (3,2)	512 (3,8)	519 (4,7)
Marrocos	356 (5,2)	345 (6,0)	361 (5,8)	353 (7,4)	295 (7,7)	284 (7,4)
Holanda	530 (2,5) ▲	520 (3,5)	503 (2,9)	505 (3,2)	514 (2,9)	527 (4,1) ▲
Nova Zelândia	518 (3,1) ▲	505 (3,4)	496 (3,0)	499 (3,0)	502 (4,4)	510 (3,3) ▲
Irlanda do Norte	524 (3,5)	518 (3,3)	510 (3,6)	518 (3,1)	522 (4,0)	522 (3,7)
Noruega (5)	552 (2,8) ▲	540 (3,1)	519 (3,2)	525 (3,2)	545 (4,1)	553 (4,5)
Omã	444 (3,3) ▲	408 (4,1)	449 (4,0) ▲	421 (4,0)	439 (3,7) ▲	408 (4,1)
Polónia	563 (2,7) ▲	550 (3,2)	536 (2,2)	544 (2,8) ▲	542 (3,9)	539 (3,2)
Portugal	506 (2,4)	509 (2,7)	496 (3,8)	507 (2,6) ▲	507 (4,4)	519 (3,2) ▲
Catar	449 (5,0) ▲	422 (6,2)	448 (5,1) ▲	423 (6,8)	435 (5,6)	419 (7,4)
Federação Russa	573 (3,6) ▲	565 (3,5)	565 (3,9)	569 (4,0)	560 (4,7)	565 (5,7)
Arábia Saudita	423 (6,3) ▲	342 (7,3)	433 (6,2) ▲	349 (8,4)	430 (6,6) ▲	360 (8,0)
Sérvia	535 (4,1)	527 (4,8)	527 (4,0)	531 (4,7)	495 (6,5)	496 (5,8)
Singapura	610 (4,5)	604 (5,0)	603 (4,0)	604 (4,4)	541 (4,0)	552 (4,2) ▲
República Eslovaca	519 (3,8)	516 (2,8)	517 (3,8)	534 (3,6) ▲	510 (3,7)	518 (3,4) ▲
Eslovénia	547 (2,3)	543 (3,5)	539 (2,9)	553 (3,3) ▲	520 (6,1)	541 (3,3) ▲
Espanha	522 (3,2)	524 (2,8)	502 (3,6)	512 (3,1) ▲	515 (3,1)	524 (4,4)
Suécia	548 (3,6) ▲	532 (3,7)	534 (4,2)	535 (4,0)	553 (5,0)	551 (4,6)
Turquia	475 (3,7)	470 (3,7)	496 (4,0)	495 (4,2)	477 (3,7)	483 (3,7)
Emirados Árabes Unidos (EAU)	458 (4,9) ▲	440 (4,6)	458 (4,7)	449 (4,1)	452 (5,1)	444 (4,5)
Estados Unidos	555 (2,7)	555 (2,4)	534 (2,9)	541 (2,8) ▲	535 (2,6)	544 (2,8) ▲
Média Internacional	513 (0,6) ▲	502 (0,6)	505 (0,6)	505 (0,6)	498 (0,7)	501 (0,7) ▲

Participantes em Benchmarking

Buenos Aires, Argentina	432 (5,8)	420 (4,9)	412 (5,5)	414 (5,4)	382 (6,3)	400 (7,5) ▲
Ontário, Canadá	551 (3,1) ▲	537 (3,0)	523 (3,4)	521 (2,9)	514 (4,5)	516 (4,1)
Quebeque, Canadá	536 (4,2)	530 (5,1)	515 (5,0)	524 (5,5) ▲	510 (4,2)	520 (5,3) ▲
Noruega (4)	507 (2,8) ▲	497 (2,8)	474 (3,4)	476 (3,3)	495 (5,9)	500 (3,4)
Abu Dhabi, EAU	423 (9,8)	405 (8,8)	417 (9,5)	410 (8,3)	412 (10,0)	405 (9,3)
Dubai, EAU	527 (3,9) ▲	510 (4,2)	524 (4,0)	517 (3,6)	513 (4,2)	508 (4,5)
Flórida, EUA	564 (5,1) ▲	553 (6,0)	547 (5,6) ▲	537 (6,0)	537 (7,8)	541 (7,6)

▲ Média significativamente superior à média do outro grupo

Resultados por NUTS III

A distribuição dos resultados nacionais por NUTS III (Tabela 3.9) no que respeita às áreas de conteúdo das ciências evidencia a tendência verificada nos resultados globais a nível nacional – os melhores resultados foram obtidos na área das «Ciências da Terra» e os piores em «Ciências Físicas» o que, como se viu, contraria a tendência internacional observada. Em «Ciências da Terra», 11 unidades territoriais registaram pontuações acima da média nacional, embora apenas em quatro as diferenças sejam estatisticamente significativas: Região de Leiria (mais 26 pontos), Alto Minho (mais 21 pontos), Cávado (mais 19 pontos) e Viseu Dão Lafões (mais 16 pontos). Nas restantes áreas de conteúdo também foram estas as unidades territoriais que apresentaram diferenças positivas e significativas, juntamente com o Médio Tejo. As diferenças mais acentuadas face à média nacional foram observadas na Região de Leiria, com 21 pontos em «Ciências da Vida», e na Região de Leiria e Cávado, com 19 e 16 pontos em «Ciências Físicas», respetivamente. Foi na área de «Ciências da Vida» que se observou um maior número de NUTS III que registaram diferenças significativas abaixo da média nacional: Lezíria do Tejo, Alentejo Litoral, Alto Tâmega, Alentejo Central e Tâmega e Sousa. As duas últimas e a Lezíria do Tejo revelaram diferenças em todas as áreas de conteúdo; a diferença mais acentuada foi registada em «Ciências da Terra» pelo Tâmega e Sousa (menos 44 pontos do que a média nacional).

Tabela 3.9 Resultados Médios nas Áreas de Conteúdo de Ciências, por NUTS III

Os valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) da média.

Fonte: IAVE (2016). Resultados obtidos por análise da base de dados do TIMSS 2015.

NUTS III	Áreas de Conteúdo		
	Ciências da Vida	Ciências Físicas	Ciências da Terra
	Média	Média	Média
Região de Leiria	529 (6,7) ▲	521 (10,2) ▲	539 (12,0) ▲
Cávado	520 (11,7) ▲	518 (11,5) ▲	532 (15,3) ▲
Alto Minho	519 (6,0) ▲	517 (6,7) ▲	534 (9,6) ▲
Viseu Dão Lafões	519 (6,5) ▲	514 (8,9) ▲	529 (10,0) ▲
Médio Tejo	518 (6,7) ▲	510 (5,3) ▲	523 (8,3)
Douro	516 (16,9)	513 (19,3)	530 (28,8)
Região de Coimbra	516 (10,8)	508 (9,9)	527 (13,5)
Região Autónoma dos Açores	513 (10,4)	508 (10,5)	516 (12,0)
Algarve	513 (7,6)	503 (8,6)	518 (11,2)
Ave	512 (7,0)	511 (7,6)	526 (10,6)
Área Metropolitana de Lisboa	509 (3,7)	500 (4,0)	511 (4,0)
Região de Aveiro	508 (9,0)	507 (6,7)	510 (11,3)
Terras de Trás-os-Montes	508 (13,0)	504 (10,7)	514 (19,3)
Alto Alentejo	506 (10,0)	498 (13,0)	506 (18,4)
Região Autónoma da Madeira	506 (4,5)	501 (7,6)	508 (6,5)
Oeste	505 (9,4)	498 (10,9)	512 (11,9)
Beiras e Serra da Estrela	504 (11,3)	501 (13,0)	503 (16,3)
Área Metropolitana do Porto	504 (4,2)	499 (5,1)	511 (7,6)
Baixo Alentejo	500 (9,9)	494 (9,7)	500 (14,4)
Beira Baixa	500 (14,5)	493 (16,4)	494 (22,9)
Lezíria do Tejo	494 (6,8) ▼	491 (6,4) ▼	493 (10,0) ▼
Alentejo Litoral	493 (7,0) ▼	490 (10,5)	486 (17,2) ▼
Alto Tâmega	493 (9,8) ▼	493 (8,8)	500 (13,7)
Alentejo Central	488 (8,3) ▼	476 (10,3) ▼	477 (8,8) ▼
Tâmega e Sousa	474 (8,6) ▼	468 (9,0) ▼	469 (10,1) ▼
Portugal	508 (2,1)	502 (2,9)	513 (2,5)

▲ A média da sub-região é significativamente superior à média nacional

▼ A média da sub-região é significativamente inferior à média nacional

Dimensões Cognitivas

Nas dimensões «Conhecer» e «Aplicar», o número de participantes que apresentou diferenças significativamente superiores à respetiva média global em ciências é semelhante (12 e 13, respetivamente). Contudo, na dimensão «Conhecer» há mais participantes com médias abaixo da média global em ciências do que na dimensão «Aplicar» (13 vs. 8) (Tabela 3.10).

Foi na dimensão «Raciocinar» que se verificou um número mais elevado de países com pontuações médias inferiores à média global alcançada em ciências. No conjunto dos 54 participantes, metade registou diferenças significativas relativamente à média obtida na escala global de ciências. Entre estes, 18 países evidenciaram pontuações médias mais baixas, contribuindo negativamente para o apuramento da pontuação global de cada participante. Foi também a dimensão onde se evidenciam as diferenças mais expressivas. Veja-se, a título de exemplo, a pontuação alcançada pelo Kuwait (menos 40 pontos do que a pontuação média global do país) e da Bulgária (menos 29 pontos) (Tabela 3.10). Contudo, contrariando a tendência geral, os três países que ocuparam as primeiras posições na escala ordenada de resultados registaram pontuações médias nesta dimensão significativamente acima da pontuação média global alcançada na escala de ciências. Singapura assinou mais 15 pontos do que a pontuação global obtida (605 pontos); a República da Coreia registou mais 5 pontos do que a média global (594 pontos) e o Japão apresentou mais 25 pontos do que a pontuação média alcançada na escala global (594 pontos). A distribuição internacional de resultados nas três dimensões cognitivas segue a mesma tendência verificada em 2011, ou seja, a dimensão «Raciocinar» é a que apresentou um maior número de participantes com pontuações médias inferiores à pontuação média global em ciências. A dimensão «Aplicar» foi a que registou um número superior de países com pontuações sem diferenças acentuadas relativamente à pontuação média global. Contudo, a percentagem de países com pontuações médias significativamente mais baixas nesta dimensão decresceu de modo expressivo – de 32% em 2011²⁸ para 15% em 2015.

Tendências

Comparando os resultados de 2015 obtidos em cada uma das subescalas relativas às dimensões cognitivas com o ciclo de 2011 (Anexo 4.13), a primeira nota a destacar é relativa ao aumento da pontuação média em todas as dimensões cognitivas de um vasto conjunto de países participantes. Alguns dos países que, já em 2011, registavam pontuações médias elevadas em qualquer uma das três dimensões analisadas aumentaram significativamente a sua pontuação média em 2015. Veja-se, a este propósito, a Federação Russa, a Eslovénia, a Irlanda, a Lituânia e a Croácia. Este conjunto de países, tendo já alcançado pontuações médias em 2011 que claramente ultrapassavam o ponto central de 500 pontos, volta a aumentar a sua pontuação média em todas as subescalas e, em alguns casos, claramente acima dos 20 pontos. Refira-se, ainda no conjunto de países que registaram subidas muito expressivas em qualquer umas das dimensões consideradas, o grupo que, revelando aumentos significativos em todas as dimensões, não alcançou ainda o ponto médio da escala. Encontram-se neste conjunto o Catar, os Emirados Árabes Unidos, Marrocos e Omã. Embora, em alguns casos a subida tenha ultrapassado mais de 30 pontos, ainda não foi suficiente para alcançar o ponto central da escala TIMSS (Anexo 4.13).

²⁸ Consultar Martin, M. O., Mullis, I.V.S., Foy, P., & Stanco, G.M. (2012). *TIMSS 2011 International Results in Science*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College, Chestnut Hill, MA. Disponível em http://timssandpirls.bc.edu/timss2011/downloads/T11_IR_Science_FullBook.pdf

Tabela 3.10 Resultados Médios de Ciências, por Dimensão Cognitiva

Fonte: IEA - Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

País	Média Escala Global Ciências	Conhecer (67 itens)		Aplicar (66 itens)		Raciocinar (35 itens)	
		Média	Diferença face à Escala Global	Média	Diferença face à Escala Global	Média	Diferença face à Escala Global
Singapura	590 (3,7)	574 (4,1)	-16 (1,3) ▼	599 (4,0)	9 (1,3) ▲	605 (3,6)	15 (1,8) ▲
Coreia, Rep. da	589 (2,0)	582 (2,2)	-8 (1,2) ▼	594 (1,9)	4 (1,8) ▲	594 (2,2)	5 (1,6) ▲
Japão	569 (1,8)	544 (2,3)	-25 (1,3) ▼	576 (1,8)	7 (0,8) ▲	594 (1,8)	25 (1,6) ▲
Federação Russa	567 (3,2)	569 (3,9)	1 (1,9)	568 (3,3)	1 (1,3)	561 (3,8)	-7 (2,5) ▼
† Hong Kong RAE	557 (2,9)	562 (3,0)	5 (1,9) ▲	554 (3,3)	-3 (1,6)	552 (4,1)	-4 (2,5)
Taipe Chinês	555 (1,8)	557 (2,5)	2 (1,6)	553 (2,6)	-2 (1,8)	558 (3,1)	3 (2,3)
Finlândia	554 (2,3)	556 (3,1)	2 (1,6)	553 (2,4)	-1 (1,9)	552 (2,3)	-2 (1,5)
Cazaquistão	550 (4,4)	551 (5,0)	1 (2,4)	547 (4,6)	-3 (2,1)	552 (4,5)	2 (1,5)
Polónia	547 (2,4)	544 (2,5)	-4 (1,1) ▼	554 (2,8)	7 (2,2) ▲	542 (3,2)	-5 (2,0) ▼
2† Estados Unidos	546 (2,2)	548 (2,5)	2 (0,7) ▲	546 (2,2)	0 (1,3)	542 (2,7)	-4 (1,4) ▼
Eslovênia	543 (2,4)	541 (2,6)	-2 (1,4)	546 (2,9)	3 (1,9)	538 (2,7)	-4 (2,2) ▼
Hungria	542 (3,3)	550 (3,8)	8 (1,2) ▲	539 (3,4)	-3 (1,1) ▼	533 (3,9)	-9 (1,6) ▼
Suécia	540 (3,6)	538 (3,8)	-2 (1,1)	540 (3,4)	0 (1,5)	542 (3,8)	2 (3,0)
Noruega (5)	538 (2,6)	533 (3,0)	-5 (1,6) ▼	542 (2,9)	4 (1,0) ▲	537 (3,8)	-1 (2,8)
Inglaterra	536 (2,4)	533 (2,6)	-3 (1,3)	538 (2,7)	2 (1,3)	539 (2,7)	3 (1,7)
Bulgária	536 (5,9)	551 (6,5)	15 (2,2) ▲	536 (6,2)	0 (1,2)	507 (6,4)	-29 (1,5) ▼
República Checa	534 (2,4)	545 (3,0)	10 (1,9) ▲	528 (2,1)	-6 (1,6) ▼	529 (2,4)	-6 (1,4) ▼
Croácia	533 (2,1)	534 (2,9)	1 (1,7)	530 (2,2)	-3 (1,7)	536 (2,4)	2 (2,5)
Irlanda	529 (2,4)	529 (2,5)	0 (1,0)	530 (2,5)	1 (1,5)	526 (2,9)	-3 (2,0)
Alemanha	528 (2,4)	527 (2,8)	-1 (1,5)	529 (2,4)	0 (1,0)	532 (2,3)	3 (1,8)
Lituânia	528 (2,5)	524 (3,0)	-4 (2,4)	526 (2,4)	-1 (1,2)	538 (3,0)	10 (2,4) ▲
2† Dinamarca	527 (2,1)	524 (2,6)	-3 (1,7)	529 (2,4)	2 (1,3)	526 (2,9)	-1 (2,7)
2† Canadá	525 (2,6)	523 (3,1)	-2 (1,8)	528 (2,6)	3 (0,9) ▲	524 (2,6)	0 (1,3)
Sérvia	525 (3,7)	527 (3,9)	2 (1,4)	522 (4,5)	-3 (1,8)	521 (3,9)	-4 (2,9)
Austrália	524 (2,9)	523 (3,3)	-1 (1,7)	522 (2,7)	-1 (1,3)	527 (3,0)	4 (1,6) ▲
República Eslovaca	520 (2,6)	530 (3,3)	9 (1,5) ▲	517 (2,8)	-4 (1,1) ▼	507 (3,4)	-13 (2,3) ▼
‡ Irlanda do Norte	520 (2,2)	518 (2,9)	-1 (1,7)	519 (2,9)	-1 (1,9)	520 (2,6)	0 (1,7)
Espanha	518 (2,6)	522 (3,3)	4 (2,0) ▲	514 (3,3)	-4 (2,0) ▼	517 (2,6)	-2 (1,2)
† Holanda	517 (2,7)	508 (2,4)	-9 (1,3) ▼	519 (2,4)	2 (1,4)	526 (2,9)	9 (2,3) ▲
Itália	516 (2,6)	521 (3,1)	4 (1,4) ▲	513 (3,1)	-3 (1,3) ▼	511 (3,5)	-5 (2,2) ▼
† Bélgica (Flamenga)	512 (2,3)	498 (2,7)	-14 (1,3) ▼	513 (2,5)	2 (0,9) ▲	526 (2,9)	14 (2,0) ▲
Portugal	508 (2,2)	507 (2,9)	-1 (2,5)	508 (1,9)	0 (1,8)	506 (1,9)	-2 (2,4)
Nova Zelândia	506 (2,7)	504 (2,8)	-2 (2,2)	502 (3,1)	-3 (1,5) ▼	514 (2,4)	8 (1,0) ▲
França	487 (2,7)	482 (3,8)	-6 (2,0) ▼	494 (3,1)	6 (1,6) ▲	481 (2,8)	-6 (1,4) ▼
Turquia	483 (3,3)	478 (3,0)	-6 (1,2) ▼	486 (3,1)	3 (1,3) ▲	483 (3,3)	0 (1,7)
Chipre	481 (2,6)	467 (3,2)	-14 (2,1) ▼	489 (3,4)	8 (1,9) ▲	490 (3,6)	8 (2,6) ▲
Chile	478 (2,7)	477 (3,2)	0 (1,9)	476 (3,0)	-2 (1,4)	477 (2,5)	-1 (2,5)
Bahrein	459 (2,6)	456 (2,5)	-3 (1,8)	462 (3,0)	3 (2,0)	455 (3,0)	-4 (2,1)
Geórgia	451 (3,7)	460 (4,2)	8 (1,6) ▲	449 (4,8)	-2 (2,2)	426 (4,0)	-26 (1,6) ▼
Emirados Árabes Unidos (EAU)	451 (2,8)	453 (3,3)	2 (1,0) ▲	452 (3,2)	1 (1,0)	444 (3,0)	-7 (1,2) ▼
Catar	436 (4,1)	437 (4,5)	1 (2,5)	430 (4,7)	-6 (1,8) ▼	433 (4,4)	-3 (2,2)
Omã	431 (3,1)	422 (3,2)	-9 (2,1) ▼	435 (2,9)	4 (1,7) ▲	431 (3,0)	0 (1,3)
Irão, Rep. Islâmica do	421 (4,0)	416 (4,1)	-5 (2,4)	417 (4,5)	-4 (3,3)	422 (4,9)	1 (2,5)
Indonésia	397 (4,8)	397 (4,9)	1 (2,4)	392 (5,3)	-5 (3,0)	390 (5,5)	-7 (1,9) ▼
Arábia Saudita	390 (4,9)	394 (5,3)	4 (2,5)	388 (4,7)	-3 (2,3)	365 (5,4)	-25 (4,2) ▼
ψ Marrocos	352 (4,7)	331 (5,6)	-21 (2,4) ▼	357 (4,7)	5 (1,9) ▲	354 (4,7)	2 (2,4)
ψ Kuwait	337 (6,2)	343 (6,4)	6 (2,4) ▲	324 (7,3)	-13 (3,2) ▼	297 (8,1)	-40 (4,4) ▼

(continua)

País	Média Escala Global Ciências	Conhecer (67 itens)		Aplicar (66 itens)		Raciocinar (35 itens)	
		Média	Diferença face à Escala Global	Média	Diferença face à Escala Global	Média	Diferença face à Escala Global
Participantes em <i>Benchmarking</i>							
Flórida, EUA	549 (4,8)	553 (5,7)	5 (2,9)	550 (4,9)	1 (1,5)	541 (5,8)	-8 (3,2) ▼
Ontário, Canadá	530 (2,5)	527 (2,8)	-3 (1,8)	534 (2,5)	4 (1,1) ▲	529 (2,8)	-1 (1,3)
† Quebeque, Canadá	525 (4,1)	524 (4,3)	-1 (2,2)	525 (4,5)	1 (2,0)	526 (4,6)	2 (3,5)
Dubai, EAU	518 (1,8)	523 (2,3)	5 (1,4) ▲	517 (2,8)	-1 (1,8)	510 (2,9)	-8 (2,1) ▼
Noruega (4)	493 (2,2)	495 (3,0)	2 (2,3)	494 (2,4)	1 (1,0)	482 (3,2)	-11 (2,4) ▼
Buenos Aires, Argentina	418 (4,7)	417 (4,4)	-1 (1,9)	416 (4,6)	-1 (2,6)	416 (5,0)	-2 (5,4)
Abu Dhabi, EAU	415 (5,6)	410 (6,6)	-4 (2,1) ▼	417 (5,9)	2 (1,9)	412 (5,3)	-3 (2,0)

▲ Resultado da subescala significativamente superior ao da escala global de Ciências

▼ Resultado da subescala significativamente inferior ao da escala global de Ciências

Os valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) da média.

Alguns resultados podem parecer inconsistentes devido aos arredondamentos.

^u A fiabilidade destes resultados não está assegurada porque a percentagem de alunos com desempenho muito baixo é inferior a 25%, mas superior a 15%.

¹ A subpopulação do estudo não coincide com a totalidade da população nacional

² A taxa de exclusão de alunos variou entre 5% e 10%

³ A taxa de exclusão de alunos variou entre 10% e 23%

† Cumpru os requisitos da amostragem depois de incluir as escolas de substituição

‡ Cumpru aproximadamente os requisitos da amostragem depois de incluir as escolas de substituição

†† Não cumpru os critérios de amostragem

Entre os países que registaram descidas significativas em todas as dimensões, encontra-se a Arábia Saudita, a República Islâmica do Irão, o Kuwait e a Finlândia. Deste conjunto, a Finlândia foi o país que apresentou as descidas menos acentuadas registando menos 23 pontos na dimensão «Conhecer», menos 15 pontos na dimensão «Aplicar» e menos 8 pontos na dimensão «Raciocinar». No conjunto dos cinco participantes que ocuparam as primeiras posições, aquele que evidenciou um crescimento mais significativo foi Hong Kong – revelou um aumento de 25 pontos nas dimensões «Conhecer» e «Aplicar».

Portugal registou descidas estatisticamente significativas em duas das dimensões avaliadas (Figura 3.16). Foi na dimensão «Conhecer» que se observou um maior decréscimo (21 pontos relativamente à pontuação média obtida em 2011): passou de 528 pontos em 2011 para 507 pontos em 2015. Na dimensão «Raciocinar» a descida observada foi de 19 pontos, passando de 524 pontos para 506 pontos. A descida de 7 pontos na pontuação média na dimensão «Aplicar» (de 515 para 508 pontos entre 2011 e 2015) não é estatisticamente significativa. O decréscimo da pontuação média nas dimensões cognitivas segue a mesma tendência já verificada quer para as áreas de conteúdo, quer para os resultados globais de ciências.

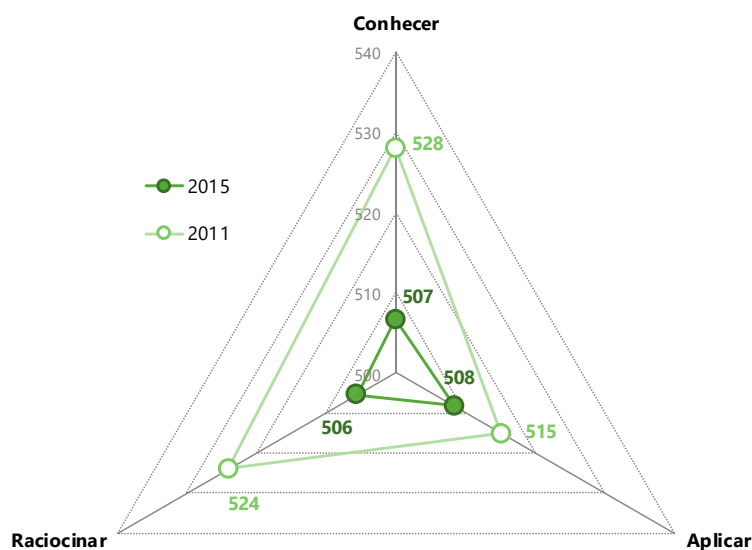


Figura 3.16 Resultados Médios de Portugal nas Dimensões Cognitivas de Ciências, por Ciclo de Avaliação (2011 – 2015)

Fonte: IAVE a partir de IEA (2016) Bases de dados TIMSS 2015 e TIMSS 2011

Diferenças por género

Considerando a média internacional alcançada na dimensão «Raciocinar», verificou-se que esta é significativamente favorável aos rapazes em 12 pontos (498 pontos para as raparigas e 510 pontos para os rapazes) (Tabela 3.11). É também nesta dimensão que um maior número de países evidenciou diferenças significativas na distribuição de resultados em função do género. Mais de metade dos participantes (56%, correspondente a 30 participantes) apresentou diferenças estatisticamente significativas entre rapazes e raparigas quando se aferem as pontuações médias alcançadas nesta dimensão da escala de ciências. Neste conjunto, o desequilíbrio é muito acentuado na distribuição de resultados, com 29 participantes a apresentarem os melhores desempenhos entre os rapazes e apenas um país (República Eslovaca) a evidenciar uma pontuação média favorável às raparigas.

A dimensão «Aplicar» foi a que demonstrou um número mais elevado de países onde não se verificaram diferenças estatisticamente relevantes na distribuição de resultados entre rapazes e raparigas – em 67% dos países participantes a pontuação média alcançada por rapazes e a pontuação média alcançada por raparigas não evidenciou diferenças significativas. No entanto, quando se afere a média internacional verificou-se que, globalmente, na dimensão «Aplicar» a pontuação média é mais favorável aos desempenhos dos rapazes em 4 pontos (508 pontos contra 504 pontos). Embora pouco acentuada, esta diferença é estatisticamente significativa.

Tabela 3.11 Resultados Médios nas Dimensões Cognitivas de Ciências, por Género

Os valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) da média.

Fonte: IEA - Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

País	Conhecer		Aplicar		Raciocinar	
	Rapazes	Raparigas	Rapazes	Raparigas	Rapazes	Raparigas
Austrália	522 (3,6)	524 (4,2)	523 (3,5)	522 (3,6)	532 (3,8)	523 (3,9)
Bahrein	475 (3,7) ▲	437 (3,5)	480 (4,1) ▲	444 (3,5)	475 (3,6) ▲	435 (3,8)
Bélgica (Flamenga)	495 (3,2)	500 (3,5)	515 (3,0)	511 (2,5)	530 (3,5) ▲	521 (2,9)
Bulgária	557 (6,9) ▲	546 (6,4)	539 (6,6)	533 (6,2)	516 (6,9) ▲	497 (6,4)
Canadá	522 (3,6)	524 (3,2)	529 (3,1)	526 (2,7)	530 (2,7) ▲	520 (2,9)
Chile	474 (3,4)	481 (3,8) ▲	478 (3,7)	473 (3,2)	477 (2,7)	476 (3,1)
Taipé Chinês	549 (2,9)	565 (3,0) ▲	548 (3,4)	558 (3,2) ▲	561 (5,0)	555 (3,3)
Croácia	530 (3,4)	538 (3,2) ▲	529 (3,0)	531 (3,0)	540 (3,7) ▲	531 (2,3)
Chipre	466 (3,7)	469 (4,7)	489 (2,9)	489 (4,4)	491 (4,6)	488 (4,1)
República Checa	539 (3,6)	550 (3,7) ▲	525 (2,8)	531 (2,6)	526 (3,9)	531 (3,7)
Dinamarca	517 (2,6)	531 (3,3) ▲	527 (2,9)	532 (2,8)	531 (3,1) ▲	520 (4,5)
Inglaterra	530 (3,6)	537 (3,1)	539 (3,4)	536 (2,7)	543 (3,1)	534 (4,7)
Finlândia	560 (3,3) ▲	552 (3,5)	561 (2,6) ▲	545 (2,9)	559 (3,1) ▲	546 (2,6)
França	479 (4,3)	484 (4,0)	492 (3,6)	495 (3,4)	483 (3,7)	479 (2,7)
Geórgia	459 (4,4)	460 (5,0)	453 (4,9)	446 (5,7)	433 (5,4) ▲	418 (5,1)
Alemanha	524 (3,0)	530 (3,4)	529 (2,9)	529 (3,0)	534 (3,1)	530 (4,2)
Hong Kong RAE	553 (3,8)	569 (3,8) ▲	549 (4,1)	558 (4,0) ▲	555 (6,1)	550 (4,0)
Hungria	545 (4,1)	555 (4,2) ▲	534 (4,0)	543 (4,0) ▲	533 (3,9)	533 (4,7)
Indonésia	402 (5,6)	394 (6,0)	396 (5,4)	388 (6,1)	399 (5,9) ▲	381 (6,9)
Irão, Rep. Islâmica do	418 (5,5)	415 (5,7)	423 (6,1)	412 (5,8)	430 (6,8)	414 (6,3)
Irlanda	523 (3,5)	534 (3,1) ▲	527 (3,2)	533 (3,1)	529 (3,8)	523 (3,5)
Itália	516 (3,4)	525 (3,8) ▲	507 (3,9)	519 (3,2) ▲	512 (3,2)	511 (4,4)
Japão	537 (2,8)	550 (3,9) ▲	575 (2,6)	578 (2,5)	598 (1,9) ▲	591 (2,5)
Cazaquistão	551 (4,7)	550 (5,6)	550 (4,7) ▲	544 (5,1)	556 (4,9) ▲	547 (4,8)
Coreia, Rep. da	572 (2,9)	591 (2,6) ▲	587 (2,7)	600 (2,0) ▲	595 (2,0)	593 (3,3)
Kuwait	358 (7,2) ▲	329 (9,4)	339 (8,4) ▲	309 (9,1)	311 (8,9) ▲	283 (10,1)
Lituânia	524 (3,1)	523 (3,8)	527 (2,7)	525 (3,1)	545 (3,8) ▲	531 (3,4)
Marrocos	330 (6,6)	332 (6,7)	366 (5,1) ▲	349 (5,8)	361 (5,6) ▲	347 (5,4)
Holanda	507 (2,5)	510 (3,2)	520 (2,6)	517 (2,8)	528 (2,2)	523 (5,0)
Nova Zelândia	505 (3,6)	503 (2,9)	502 (3,9)	502 (3,3)	521 (3,7) ▲	507 (3,2)
Irlanda do Norte	516 (3,8)	521 (3,3)	518 (3,2)	520 (3,9)	524 (3,1)	516 (4,1)
Noruega (5)	531 (3,1)	534 (3,4)	541 (3,3)	542 (3,5)	540 (4,6) ▲	533 (3,8)
Omã	438 (3,4) ▲	406 (4,1)	449 (3,3) ▲	420 (3,4)	449 (3,5) ▲	413 (3,7)
Polónia	542 (3,1)	545 (3,0)	555 (2,9)	553 (3,4)	547 (2,8) ▲	537 (4,3)
Portugal	502 (3,5)	511 (3,2) ▲	504 (2,5)	513 (2,2) ▲	506 (2,1)	505 (2,6)
Catar	445 (5,3) ▲	429 (6,3)	445 (5,3) ▲	415 (6,4)	448 (5,5) ▲	418 (6,1)
Federação Russa	565 (4,0)	572 (4,7)	569 (3,5)	567 (3,5)	565 (4,0) ▲	556 (4,3)
Arábia Saudita	430 (5,5) ▲	360 (9,5)	431 (5,4) ▲	346 (8,2)	410 (7,3) ▲	322 (8,4)
Sérvia	526 (3,8)	527 (5,2)	523 (3,9)	521 (6,2)	524 (5,1)	517 (4,9)
Singapura	569 (4,2)	579 (5,1) ▲	598 (4,3)	600 (4,4)	610 (4,3) ▲	600 (3,7)
República Eslovaca	525 (3,8)	534 (3,4) ▲	514 (3,2)	520 (3,2) ▲	502 (4,2)	512 (3,0)
Eslovénia	533 (3,1)	549 (2,9) ▲	543 (3,1)	549 (3,4)	539 (3,1)	537 (3,2)
Espanha	517 (3,5)	527 (3,5) ▲	511 (3,5)	517 (3,5) ▲	516 (3,5)	518 (3,2)
Suécia	539 (3,8)	538 (4,4)	546 (3,9) ▲	534 (4,2)	548 (4,5)	536 (5,4)
Turquia	475 (3,5)	480 (3,2)	486 (3,3)	486 (3,8)	489 (3,6) ▲	478 (4,1)
Emirados Árabes Unidos (EAU)	459 (5,2)	448 (4,6)	459 (4,5) ▲	445 (4,3)	453 (4,8) ▲	437 (3,9)
Estados Unidos	545 (2,6)	552 (2,8) ▲	544 (2,4)	548 (2,6)	542 (2,4)	541 (3,5)
Média Internacional	504 (0,6)	505 (0,7)	508 (0,6) ▲	504 (0,6)	510 (0,6) ▲	498 (0,7)

(continua)

País	Conhecer		Aplicar		Raciocinar	
	Rapazes	Raparigas	Rapazes	Raparigas	Rapazes	Raparigas
Participantes em <i>Benchmarking</i>						
Buenos Aires, Argentina	415 (5,8)	418 (5,0)	418 (5,9)	415 (4,5)	424 (6,1) ●	408 (5,4)
Ontário, Canadá	528 (3,4)	527 (3,4)	538 (3,1)	531 (2,9)	536 (2,8) ●	522 (3,4)
Quebeque, Canadá	521 (4,5)	527 (5,0)	525 (4,6)	526 (5,1)	528 (4,9)	524 (5,0)
Noruega (4)	492 (3,3)	497 (3,9)	496 (3,0)	492 (3,1)	486 (3,4) ●	479 (3,9)
Abu Dhabi, EAU	416 (10,2)	405 (9,5)	425 (9,1)	410 (8,4)	421 (9,2)	404 (8,1)
Dubai, EAU	528 (4,2)	518 (4,1)	523 (3,7)	512 (4,4)	517 (4,1) ●	503 (4,1)
Flórida, EUA	554 (6,7)	553 (5,9)	552 (5,4)	547 (5,8)	549 (7,6) ●	533 (6,4)

● Média significativamente superior à média do outro grupo

À semelhança da dimensão «Aplicar», na dimensão «Conhecer», o número de participantes onde não se registaram diferenças significativas na distribuição de resultados é superior ao número dos que evidenciaram essas diferenças. Porém, no conjunto de 24 participantes onde é evidente uma variação de resultados, as raparigas apresentaram pontuações médias mais elevadas em 17 países. Embora o número de países cujas pontuações médias são favoráveis às raparigas seja superior ao número de países onde se verificou a relação inversa, quando se calcula a média internacional, as diferenças de género nesta dimensão atenuam-se, não sendo estatisticamente significativas.

Contrariando a generalidade dos participantes, **Portugal** não registou diferenças estatisticamente significativas entre os resultados de rapazes e raparigas na dimensão «Raciocinar». Contudo, nas dimensões «Conhecer» e «Aplicar» as raparigas apresentaram médias mais elevadas do que os rapazes, sendo as diferenças observadas estatisticamente significativas (9 pontos em ambas as dimensões).

Resultados por NUTS III

O equilíbrio verificado entre as pontuações médias obtidas nas dimensões cognitivas de ciências relativamente aos resultados nacionais também se pode observar na análise por NUTS III (Tabela 3.12). A Região de Leiria destacou-se em todas as dimensões, obtendo pontuações médias significativamente superiores à média nacional, sendo a diferença mais acentuada observada na dimensão «Aplicar» (mais 26 pontos). No conjunto das unidades territoriais que revelaram resultados acima da média nacional é de realçar o Alto Minho e Viseu Dão Lafões que, além da Região de Leiria, são as que apresentaram diferenças positivas e significativas nas dimensões cognitivas das ciências (o Alto Minho com mais 15 pontos em «Aplicar» e mais 13 pontos nas dimensões «Conhecer» e «Raciocinar»; e Viseu Dão Lafões com mais 11 pontos em «Conhecer» e mais 12 pontos em «Aplicar»). Nas unidades territoriais com pontuações abaixo da média nacional, destacou-se um conjunto de sete que não ultrapassaram o ponto central de 500 pontos em nenhuma das subescalas das dimensões cognitivas (Beira Baixa, Baixo Alentejo, Lezíria do Tejo, Alto Tâmega, Alentejo Litoral, Alentejo Central e Tâmega e Sousa). Inclusive, para três destas, as diferenças foram significativamente inferiores à média nacional em todas as dimensões analisadas (Lezíria do Tejo, Alentejo Central e Tâmega e Sousa) (Tabela 3.12).

Tabela 3.12 Resultados Médios nas Dimensões Cognitivas de Ciências, por NUTS III
Os valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) da média.

Fonte: IAVE (2016). Resultados obtidos por análise da base de dados do TIMSS 2015.

NUTS III	Dimensões Cognitivas					
	Conhecer		Aplicar		Raciocinar	
	Média		Média		Média	
Região de Leiria	528 (9,3)	▲	534 (10,8)	▲	523 (7,9)	▲
Alto Minho	520 (8,6)	▲	523 (7,3)	▲	519 (8,9)	▲
Cávado	518 (10,9)		523 (12,3)		516 (11,5)	
Viseu Dão Lafões	518 (5,7)	▲	520 (5,6)	▲	513 (6,3)	
Região de Coimbra	517 (12,5)		516 (12,4)		511 (12,5)	
Médio Tejo	515 (6,4)		516 (6,7)		512 (5,4)	
Douro	511 (18,7)		519 (20,9)		512 (15,8)	
Ave	511 (8,8)		514 (8,1)		508 (8,0)	
Região Autónoma dos Açores	511 (11,1)		510 (11,1)		509 (11,8)	
Algarve	511 (10,1)		512 (9,1)		510 (7,6)	
Região de Aveiro	508 (8,4)		514 (8,1)		510 (8,6)	
Área Metropolitana de Lisboa	507 (3,6)		508 (3,8)		507 (4,1)	
Oeste	506 (9,8)		505 (11,5)		500 (7,0)	
Área Metropolitana do Porto	505 (5,4)		505 (5,0)		502 (5,0)	
Região Autónoma da Madeira	505 (6,2)		505 (6,3)		502 (9,1)	
Beiras e Serra da Estrela	504 (14,0)		508 (15,8)		502 (12,0)	
Alto Alentejo	502 (13,2)		509 (9,7)		506 (11,7)	
Terras de Trás-os-Montes	501 (16,3)		505 (12,9)		497 (11,3)	
Beira Baixa	499 (18,0)		499 (17,8)		497 (15,0)	
Baixo Alentejo	496 (8,8)		499 (8,9)		496 (7,9)	▼
Lezíria do Tejo	495 (5,8)	▼	493 (6,2)	▼	494 (6,6)	▼
Alto Tâmega	491 (10,2)	▼	496 (8,6)	▼	499 (8,2)	
Alentejo Litoral	489 (13,2)	▼	491 (11,5)	▼	495 (9,9)	
Alentejo Central	481 (8,7)	▼	483 (8,1)	▼	488 (6,4)	▼
Tâmega e Sousa	470 (11,9)	▼	472 (9,9)	▼	473 (8,5)	▼
Portugal	507 (2,9)		508 (1,9)		506 (1,9)	

▲ A média da sub-região é significativamente superior à média nacional

▼ A média da sub-região é significativamente inferior à média nacional

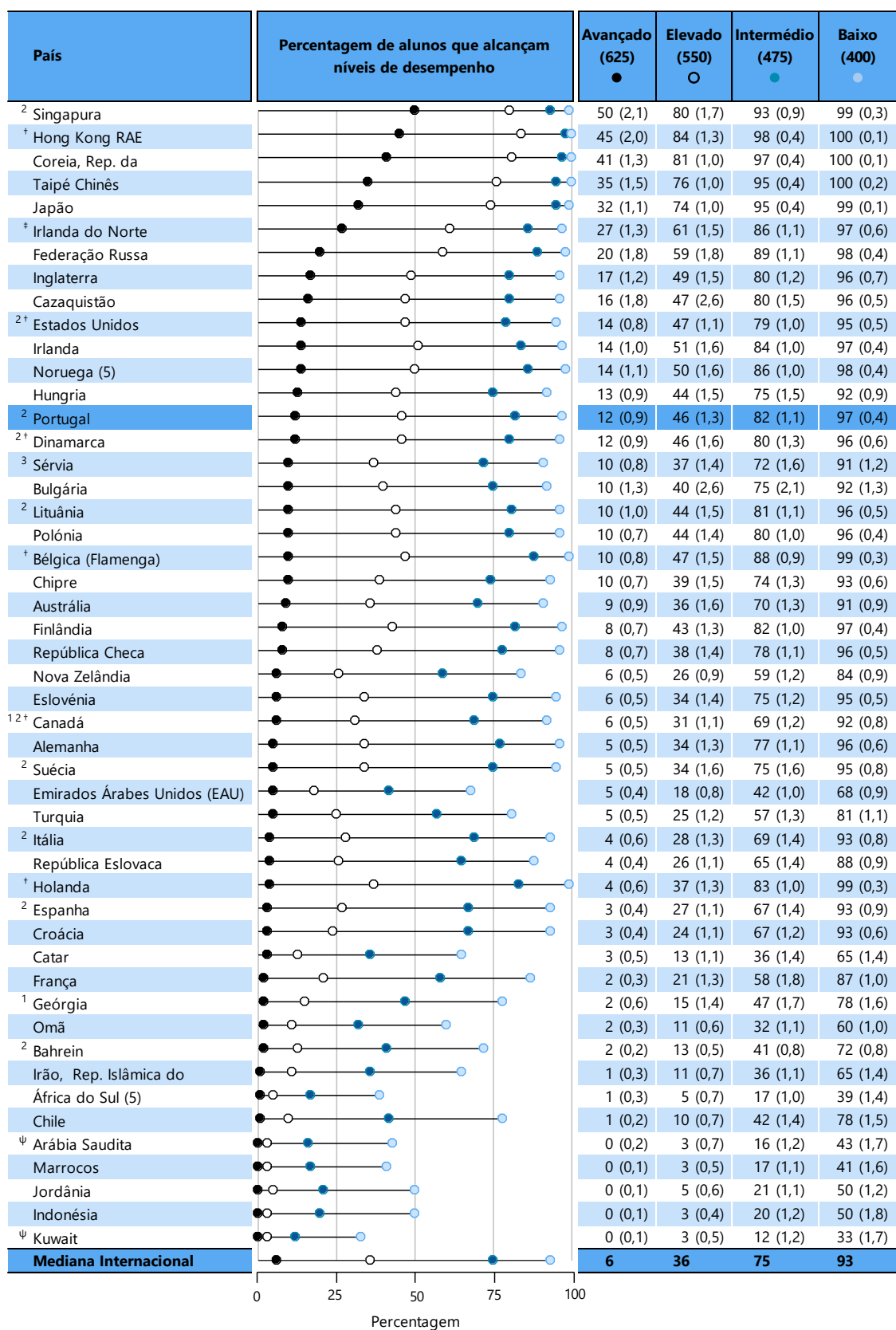
3.5 Resultados por Níveis de Desempenho – Matemática

Os resultados do TIMSS por níveis de *benchmark*²⁹ em matemática são apresentados através da percentagem acumulada de alunos que conseguiram progressivamente alcançar cada um dos níveis (Figura 3.17). A sua leitura deverá realizar-se da direita para a esquerda começando com a percentagem de alunos que atingiram o nível de desempenho mais baixo. Por exemplo, tomando como referência o país que alcançou a pontuação média mais elevada em matemática no ciclo de 2015 (Singapura), note-se que quase todos os alunos (99%) conseguiram alcançar o nível Baixo de *benchmark* e apenas 1% ficaram abaixo dos 400 pontos que definem o limite inferior deste nível. O nível Intermédio foi alcançado por 93% dos alunos, o que quer dizer que 93% dos alunos obtiveram pelo menos 475 pontos. O nível Elevado foi alcançado por 80% dos alunos de Singapura, que conseguiram obter 550 ou mais pontos. Finalmente, 50% alcançaram o nível Avançado, tendo obtido pelo menos 625 pontos. Os sete países/regiões que ocuparam as primeiras posições na escala ordenada de resultados da matemática apresentaram 20% ou mais dos seus alunos no nível de desempenho mais exigente (Avançado), alcançando pontuações de 625 pontos ou mais na escala da matemática. Neste conjunto, destaque-se Hong Kong e a República da Coreia, com percentagens acima de 40% de alunos a atingirem o nível de desempenho Avançado em matemática. Com percentagens de alunos entre os 10% e os 19% neste nível encontra-se um grupo de 16 participantes, destacando-se a Inglaterra com 17% e o Cazaquistão com 16% de alunos a atingir o nível de desempenho mais exigente da escala internacional. Contudo, 33 participantes (61%) registaram percentagens abaixo de 10%. Neste conjunto destacaram-se 6 participantes que ocupam posições na base da escala ordenada de resultados e que não apresentaram qualquer aluno no nível Avançado de *benchmark*.

Para três dos participantes que ocupam as primeiras posições na escala da matemática, o nível Elevado é alcançado por 80% ou mais de alunos. Hong Kong sobressai com 84% dos seus alunos a conseguirem resolver itens de nível Elevado. Nesta região, na República da Coreia e no Taipé Chinês, a totalidade de alunos participantes alcançaram o nível Baixo de *benchmark* e, pelo menos 95% dos alunos, no caso do Taipé Chinês, do Japão, da República da Coreia e de Hong Kong, alcançaram o nível Intermédio.

Em **Portugal**, 12% dos alunos alcançaram o nível Avançado de *benchmark* e quase metade (46%) atingiu o nível Elevado. Note-se ainda que mais de 80% alcançou o nível Intermédio e 97% ultrapassou o nível mais baixo de desempenho – ou seja, 3% dos alunos portugueses não conseguiram atingir o nível básico das competências em matemática, obtendo menos de 400 pontos na escala global deste domínio.

²⁹ A descrição detalhada dos níveis de *benchmark* e das competências que se esperam dos alunos nestes níveis foi apresentada no subcapítulo 2.2.



(continua)

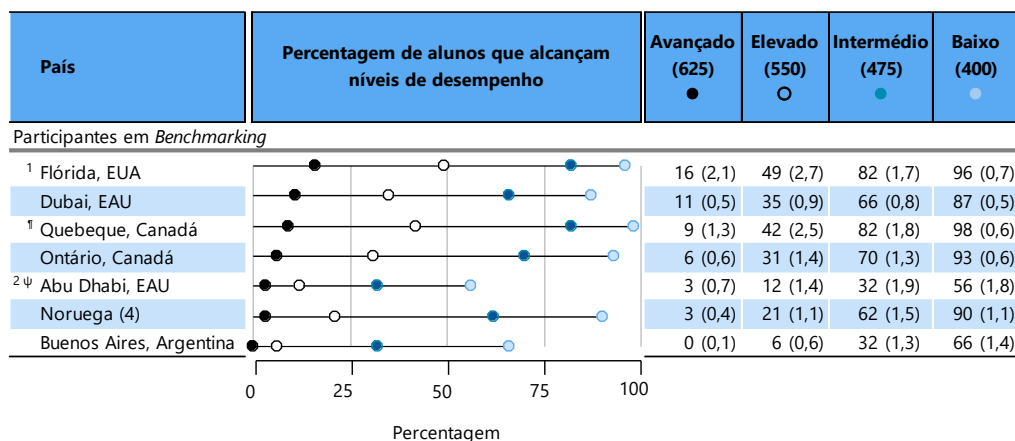


Figura 3.17 Percentagem de Alunos Segundo os Níveis de Desempenho em Matemática

Fonte: IEA - Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

Os valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) da percentagem

Alguns resultados podem parecer inconsistentes devido aos arredondamentos.

^ψ A fiabilidade destes resultados não está assegurada porque a percentagem de alunos com desempenho muito baixo é inferior a 25%, mas superior a 15%.

¹ A subpopulação do estudo não coincide com a totalidade da população nacional

² A taxa de exclusão de alunos variou entre 5% e 10%

³ A taxa de exclusão de alunos variou entre 10% e 23%

[†] Cumpru os requisitos da amostragem depois de incluir as escolas de substituição

[‡] Cumpru aproximadamente os requisitos da amostragem depois de incluir as escolas de substituição

[†] Não cumpriu com os critérios de amostragem

Tendências

A comparação da percentagem de alunos nos vários níveis de *benchmark* ao longo das várias edições do TIMSS revelou um conjunto expressivo de países que ampliaram a percentagem de alunos que conseguiram alcançar os níveis mais exigentes dos desempenhos em matemática. Em 2015, 38% dos participantes apresentou um aumento significativo de alunos no nível Avançado quando comparados com o ciclo de 2011 (Tabela 3.13). Singapura destacou-se com um aumento de 7 pontos percentuais entre 2011 e 2015 (passou de 43% para 50%). Saliente-se que este país revela, desde o ciclo de 2003, um aumento progressivo da percentagem de alunos no nível de desempenho mais exigente. Neste nível, apenas a Finlândia regista uma descida significativa de 12% para 8% de alunos. A maioria dos participantes (60%) não registou alterações significativas relativamente à percentagem de alunos que conseguiram alcançar o nível de *benchmark* Avançado (50%). Entre os países que participaram em todos os ciclos TIMSS, tem-se observado um aumento da percentagem de alunos que alcançou os níveis Avançado e Elevado (p. ex., Singapura, Hong Kong, Japão, Estados Unidos, Hungria e Eslovénia). Entre 2011 e 2015, os participantes registaram aumentos significativos nos níveis Baixo e Intermédio, em percentagens semelhantes às verificadas para os níveis superiores – 32% e 38%, respetivamente. Em 2015, 25 participantes tiveram 95% ou mais de alunos no nível Baixo. Deste conjunto, Hong Kong, Taipé Chinês e República da Coreia tiveram 100% dos seus alunos acima deste nível. **Portugal** alargou especialmente o contingente de alunos que conseguiu alcançar os níveis de desempenho mais exigentes no ciclo de 2015. Revelou um aumento na percentagem de alunos que conseguiu alcançar 550 pontos ou mais relativamente ao ciclo 2011. Apresentou uma subida significativa de 6% no nível Elevado e de 4% no nível Avançado.

Tabela 3.13 Percentagem de Alunos que Atingem os Níveis de Desempenho em Matemática ao Longo dos Ciclos de Avaliação.

Fonte: IEA - Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

País	Nível de Desempenho Avançado (625)					Nível de Desempenho Elevado (550)				
	Percentagem de Alunos					Percentagem de Alunos				
	2015	2011	2007	2003	1995	2015	2011	2007	2003	1995
Singapura	50	43 ▲	41 ▲	38 ▲	38 ▲	80	78	74 ▲	73 ▲	70 ▲
Hong Kong RAE	45	37 ▲	40	22	17 ▲	84	80	81	67 ▲	56 ▲
Coreia, Rep. da	41	39			25 ▲	81	80			70 ▲
Taipé Chinês	35	34	24 ▲	16 ▲		76	74	66 ▲	61 ▲	
Japão	32	30	23 ▲	21 ▲	22 ▲	74	70 ▲	61 ▲	60 ▲	61 ▲
Irlanda do Norte	27	24 ▲				61	59			
Federação Russa	20	13 ▲	16	11 ▲		59	47 ▲	48 ▲	41 ▲	
Inglaterra	17	18	16	14	7 ▲	49	49	48	43 ▲	24 ▲
Cazaquistão	16	7 ▲				47	29 ▲			
Estados Unidos	14	13	10 ▲	7 ▲	9 ▲	47	47	40 ▲	35 ▲	37 ▲
Irlanda	14	9 ▲			10 ▲	51	41 ▲			40 ▲
Hungria	13	10 ▲	9	10 ▲	11	44	37 ▲	35 ▲	41	38 ▲
Portugal	12	8 ▲			1 ▲	46	40 ▲			11 ▲
Dinamarca	12	10	7 ▲			46	44	36 ▲		
Sérvia	10	9				37	36			
Lituânia	10	10	10	10		44	43	42	44	
Bélgica (Flamenga)	10	10		10		47	50		51	
Chipre	10			8 ▲	5 ▲	39			34 ▲	21 ▲
Austrália	9	10	9	5 ▲	6 ▲	36	35	35	26 ▲	27 ▲
Finlândia	8	12 ▼				43	49 ▼			
República Checa	8	4 ▲	2 ▲		16 ▼	38	30 ▲	19 ▲		46 ▼
Nova Zelândia	6	4 ▲	5	5	4 ▲	26	23 ▲	26	26	19 ▲
Eslovénia	6	4 ▲	3 ▲	2 ▲	2 ▲	34	31	25 ▲	18 ▲	14 ▲
Alemanha	5	5	6			34	37	37		
Suécia	5	3 ▲	3 ▲			34	25 ▲	24 ▲		
Emirados Árabes Unidos (EAU)	5	2 ▲				18	12 ▲			
Turquia	5	4				25	21 ▲			
Itália	4	5	6	6		28	28	29	29	
República Eslovaca	4	5	5			26	30 ▼	26		
Holanda	4	5	7 ▼	5	12 ▼	37	44 ▼	42 ▼	44 ▼	50 ▼
Espanha	3	1 ▲				27	17 ▲			
Noruega (4)	3	2	2 ▲	1 ▲	2	21	21	15 ▲	10 ▲	16 ▲
Croácia	3	2 ▲				24	19 ▲			
Catar	3	2				13	10 ▲			
Geórgia	2	2	1			15	12	10 ▲		
Omã	2	1 ▲				11	5 ▲			
Bahrein	2	1				13	10 ▲			
Irão, Rep. Islâmica do	1	1	0 ▲	0 ▲	0 ▲	11	9	3 ▲	2 ▲	3 ▲
Chile	1	2				10	14 ▼			
ψ Arábia Saudita	0	2				3	7 ▼			
Marrocos	0	0				3	2			
ψ Kuwait	0	0				1	1			
Participantes em Benchmarking										
Flórida, EUA	16	14				49	47			
Dubai, EAU	11	5 ▲	2 ▲			35	22 ▲	12 ▲		
Quebeque, Canadá	9	6	5 ▲	3 ▲	13 ▼	42	40	34 ▲	25 ▲	50
Ontário, Canadá	6	7	4	5	4 ▲	31	34	29	29	22 ▲
ψ Abu Dhabi, EAU	3	1 ▲				12	8 ▲			

▲ A percentagem de 2015 é significativamente superior

▼ A percentagem de 2015 é significativamente inferior

(continua)

País	Nível de Desempenho Intermédio (475)					Nível de Desempenho Baixo (400)				
	Percentagem de Alunos					Percentagem de Alunos				
	2015	2011	2007	2003	1995	2015	2011	2007	2003	1995
Singapura	93	94	92	91	89 ▲	99	99	98	97	96 ▲
Hong Kong RAE	98	96	97	94 ▲	87 ▲	100	99	100	99 ▲	97 ▲
Coreia, Rep. da	97	97			94 ▲	100	100			99 ▲
Taipe Chinês	95	93 ▲	92 ▲	92 ▲		100	99	99 ▲	99 ▲	
Japão	95	93 ▲	89	89 ▲	89	99	99	98 ▲	98	98 ▲
Irlanda do Norte	86	85				97	96			
Federação Russa	89	82 ▲	81 ▲	76 ▲		98	97 ▲	95 ▲	95 ▲	
Inglaterra	80	78	79	75 ▲	54 ▲	96	93 ▲	94	93 ▲	82 ▲
Cazaquistão	80	62 ▲				96	88 ▲			
Estados Unidos	79	81	77	72 ▲	71 ▲	95	96 ▼	95	93 ▲	92 ▲
Irlanda	84	77 ▲			73 ▲	97	94 ▲			91 ▲
Hungria	75	70 ▲	67 ▲	76	72	92	90	88 ▲	94 ▼	91
Portugal	82	80			37 ▲	97	97			70 ▲
Dinamarca	80	82	76 ▲			96	97	95		
Sérvia	72	70				91	90			
Lituânia	81	79	77 ▲	79		96	96	94 ▲	96	
Bélgica (Flamenga)	88	89		90		99	99		99	
Chipre	74			68 ▲	52 ▲	93			89 ▲	79 ▲
Austrália	70	70	71	64 ▲	61 ▲	91	90	91	88 ▲	86 ▲
Finlândia	82	85				97	98			
República Checa	78	72 ▲	59 ▲		79	96	93 ▲	88 ▲		95
Nova Zelândia	59	58	61	61	51 ▲	84	85	85	86	78 ▲
Eslovénia	75	72	67 ▲	55 ▲	45 ▲	95	94	92 ▲	84 ▲	77 ▲
Alemanha	77	81 ▼	78			96	97	96		
Suécia	75	69 ▲	68 ▲			95	93	93		
Emirados Árabes Unidos (EAU)	42	35 ▲				68	64 ▲			
Turquia	57	51 ▲				81	77 ▲			
Itália	69	69	67	65		93	93	91	89 ▲	
República Eslovaca	65	69	63			88	90	88		
Holanda	83	88 ▼	84	89 ▼	87 ▼	99	99	98	99	99
Espanha	67	56 ▲				93	87 ▲			
Noruega (4)	62	63	52 ▲	41 ▲	53 ▲	90	91	83 ▲	75 ▲	84 ▲
Croácia	67	60 ▲				93	90 ▲			
Catar	36	29 ▲				65	55 ▲			
Geórgia	47	41 ▲	35 ▲			78	72 ▲	67 ▲		
Omã	32	20 ▲				60	46 ▲			
Bahrein	41	34 ▲				72	67 ▲			
Irão, Rep. Islâmica do	36	33	20 ▲	17 ▲	15 ▲	65	64	53 ▲	45 ▲	44 ▲
Chile	42	44				78	77			
ψ Arábia Saudita	16	24 ▼				43	55 ▼			
Marrocos	17	10 ▲				41	26 ▲			
ψ Kuwait	7	9 ▼				23	30 ▼			
Participantes em Benchmarking										
Flórida, EUA	82	83				96	97			
Dubai, EAU	66	50 ▲	37 ▲			87	75 ▲	69 ▲		
Quebeque, Canadá	82	83	74 ▲	69 ▲	87 ▼	98	99	96 ▲	94 ▲	98
Ontário, Canadá	70	73	71	70	59 ▲	93	94	94	94	86 ▲
Abu Dhabi, EAU	32	29				56	58			

▲ A percentagem de 2015 é significativamente superior

▼ A percentagem de 2015 é significativamente inferior

Nota: uma célula vazia indica que o participante não participou nesse ciclo do TIMSS. As tendências para o Kuwait não incluem as escolas privadas. As tendências para a Lituânia não incluem alunos ensinados em Polaco ou Russo.

ψ Reservas relativamente à fiabilidade das estimativas. As percentagens de alunos com desempenhos muito baixos excedem 15%, mas são inferiores a 25%.

Níveis de Desempenho por NUTS III

A análise dos resultados nacionais por NUTS III tendo em conta os níveis de *benchmark*, destaca a Região de Leiria com quase ¼ dos alunos a alcançar o nível Avançado (625 pontos ou mais na escala da matemática) – uma percentagem que representa o dobro da percentagem média nacional (Figura 3.18). O Alto Minho foi a segunda unidade territorial com melhor percentagem de alunos no nível Avançado, mas com uma diferença de 6 pontos percentuais relativamente à Região de Leiria. A menor percentagem de alunos no nível Avançado foi de 3%, obtidos no Tâmega e Sousa. Nesta unidade territorial uma percentagem de perto de 10% de alunos não alcançou o nível de *benchmark* menos exigente, o que quer dizer que esses alunos obtiveram menos de 400 pontos na escala da matemática. Os mesmos resultados foram observados no Baixo Alentejo e Alentejo Central. No outro extremo da escala, a totalidade de alunos do Alto Minho e Viseu Dão Lafões alcançou o nível Baixo. A Região de Leiria, Alto Minho e Cávado conseguiram que mais de 90% dos seus alunos alcançasse o nível Intermédio. Apenas sete unidades conseguiram que mais de 50% dos seus alunos atingissem o nível Elevado. Note-se que 11 das 25 NUTS III registaram percentagens de alunos no nível Avançado superiores à percentagem média verificada para o país.

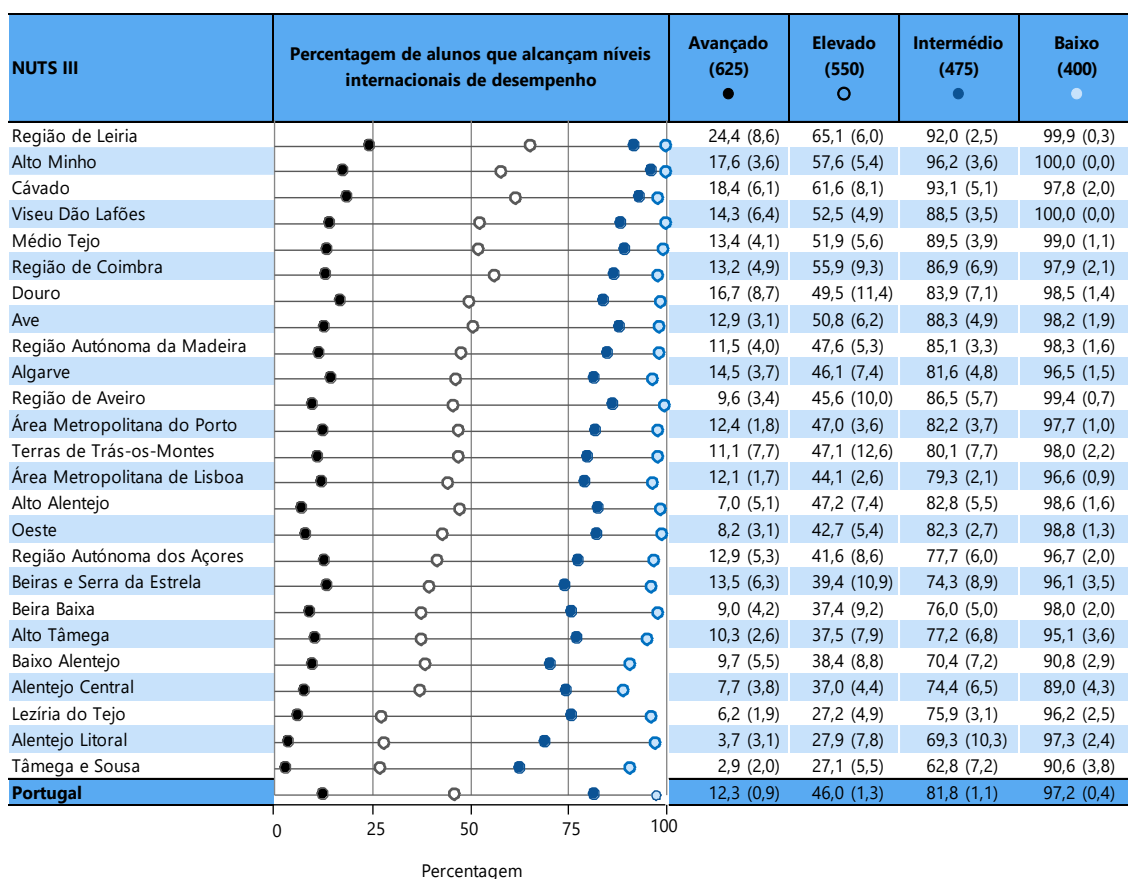


Figura 3.18 Percentagem de Alunos Segundo Níveis de Desempenho em Matemática (% acumulada), por NUTS III

Valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) da percentagem

Fonte: IAVE a partir de IEA (2016) Bases de dados TIMSS 2015

Resultados em Exemplos de Itens de Matemática

As figuras que se seguem apresentam exemplos que ilustram os itens utilizados na definição dos quatro níveis de *benchmark* da escala de matemática. Estes itens foram libertados no ciclo de 2015, estão classificados de acordo com as áreas de conteúdo e com as dimensões cognitivas, e incluem uma breve descrição dos seus objetivos. Cada um destes itens é ilustrado com um exemplo de uma resposta a que seria atribuída a cotação total. Cada figura tem ainda associada a percentagem de alunos que acertou na opção correta, encontrando-se os países ordenados pelo valor mais elevado alcançado. Para cada exemplo, é igualmente apresentada, numa tabela distinta, a percentagem de acerto por NUTS III.

Nível Avançado

A Figura 3.19 apresenta o exemplo de um item de matemática que foi integrado no conjunto de itens de nível Avançado. Está classificado na área de conteúdo de «Números» e a sua resolução implica a mobilização da dimensão cognitiva específica «Raciocinar». Aos alunos foi solicitada uma explicação sobre números fracionários. A média internacional alcançada neste item foi de 24%. No total de participantes, 17 (31%) apresentaram uma percentagem significativamente superior à média internacional. Neste grupo de países encontra-se a República da Coreia, com a percentagem mais elevada de alunos a conseguir obter a cotação total (67%). Em três participantes, pelo menos 50% dos alunos conseguiu realizar com sucesso este item – além da República Coreia, também Singapura (65%) e Hong Kong (50%). No conjunto dos 54 participantes, com dados comparáveis para este item, 28 obtiveram percentagens abaixo da média, sendo que uma percentagem expressiva do total (43%, correspondente a 23 participantes) regista diferenças significativamente inferiores à média internacional. A percentagem mais baixa foi obtida na Alemanha com apenas 2% dos alunos a conseguirem resolver com sucesso este item de nível Avançado.

Em **Portugal**, 34% dos alunos conseguiram resolver este item de matemática de nível Avançado, sendo esta percentagem 10 pontos significativamente superior à média internacional.

País	Percentagem de respostas corretas
Coreia, Rep. da	67 (1,9) ▲
Singapura	64 (1,6) ▲
Hong Kong RAE	50 (2,8) ▲
Japão	49 (2,3) ▲
Estados Unidos	46 (1,4) ▲
Taiapé Chinês	43 (2,5) ▲
Polónia	41 (2,8) ▲
Dinamarca	38 (2,4) ▲
Turquia	35 (2,1) ▲
Noruega (5)	34 (2,3) ▲
Portugal	34 (2,2) ▲
Federação Russa	33 (2,4) ▲
Bélgica (Flamenga)	32 (2,2) ▲
Eslovénia	32 (2,0) ▲
República Checa	30 (2,4) ▲
Cazaquistão	28 (2,3)
Canadá	28 (1,9)
Chipre	27 (1,6)
Inglaterra	26 (1,8)
Lituânia	26 (2,1)
Espanha	24 (2,1)
Média Internacional	24 (0,3)
Irlanda do Norte	24 (2,4)
Austrália	23 (1,5)
Chile	23 (1,9)
Holanda	22 (2,1)
Irlanda	21 (1,6) ▼
Suécia	21 (2,1)
Nova Zelândia	21 (1,7) ▼
Sérvia	21 (2,3)
Hungria	19 (1,7) ▼
Omã	18 (1,3) ▼
Bahrein	17 (2,2) ▼
Catar	15 (1,6) ▼
Emirados Árabes Unidos (EAU)	15 (0,9) ▼
França	15 (1,6) ▼
Finlândia	13 (1,6) ▼
República Eslovaca	13 (1,7) ▼
Itália	11 (1,4) ▼
Irão, Rep. Islâmica do	10 (1,5) ▼
Bulgária	7 (1,4) ▼
Arábia Saudita	7 (1,1) ▼
Indonésia	6 (1,2) ▼
Geórgia	5 (1,2) ▼
Kuwait	4 (1,0) ▼
Marrocos	4 (0,8) ▼
Croácia	4 (1,1) ▼
Alemanha	2 (0,7) ▼
Jordânia	- -
África do Sul (5)	- -

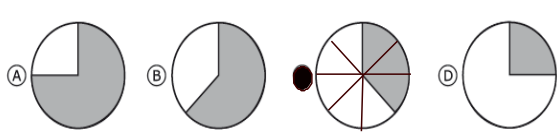
Área de conteúdo: Números

Dimensão cognitiva: Raciocinar

Descrição: Parte B - Explicar por que razão o círculo selecionado representa uma fração com numerador diferente de 1

38

A. Em qual dos círculos a parte sombreada é $\frac{3}{8}$?



B. Explica ou mostra por que razão a tua resposta está correta.

O C tem 8 partes e 3 estão sombreadas.

Exemplo de resposta à parte B a que seria atribuída a cotação total (1 ponto)

País	Percentagem de respostas corretas
------	-----------------------------------

Participantes em Benchmarking

Flórida, EUA	(3,6) ▲
Quebeque, Canadá	(3,6) ▲
Ontário, Canadá	(2,5)
Dubai, EAU	(1,6)
Noruega (4)	(2,1) ▼
Buenos Aires, Argentina	(1,8) ▼
Abu Dhabi, EAU	(1,5) ▼

▲ Percentagem significativamente superior à percentagem internacional

▼ Percentagem significativamente inferior à percentagem internacional

Figura 3.19. Exemplo de Item de Nível Avançado – Matemática

Os valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) da percentagem.

Fonte: IEA - Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

Nível Elevado

Um exemplo de item de matemática de nível de *benchmark* Elevado é apresentado na Figura 3.20. Diz respeito à área de conteúdo de «Formas Geométricas e Medida» e apela sobretudo à mobilização da dimensão cognitiva «Raciocinar» como competência específica. Em termos práticos, solicita aos alunos que desenhem uma figura geométrica (um triângulo equilátero) unindo pontos de um círculo. A média internacional obtida neste item foi de 58%, uma percentagem que fica claramente acima da verificada para o item de nível Avançado, dado o menor grau de dificuldade que globalmente apresenta. Os países que registaram a mais elevada percentagem de acerto foram a Finlândia e a República da Coreia, ambos com 76%. Neste item, 61% do total de participantes (33) registou percentagens de acerto iguais ou superiores à média internacional e para 27 destes participantes as diferenças são significativamente superiores. Para 15 participantes – mais de $\frac{1}{4}$ do total (28%) – as percentagens alcançadas foram significativamente inferiores à média internacional. Um conjunto de países da península arábica, mas também a Itália, a Turquia, a Indonésia e Marrocos, apresentaram as percentagens de acerto mais baixas – mais de metade dos alunos destes países não conseguiu resolver com sucesso este item.

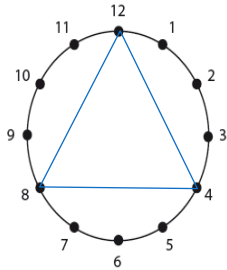
Portugal registou uma percentagem de acerto de 62%, sendo estatisticamente significativa a diferença de 4 pontos percentuais acima da média internacional. França, Espanha e Irlanda registam percentagens iguais à alcançada pelos alunos portugueses.

Nível Intermédio

Um exemplo de um item de nível de *benchmark* Intermédio é apresentado na Figura 3.21. O conteúdo deste item está classificado na área de «Apresentação de Dados» e na dimensão cognitiva «Aplicar». A sua resolução implica que os alunos saibam ler dados de uma tabela.

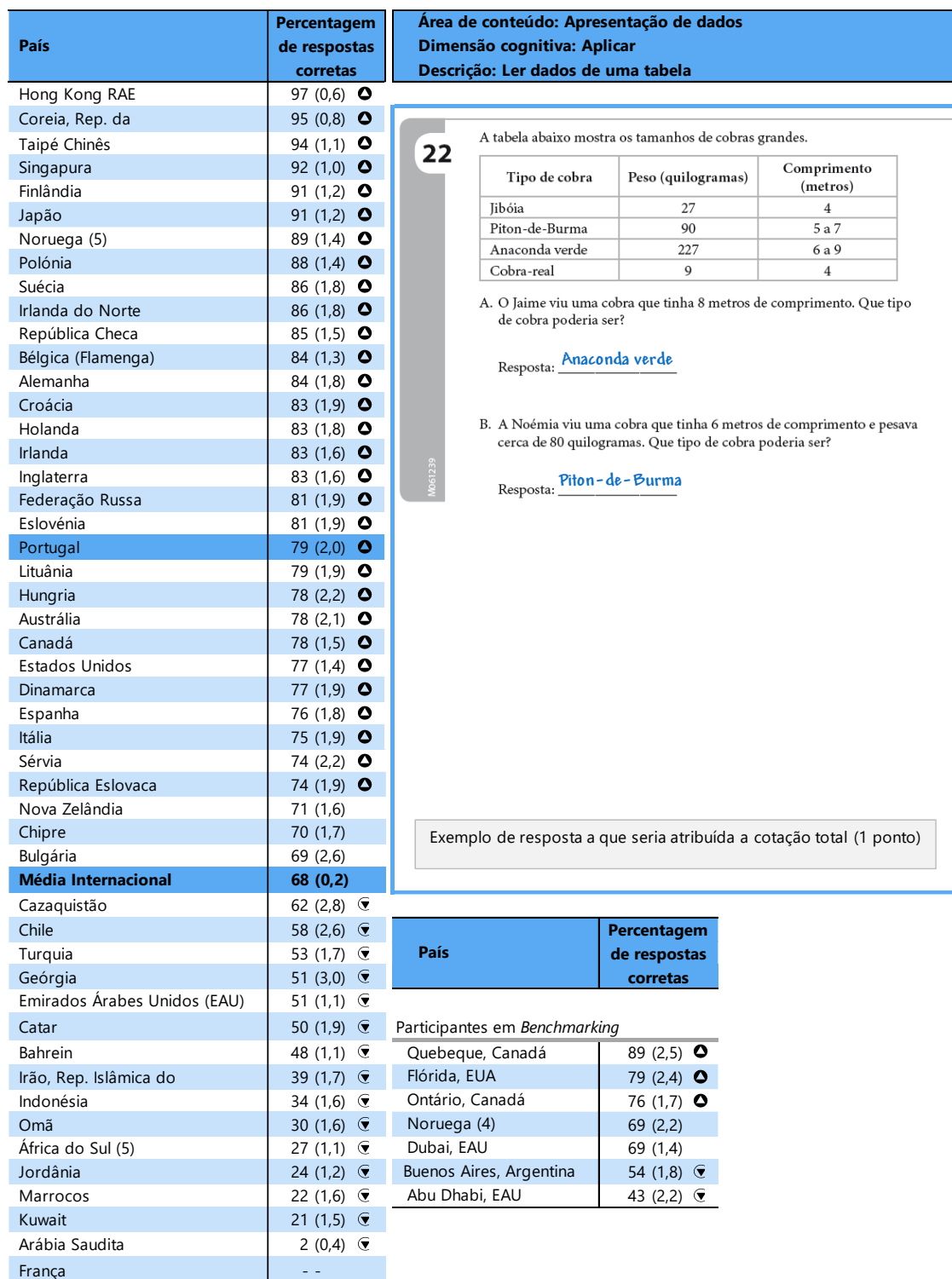
O grupo de cinco países asiáticos onde se observaram os melhores desempenhos em matemática no ciclo de 2015, e também a Finlândia, registaram percentagens de acerto acima de 90% neste item, cuja média internacional é 68%. Com efeito, apesar de uma fatia importante de participantes mostrar que a quase totalidade dos seus alunos consegue resolver itens desta natureza, outros participantes revelaram maiores dificuldades. Veja-se, a título de exemplo, o Cazaquistão que, não obstante a pontuação média obtida na escala global da matemática (544 pontos), revelou uma percentagem de acerto abaixo da média internacional (62%) neste item. Mais de dois terços do total de participantes apresentou percentagens acima da média internacional registando, na sua maioria, diferenças significativas. Todos os participantes que apresentaram percentagens de acerto abaixo da média internacional sinalizaram diferenças significativas (31% dos participantes com dados comparáveis).

Portugal alcançou uma percentagem de acerto de 79% neste item de nível Intermédio – uma diferença significativa de 11 pontos percentuais acima da média internacional, mas a uma distância de 18 pontos percentuais do resultado alcançado por Hong Kong, o participante que registou a mais elevada percentagem de respostas corretas neste item.

País	Percentagem de respostas corretas	Área de conteúdo: Formas geométricas e medida Dimensão cognitiva: Raciocinar Descrição: Desenhar uma determinada figura geométrica, unindo pontos de um círculo
Finlândia	76 (1,9) 🏆	B. No círculo, desenha um triângulo em que todos os lados têm o mesmo comprimento.  Que pontos uniste? <u>12, 4, 8, 12</u> Exemplo de resposta a que seria atribuída a cotação total (1 ponto)
Coreia, Rep. da	76 (2,1) 🏆	
Polónia	75 (2,2) 🏆	
Japão	73 (1,7) 🏆	
Dinamarca	73 (2,2) 🏆	
Lituânia	73 (3,0) 🏆	
Bélgica (Flamenga)	72 (2,2) 🏆	
Suécia	71 (2,2) 🏆	
Eslovénia	71 (2,0) 🏆	
Irlanda do Norte	69 (2,8) 🏆	
Federação Russa	68 (2,2) 🏆	
Croácia	68 (2,3) 🏆	
Alemanha	67 (2,1) 🏆	
Hungria	66 (2,0) 🏆	
República Checa	66 (2,2) 🏆	
Chipre	66 (2,1) 🏆	
Canadá	65 (1,4) 🏆	
Inglaterra	65 (2,3) 🏆	
Singapura	64 (1,8) 🏆	
Noruega (5)	64 (2,1) 🏆	
Austrália	63 (2,2) 🏆	
Holanda	63 (2,5) 🏆	
Taipe Chinês	63 (2,3) 🏆	
Portugal	62 (2,3) 🏆	
Irlanda	62 (2,2) 🏆	
Espanha	62 (2,5) 🏆	
França	62 (2,3) 🏆	
Nova Zelândia	60 (2,2) 🏆	
Hong Kong RAE	59 (2,6) 🏆	
República Eslovaca	58 (2,3) 🏆	
Média Internacional	58 (0,3)	
Cazaquistão	57 (2,8) 🏆	
Estados Unidos	55 (1,4) 🏆	
Bulgária	55 (2,4) 🏆	
Chile	54 (2,5) 🏆	
Sérvia	52 (2,6) 🏆	
Geórgia	49 (2,4) 🏆	
Itália	46 (2,3) 🏆	
Catar	46 (2,4) 🏆	
Emirados Árabes Unidos (EAU)	43 (1,2) 🏆	
Bahreim	42 (2,0) 🏆	
Irão, Rep. Islâmica do	38 (2,8) 🏆	
Omã	38 (1,6) 🏆	
Turquia	35 (1,9) 🏆	
Arábia Saudita	30 (2,0) 🏆	
Kuwait	24 (2,2) 🏆	
Indonésia	21 (2,0) 🏆	
Marrocos	18 (2,1) 🏆	
Jordânia	- -	
África do Sul (5)	- -	

- 🏆 Percentagem significativamente superior à percentagem internacional
 🏆 Percentagem significativamente inferior à percentagem internacional

Figura 3.20 Exemplo de Item de Nível Elevado – Matemática
 Os valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) da percentagem.
 Fonte: IEA - Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015



- 🟢 Percentagem significativamente superior à percentagem internacional
 🟡 Percentagem significativamente inferior à percentagem internacional

Figura 3.21 Exemplo de Item de Nível Intermédio – Matemática
 Os valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) da percentagem.
 Fonte: IEA - Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

Nível Baixo

Um exemplo de item de nível de desempenho Baixo, como o que apresenta a Figura 3.22, registou percentagens de acerto muito elevadas num número expressivo de participantes. O item está classificado na área de conteúdo de «Apresentação de Dados» e na dimensão cognitiva «Conhecer». Requer que os alunos saibam ler dados num gráfico de barras. Neste item, mais de 70% dos participantes apresentaram percentagens superiores a 80% de acerto. A média internacional cifrou-se em 84% e mais de metade dos participantes (52%) registou percentagens de respostas corretas significativamente acima deste valor. Na República da Coreia, quase todos os alunos que participaram no TIMSS 2015 obtiveram cotação máxima neste item (98%). Além dos países asiáticos que ocuparam as primeiras posições na escala global da matemática e que apresentam percentagens de acerto bastante elevadas, também a Inglaterra, a Noruega, a Irlanda, a Bélgica (Flamenga), a Holanda e a Alemanha registaram percentagens de acerto superiores a 90%. No conjunto de participantes com desempenhos abaixo da média internacional (18, o que corresponde a 33% do total de participantes), 14 registaram percentagens de acerto significativamente inferiores à média internacional. Refira-se que apenas um país não conseguiu alcançar 50% de respostas corretas – Marrocos com 47% (37 pontos percentuais abaixo da média alcançada internacionalmente).

Portugal obteve 91% de respostas corretas – 7 pontos percentuais significativamente acima da média internacional. Com a mesma percentagem, encontram-se países como a Federação Russa e a Croácia.

Resultados por NUTS III

À semelhança da análise da percentagem de acertos para os exemplos de itens de cada nível *de benchmark*, a análise por NUTS III permite identificar eventuais assimetrias regionais (Tabela 3.14).

No item de nível Avançado (Figura 3.19), quando se decompõe o resultado nacional pelas 25 NUTS III do país, sobressai a Região de Coimbra com mais de metade dos alunos a obter a cotação total neste item. Esta unidade territorial encontra-se entre as nove que obtêm percentagens de relevo no contexto nacional e internacional. Refira-se, no entanto, que 14 unidades territoriais registaram percentagens abaixo da média nacional. Entre estas, sete ficaram abaixo de 25%. A Região Autónoma da Madeira foi a que registou a mais baixa percentagem de acertos (17%).

No item de nível Elevado (Figura 3.20), as percentagens de acerto alcançadas por algumas unidades territoriais foram consideravelmente elevadas quando comparadas quer com a média nacional quer com a média internacional. Observe-se, em particular, o caso do Alto Tâmega, do Cávado e da Região de Leiria, com percentagens acima dos 80%, ou seja, 20 ou mais pontos percentuais acima da média nacional e da média internacional. Apenas cinco unidades territoriais registaram percentagens abaixo dos 50% neste item. O Baixo Alentejo apresentou o pior resultado, com apenas 18% de alunos com respostas corretas.

País	Percentagem de respostas corretas
Coreia, Rep. da	98 (0,6) ▲
Taipe Chinês	96 (1,0) ▲
Hong Kong RAE	96 (1,0) ▲
Inglaterra	96 (1,0) ▲
Japão	96 (0,9) ▲
Noruega (5)	94 (1,0) ▲
Irlanda	94 (1,1) ▲
Singapura	93 (1,0) ▲
Bélgica (Flamenga)	93 (0,9) ▲
Holanda	93 (1,2) ▲
Alemanha	93 (1,0) ▲
Irlanda do Norte	92 (1,5) ▲
Portugal	91 (1,1) ▲
Federação Russa	91 (1,3) ▲
Croácia	91 (1,6) ▲
Finlândia	90 (1,4) ▲
Austrália	90 (1,3) ▲
Polónia	90 (1,2) ▲
Estados Unidos	90 (1,0) ▲
Suécia	89 (1,6) ▲
Lituânia	88 (1,5) ▲
República Checa	88 (1,4) ▲
Canadá	87 (0,9) ▲
Dinamarca	87 (1,6) ▲
Nova Zelândia	87 (1,3) ▲
Espanha	87 (1,3) ▲
Hungria	86 (1,6) ▲
Sérvia	86 (1,9) ▲
Eslovénia	85 (1,7) ▲
França	85 (1,9) ▲
Bahrein	84 (1,6) ▲
Média Internacional	84 (0,2)
Bulgária	82 (2,5) ▼
Itália	81 (1,9) ▼
República Eslovaca	81 (1,8) ▼
Chipre	81 (1,8) ▼
Turquia	79 (1,8) ▼
Emirados Árabes Unidos (EAU)	79 (1,0) ▼
Cazaquistão	79 (1,8) ▼
Chile	78 (1,7) ▼
Catar	78 (1,8) ▼
Omã	69 (1,7) ▼
Arábia Saudita	65 (2,0) ▼
Indonésia	64 (2,8) ▼
Geórgia	58 (2,1) ▼
Irão, Rep. Islâmica do	57 (2,6) ▼
Kuwait	54 (2,3) ▼
Marrocos	47 (2,3) ▼
Jordânia	- -
África do Sul (5)	- -

Área de conteúdo: Apresentação de dados
Dimensão cognitiva: Conhecer
Descrição: Ler dados num gráfico de barras

24

O gráfico mostra o número de visitas à página da Internet "Encontra a Resposta".

A. Quantas visitas houve na quarta-feira?

Resposta: 8000

Exemplo de resposta a que seria atribuída a cotação total (1 ponto)

País	Percentagem de respostas corretas
Participantes em Benchmarking	
Quebeque, Canadá	92 (1,7) ▲
Dubai, EAU	90 (1,1) ▲
Ontário, Canadá	88 (1,3) ▲
Flórida, EUA	86 (2,6) ▼
Noruega (4)	84 (1,7) ▲
Abu Dhabi, EAU	74 (2,2) ▼
Buenos Aires, Argentina	61 (2,4) ▼

▲ Percentagem significativamente superior à percentagem internacional
▼ Percentagem significativamente inferior à percentagem internacional

Figura 3.22 Exemplo de Item de Nível Baixo – Matemática

Fonte: IEA - Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

Tabela 3.14 Percentagem de Acertos nos Itens que Ilustram os Níveis de Desempenho em Matemática

Valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) da percentagem

Fonte: IAVE a partir de IEA (2016) Bases de dados TIMSS 2015

Nível Avançado (Figura 3.19)		Nível Elevado (Figura 3.20)		Nível Intermédio (Figura 3.21)		Nível Baixo (Figura 3.22)	
NUTS III	% respostas corretas	NUTS III	% respostas corretas	NUTS III	% respostas corretas	NUTS III	% respostas corretas
Região de Coimbra	51 (16,4)	Alto Tâmega	89 (5,2)	Lezíria do Tejo	94 (5,5)	Médio Tejo	99 (1,3)
Ave	49 (5,9)	Cávado	88 (14,7)	Alto Minho	92 (8,4)	Beiras e Serra da Estrela	98 (2,2)
Beira Baixa	47 (8,9)	Região de Leiria	81 (8,1)	Oeste	91 (8,0)	Alto Tâmega	97 (2,9)
Alto Minho	46 (11,0)	Médio Tejo	76 (11,2)	Região de Aveiro	89 (6,0)	Alentejo Central	95 (5,1)
Área Metropolitana do Porto	41 (6,9)	Lezíria do Tejo	76 (7,4)	Beiras e Serra da Estrela	89 (7,1)	Douro	95 (4,6)
Beiras e Serra da Estrela	40 (17,8)	Região Autónoma da Madeira	70 (9,6)	Douro	87 (12,4)	Oeste	94 (5,8)
Alto Alentejo	39 (19,8)	Algarve	69 (15,4)	Médio Tejo	87 (7,8)	Tâmega e Sousa	94 (5,4)
Baixo Alentejo	38 (12,1)	Terras de Trás-os-Montes	68 (13,6)	Alto Alentejo	86 (11,3)	Área Metropolitana do Porto	94 (2,8)
Médio Tejo	37 (16,8)	Alentejo Litoral	68 (16,8)	Cávado	83 (8,9)	Ave	93 (5,9)
Região Autónoma dos Açores	34 (3,9)	Área Metropolitana do Porto	66 (6,3)	Alto Tâmega	83 (13,8)	Região Autónoma da Madeira	93 (6,6)
Tâmega e Sousa	34 (11,9)	Área Metropolitana de Lisboa	66 (4,2)	Região de Leiria	82 (9,0)	Cávado	92 (6,9)
Cávado	32 (24,9)	Douro	63 (9,9)	Terras de Trás-os-Montes	81 (15,9)	Região de Leiria	92 (6,6)
Alentejo Litoral	32 (4,7)	Viseu Dão Lafões	60 (10,7)	Alentejo Central	81 (9,9)	Região de Aveiro	92 (4,9)
Região de Aveiro	32 (8,8)	Região de Aveiro	57 (10,6)	Área Metropolitana do Porto	80 (3,1)	Viseu Dão Lafões	92 (5,4)
Área Metropolitana de Lisboa	31 (3,6)	Região de Coimbra	56 (11,9)	Área Metropolitana de Lisboa	79 (4,0)	Área Metropolitana de Lisboa	92 (2,3)
Algarve	29 (6,2)	Oeste	55 (18,9)	Viseu Dão Lafões	78 (11,8)	Região de Coimbra	92 (2,8)
Terras de Trás-os-Montes	26 (9,7)	Região Autónoma dos Açores	55 (8,4)	Baixo Alentejo	76 (23,5)	Alto Minho	92 (9,3)
Região de Leiria	25 (15,4)	Alentejo Central	52 (16,4)	Ave	76 (16,2)	Lezíria do Tejo	90 (4,8)
Alto Tâmega	23 (12,4)	Beira Baixa	52 (12,1)	Alentejo Litoral	74 (14,8)	Algarve	85 (5,8)
Lezíria do Tejo	22 (7,6)	Ave	50 (12,5)	Beira Baixa	74 (19,2)	Alentejo Litoral	83 (16,0)
Oeste	22 (15,5)	Alto Alentejo	49 (13,3)	Região Autónoma dos Açores	73 (11,2)	Alto Alentejo	83 (17,1)
Alentejo Central	22 (2,9)	Beiras e Serra da Estrela	41 (6,0)	Algarve	73 (15,5)	Região Autónoma dos Açores	82 (5,9)
Douro	20 (14,6)	Alto Minho	41 (21,2)	Região de Coimbra	69 (7,7)	Beira Baixa	82 (14,7)
Viseu Dão Lafões	18 (7,2)	Tâmega e Sousa	28 (8,8)	Tâmega e Sousa	66 (14,3)	Baixo Alentejo	77 (9,4)
Região Autónoma da Madeira	17 (12,9)	Baixo Alentejo	18 (18,5)	Região Autónoma da Madeira	64 (23,9)	Terras de Trás-os-Montes	75 (9,5)
Portugal	34 (2,2)		62 (2,3)		79 (2,0)		91 (1,1)

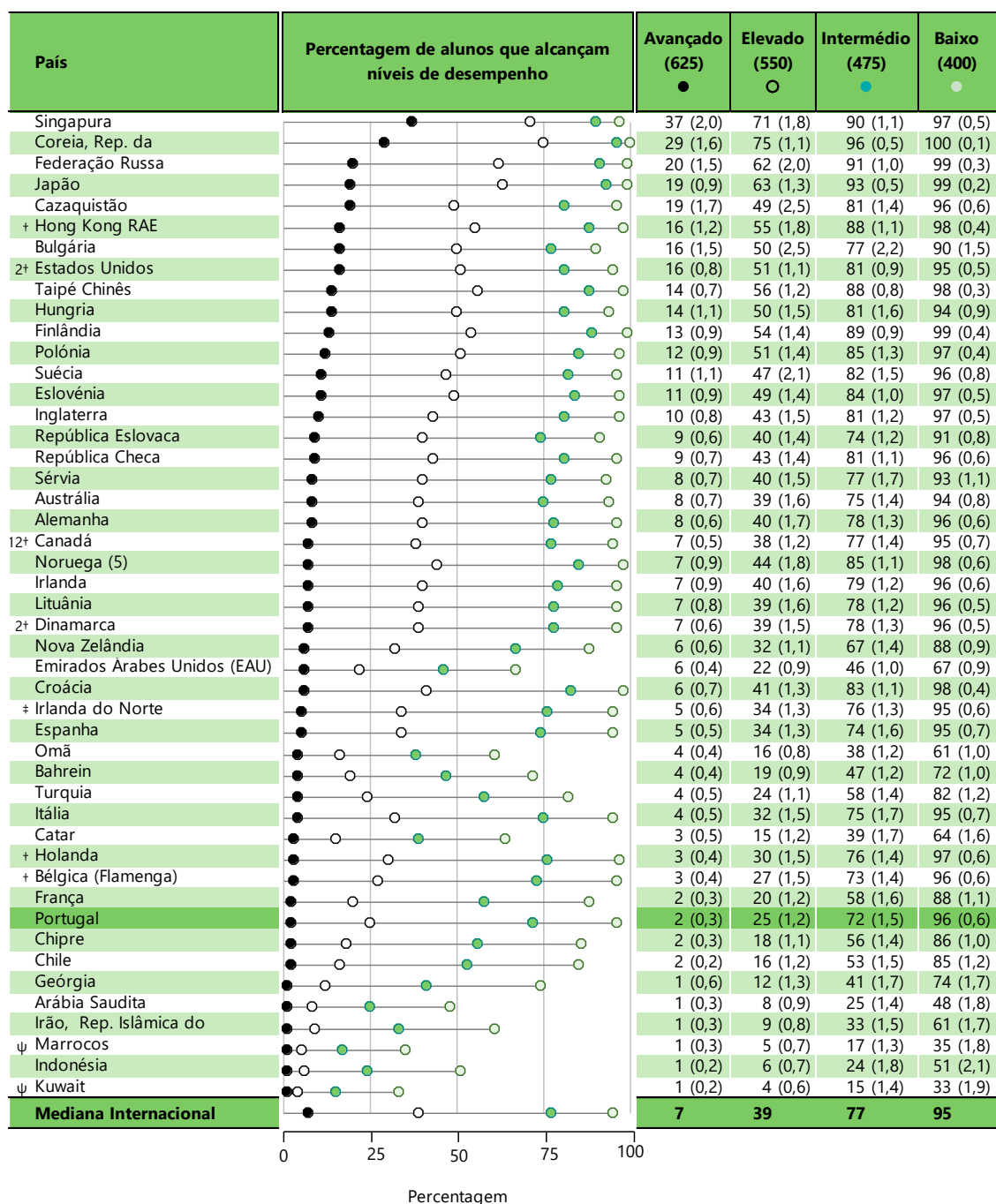
Relativamente ao item de nível Intermédio (Figura 3.21), verifica-se que para este nível de desempenho a quase totalidade das unidades territoriais registou percentagens de acerto superiores à média internacional – apenas o Tâmega e Sousa e a Região Autónoma da Madeira apresentaram percentagens abaixo de 68% (66% e 64%, respetivamente). As unidades territoriais com melhores resultados assinalaram percentagens acima dos 90% – Lezíria do Tejo (94%), Alto Minho (92%) e Oeste (91%). Finalmente, a análise regional da percentagem de acertos do item de nível Baixo (Figura 3.22) mostra que 17 unidades territoriais registaram resultados acima da média nacional, e 19 apresentaram resultados acima da média internacional. No Médio Tejo e Beiras e Serra da Estrela quase todos os alunos responderam corretamente a este item (99% e 98%, respetivamente). Com resultados menos positivos encontram-se as Terras de Trás-os-Montes, onde $\frac{3}{4}$ dos alunos conseguiram responder corretamente.

3.6 Resultados por Níveis de Desempenho – Ciências

A percentagem máxima de alunos que conseguiu alcançar o nível Avançado de *benchmark* em ciências (37% em Singapura) é inferior à que se observou para a matemática. No entanto, na avaliação das ciências, apenas Buenos Aires não conseguiu alcançar o nível de desempenho mais exigente (contra os seis participantes que não registaram qualquer aluno neste nível no domínio da matemática). A análise da Figura 3.23 permite concluir que, globalmente, em ciências, um maior número de participantes conseguiu atingir o nível Avançado de *benchmark*, embora as percentagens de alunos que alcançaram este nível sejam, em regra, inferiores às verificadas em matemática. Em ciências, apenas três países registaram percentagens de alunos iguais ou acima de 20% no nível Avançado (além de Singapura, também a República da Coreia e a Federação Russa) – um número inferior ao verificado para a matemática que, como se viu, registou sete países com 20% ou mais de alunos neste nível. No nível Elevado de *benchmark*, 12 participantes registaram 50% ou mais de alunos com respostas corretas. A República da Coreia destacou-se, com 75% dos alunos a alcançar este nível. Aliás, a República da Coreia sobressai em quase todos os níveis de desempenho, dada a elevada percentagem de alunos que conseguiu alcançar os diferentes níveis – 100% dos alunos conseguiu ultrapassar o nível Baixo; 96% conseguiu chegar ao nível Intermédio e 75% conseguiu chegar ao nível Elevado (ou seja, $\frac{3}{4}$ dos alunos que realizaram o teste TIMSS na República da Coreia obtiveram pelo menos 550 pontos na escala das ciências). Só Singapura obteve uma percentagem superior à República da Coreia no nível Avançado. A maioria dos participantes (67%) obteve percentagens elevadas de alunos (iguais ou superiores a 90%) que alcançaram o nível Baixo. Em alguns participantes observam-se elevadas percentagens de alunos nos níveis de desempenho inferiores (Intermédio e Baixo), mas poucos chegaram aos dois níveis mais exigentes (Elevado e Avançado). É o caso da Holanda que apresentou 97% de alunos no nível Baixo e 76% no nível Intermédio, mas só 30% dos alunos conseguiram chegar ao nível Elevado e apenas 3% ao nível Avançado.

Portugal segue o mesmo padrão da Holanda, assinalando percentagens de 96% no nível Baixo e 72% no nível Intermédio. No entanto, apenas $\frac{1}{4}$ dos alunos portugueses conseguiu alcançar o nível Elevado e somente 2% alcançou o nível Avançado. A análise das distribuições dos níveis permite concluir que 75% dos alunos portugueses obtiveram menos de 550 pontos na escala global das ciências. Quase metade (47%) alcançou pontuações que variam entre os 475 e

os 549 pontos, situando-se no nível Intermédio. Perto de ¼ (24%) obteve pontuações entre os 400 e os 475 pontos (nível Baixo).



(continua)

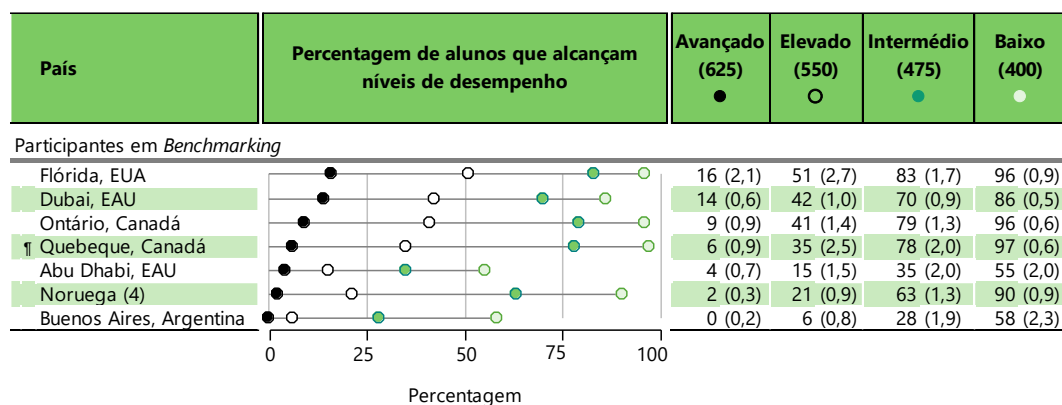


Figura 3.23 Percentagem de Alunos Segundo os Níveis de Desempenho em Ciências

Fonte: IEA - Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

Os valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) da média. Alguns resultados podem parecer inconsistentes devido aos arredondamentos.

‡ A fiabilidade destes resultados não está assegurada porque a percentagem de alunos com desempenho muito baixo é inferior a 25%, mas superior a 15%.

¹ A subpopulação do estudo não coincide com a totalidade da população nacional

² A taxa de exclusão de alunos variou entre 5% e 10%

³ A taxa de exclusão de alunos variou entre 10% e 23%

† Cumpru os requisitos da amostragem depois de incluir as escolas de substituição

‡ Cumpru aproximadamente os requisitos da amostragem depois de incluir as escolas de substituição

‡ Não cumpru os critérios de amostragem

Tendências

A evolução da percentagem de alunos em cada nível de desempenho em ciências mostra que entre 2011 e 2015 se verifica, globalmente, um maior número de participantes que aumentaram significativamente a percentagem de alunos nos dois níveis de *benchmark* inferiores (66% vs. 79%) do que nos dois níveis superiores (Tabela 3.15). Nos dois níveis que qualificam os melhores desempenhos destaca-se a subida significativa da percentagem de alunos do Cazaquistão quer no nível Avançado, quer no nível Elevado (12 pontos e 21 pontos, respetivamente). O Cazaquistão é, aliás, o país que revelou subidas mais acentuadas em todos os níveis de desempenho, já que no nível Intermédio aumentou 23 pontos e no nível baixo 12 pontos.

Outros participantes com pontuações médias elevadas na escala das ciências, tais como Hong Kong, Japão e a Federação Russa registaram aumentos significativos nos níveis mais exigentes. **Portugal** está entre os países que registaram descidas significativas nos níveis *benchmark* mais exigentes – uma redução significativa de 5 pontos no nível Avançado e de 10 pontos no nível Elevado. As diferenças registadas nos níveis inferiores de desempenho não se revelaram significativas – menos 3 pontos no nível Intermédio e um ponto positivo no nível Baixo. Além de Portugal, a Finlândia e a Itália também registaram diferenças negativas e significativas nos dois níveis superiores de *benchmark*, sendo a mais acentuada a registada pela Finlândia no nível Elevado (menos 11 pontos). Este país registou também uma descida significativa no nível Intermédio – menos 3 pontos.

Tabela 3.15 Percentagem de Alunos que Atingem os Níveis de Desempenho em Ciências ao Longo dos Ciclos de Avaliação

Fonte: IEA - Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

País	Nível de Desempenho Avançado (625)					Nível de Desempenho Elevado (550)				
	Percentagem de Alunos					Percentagem de Alunos				
	2015	2011	2007	2003	1995	2015	2011	2007	2003	1995
Singapura	37	33	36	25 ▲	14 ▲	71	68	68	61 ▲	42 ▲
Coreia, Rep. da	29	29			22 ▲	75	73			67 ▲
Federação Russa	20	16 ▲	16	11 ▲		62	52 ▲	49 ▲	39 ▲	
Japão	19	14 ▲	12 ▲	12 ▲	15 ▲	63	58 ▲	51 ▲	49 ▲	54 ▲
Cazaquistão	19	7 ▲				49	28 ▲			
Hong Kong RAE	16	9 ▲	14	7 ▲	5 ▲	55	45 ▲	55	47 ▲	30 ▲
Estados Unidos	16	15	15	13 ▲	19	51	49	47 ▲	45 ▲	50
Taipe Chinês	14	15	19 ▼	14		56	53	55	52	
Hungria	14	13	13	10 ▲	7 ▲	50	46	47	42 ▲	32 ▲
Finlândia	13	20 ▼				54	65 ▼			
Suécia	11	10	8 ▲			47	44	37 ▲		
Eslovénia	11	7 ▲	6 ▲	3 ▲	2 ▲	49	36 ▲	36 ▲	22 ▲	14 ▲
Inglaterra	10	11	14 ▼	15 ▼	15 ▼	43	42	48 ▼	47 ▼	42
República Eslovaca	9	10	11			40	44 ▼	42		
República Checa	9	10	7		12 ▼	43	44	33 ▲		42
Sérvia	8	8				40	35 ▲			
Austrália	8	7	10 ▼	9	13 ▼	39	35	41	38	40
Alemanha	8	7	10 ▼			40	39	41		
Irlanda	7	7			8	40	35 ▲			36
Lituânia	7	4 ▲	3 ▲	3 ▲		40	31 ▲	30 ▲	30 ▲	
Dinamarca	7	8	7			39	39	35		
Nova Zelândia	6	5	8	9 ▼	11 ▼	32	28 ▲	32	38 ▼	35
Emirados Árabes Unidos (EAU)	6	3 ▲				22	14 ▲			
Croácia	6	3 ▲				41	30 ▲			
Irlanda do Norte	5	5				34	33			
Espanha	5	4				34	28 ▲			
Omã	4	1 ▲				16	7 ▲			
Bahrein	4	4				19	17			
Turquia	4	3				24	18 ▲			
Itália	4	8 ▼	13 ▼	9 ▼		32	37 ▼	44 ▼	35	
Catar	3	2				15	11 ▲			
Holanda	3	3	4	3	6 ▼	30	37 ▼	34	32	38 ▼
Bélgica (Flamenga)	3	2		2		27	24		28	
Portugal	2	7 ▼			2	25	35 ▼			13 ▲
Chipre	2			2	1 ▲	18			17	11 ▲
Noruega (4)	2	1	1	2	8 ▼	21	19	17 ▲	15 ▲	32 ▼
Chile	2	2				16	19			
Geórgia	1	1	1			12	13	5 ▲		
Arábia Saudita	1	3				8	12 ▼			
Irão, Rep. Islâmica do	1	3 ▼	2	1	0 ▲	9	16 ▼	12 ▼	7 ▲	3 ▲
ψ Marrocos	1	0				5	1 ▲			
ψ Kuwait	0	1				2	4 ▼			
Participantes em Benchmarking										
Flórida, EUA	16	14				51	48			
Dubai, EAU	14	6 ▲	4 ▲			42	23 ▲	21 ▲		
Ontário, Canadá	9	9	12 ▼	13 ▼	10	41	40	45	47 ▼	37 ▲
Quebeque, Canadá	6	3 ▲	5	3 ▲	9 ▼	35	29 ▲	32	25 ▲	40
Abu Dhabi, EAU	4	2 ▲				15	10 ▲			

▲ A percentagem de 2015 é significativamente superior

▼ A percentagem de 2015 é significativamente inferior

(continua)

País	Nível de Desempenho Intermédio (475)					Nível de Desempenho Baixo (400)				
	Percentagem de Alunos					Percentagem de Alunos				
	2015	2011	2007	2003	1995	2015	2011	2007	2003	1995
Singapura	90	89	88	86 ▲	71 ▲	97	97	96	95 ▲	89 ▲
Coreia, Rep. da	96	95			93 ▲	100	99			99 ▲
Federação Russa	91	86 ▲	82 ▲	74 ▲		99	98	96 ▲	93 ▲	
Japão	93	90 ▲	86 ▲	84 ▲	87 ▲	99	99	97 ▲	96 ▲	97 ▲
Cazaquistão	81	58 ▲				96	84 ▲			
Hong Kong RAE	88	82 ▲	88	87	69 ▲	98	96 ▲	98	98	91 ▲
Estados Unidos	81	81	78 ▲	78 ▲	78 ▲	95	96	94	94	92 ▲
Taipe Chinês	88	85 ▲	86	87		98	97 ▲	97 ▲	98	
Hungria	81	78	78	76 ▲	67 ▲	94	93	93	94	90 ▲
Finlândia	89	92 ▼				99	99			
Suécia	82	79	76 ▲			96	95	95		
Eslovénia	84	74 ▲	74 ▲	61 ▲	45 ▲	97	93 ▲	93 ▲	87 ▲	79 ▲
Inglaterra	81	76 ▲	81	79	72 ▲	97	93 ▲	95 ▲	94 ▲	90 ▲
República Eslovaca	74	79 ▼	75			91	94 ▼	92		
República Checa	81	81	72 ▲		77 ▲	96	97	93 ▲		95 ▲
Sérvia	77	72 ▲				93	91			
Austrália	75	72 ▲	76	74	72	94	91 ▲	93	92	89 ▲
Alemanha	78	78	76			96	96	94 ▲		
Irlanda	79	72 ▲			70 ▲	96	92 ▲			91 ▲
Lituânia	79	73 ▲	74 ▲	73 ▲		96	95	95	95 ▲	
Dinamarca	78	78	72 ▲			96	95	93 ▲		
Nova Zelândia	67	63 ▲	65	73 ▼	66	88	86	87	91 ▼	85
Emirados Árabes Unidos (EAU)	46	36 ▲				67	61 ▲			
Croácia	83	75 ▲				98	96 ▲			
Irlanda do Norte	76	74				95	94			
Espanha	74	67 ▲				95	92 ▲			
Omã	38	23 ▲				61	45 ▲			
Bahrein	47	43 ▲				72	70			
Turquia	58	48 ▲				82	76 ▲			
Itália	75	76	78	70 ▲		95	95	94	91 ▲	
Catar	39	29 ▲				64	50 ▲			
Holanda	76	86 ▼	79	83 ▼	82 ▼	97	99 ▼	97	99 ▼	98
Bélgica (Flamenga)	73	73		79 ▼		96	96		98 ▼	
Portugal	72	75			43 ▲	96	95			73 ▲
Chipre	56			55	39 ▲	86			86	74 ▲
Noruega (4)	63	64	54 ▲	49 ▲	65	90	92	84 ▲	79 ▲	88
Chile	53	54				85	85			
Geórgia	41	44	26 ▲			74	75	59 ▲		
Arábia Saudita	25	35 ▼				48	63 ▼			
Irão, Rep. Islâmica do	33	44 ▼	36	28 ▲	15 ▲	61	72 ▼	65	58	42 ▲
ψ Marrocos	17	6 ▲				35	16 ▲			
ψ Kuwait	10	16 ▼				25	37 ▼			

Participantes em Benchmarking

Flórida, EUA	83	82				96	97			
Dubai, EAU	70	48 ▲	48 ▲			86	72 ▲	72 ▲		
Ontário, Canadá	79	77	79	81	71 ▲	96	94	95	96	90 ▲
Quebeque, Canadá	78	76	74	66 ▲	77	97	97	96	91 ▲	94 ▲
Abu Dhabi, EAU	35	30				55	55			

▲ A percentagem de 2015 é significativamente superior

▼ A percentagem de 2015 é significativamente inferior

Nota: uma célula vazia indica que o participante não participou nesse ciclo do TIMSS. As tendências para o Kuwait não incluem as escolas privadas. As tendências para a Lituânia não incluem alunos ensinados em Polaco ou Russo.

ψ Reservas relativamente à fiabilidade das estimativas. As percentagens de alunos com desempenhos muito baixos excedem 15%, mas são inferiores a 25%.

Níveis de Desempenho por NUTS III

A distribuição dos resultados nacionais por NUTS III (Figura 3.24) mostra que sete unidades territoriais apresentam percentagens acima da média nacional no nível Avançado, sendo as percentagens mais elevadas as obtidas na Região de Leiria e Algarve (4%). No nível Elevado, três unidades territoriais apresentaram percentagens acima dos 30% de alunos (Região de Leiria, Alto Minho e Cávado) ou seja, os alunos obtiveram 550 pontos ou mais na escala da matemática. Estas unidades territoriais registaram percentagens acima dos 80% no nível Intermédio. No conjunto das 25 NUTS III, 10 registaram percentagens acima da média nacional no nível Baixo, que se cifrou em 96%.

Resultados em Exemplos de Itens de Ciências

À semelhança da descrição feita para os itens de matemática, apresentam-se nesta secção exemplos de itens de ciências que correspondem aos quatro níveis de *benchmark*. Os itens apresentados fazem parte do grupo de itens libertos na edição de 2015 estando, tal como os itens de matemática, classificados de acordo com as áreas de conteúdo e com as dimensões cognitivas. Inclui-se também uma breve descrição dos objetivos dos itens e um exemplo de uma resposta a que seria atribuída a cotação total.

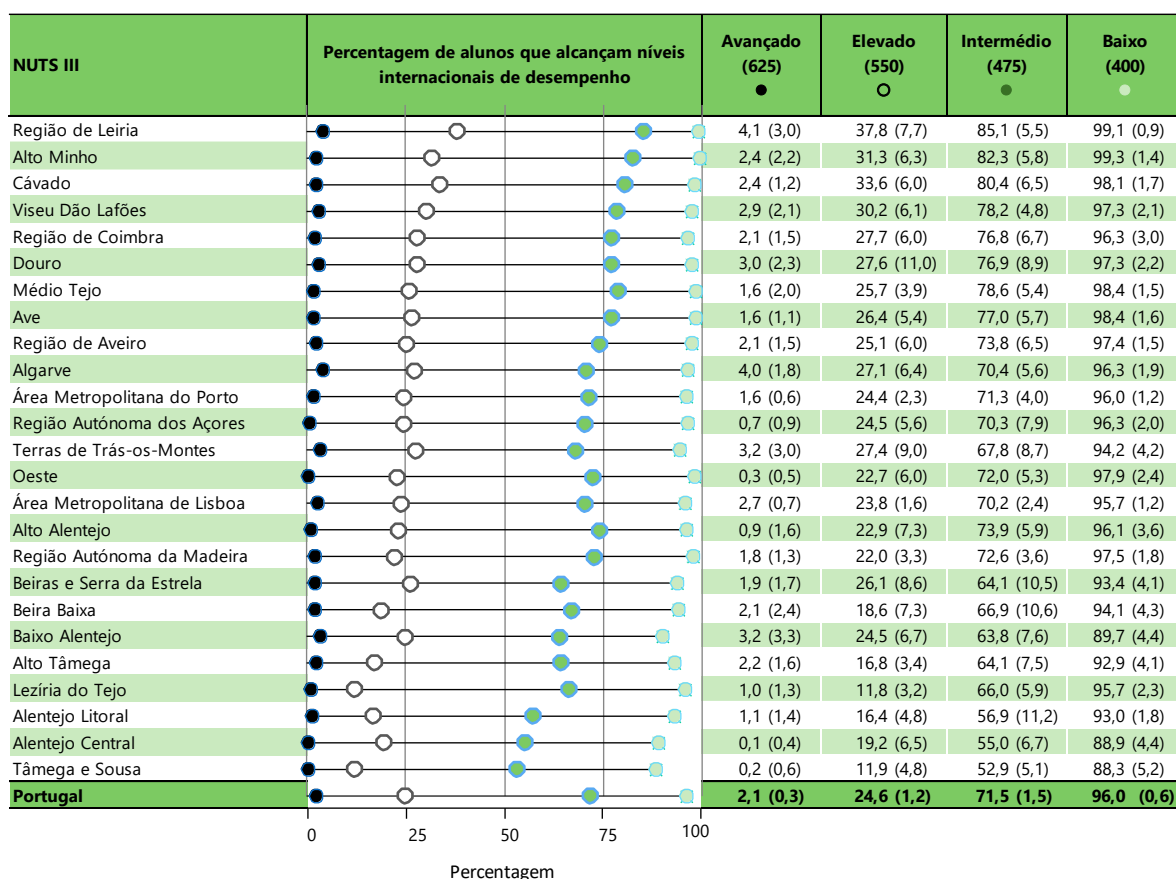


Figura 3.24 Percentagem de Alunos Segundo Níveis de Desempenho em Ciências (% acumulada), por NUTS III

Valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) da percentagem

Fonte: IAVE a partir de IEA (2016) Bases de dados TIMSS 2015

Nível Avançado

A Figura 3.25 apresenta o exemplo de um item de ciências de nível Avançado classificado na área de conteúdo das «Ciências Físicas» e na dimensão cognitiva «Aplicar». É solicitado aos alunos que expliquem o posicionamento de dois polos de dois ímanes para que estes se repilam. Os resultados internacionais registam uma elevada amplitude, variando entre os 83% de respostas corretas obtidas por Singapura e os 2% de respostas corretas obtidas por Marrocos. A média internacional foi de 30% e 25 participantes registaram percentagens de acerto significativamente abaixo deste valor percentual. No sentido inverso, 20 participantes apresentaram diferenças significativamente acima deste valor. Os três países com melhor percentagem distinguiram-se claramente dos restantes com $\frac{3}{4}$ ou mais de alunos a conseguir resolver este item (Singapura, com 83%; Japão com 76% e República da Coreia com 75%). O quarto país com melhor percentagem apresentou pouco mais de 50% de respostas corretas (Taipé Chinês com 56%).

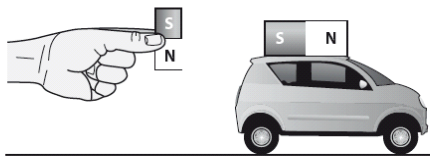
Portugal registou apenas 16% de alunos com respostas corretas, ficando 14 pontos percentuais significativamente abaixo da média internacional.

Nível Elevado

O item da Figura 3.26 insere-se no nível Elevado e está enquadrado na área de conteúdo de «Ciências da Terra» e na dimensão cognitiva «Aplicar». Este tipo de item requer que os alunos leiam e apliquem a informação meteorológica constante numa tabela.

As percentagens de acerto variam entre os 87% obtidos pela Bélgica Flamengo e os 25% obtidos pelos alunos da Indonésia. A média internacional ficou em 66%, com mais de metade dos participantes (35) a registar resultados em redor ou acima da média internacional. Destes, 26 registaram diferenças significativamente acima da média internacional. No conjunto de países que registaram resultados abaixo do valor médio internacional encontram-se 16 participantes com diferenças significativas. Entre eles, está o país que obteve a melhor pontuação média na escala global das ciências – os alunos de Singapura obtiveram apenas 63% de respostas corretas neste item.

Portugal registou uma percentagem de acertos de 68%, dois pontos percentuais acima da média internacional, embora a diferença não seja estatisticamente significativa.

País	Percentagem de respostas corretas	Área de conteúdo: Ciências físicas Dimensão cognitiva: Aplicar Descrição: Explicar como posicionar os polos de dois ímanes para que estes se repilam
Singapura	83 (1,4) ▲	41 Um íman está colado na parte superior de um carrinho de plástico. A Sara quer empurrar o carrinho usando outro íman.  Como é que ela deve segurar o seu íman para empurrar o carro? (Assinala um dos quadrados.) ☐   ☒   Explica a tua resposta. Os dois polos sul empurram-se um ao outro. Exemplo de resposta a que seria atribuída a cotação total (1 ponto)
Japão	76 (1,8) ▲	
Coreia, Rep. da	75 (2,3) ▲	
Taipé Chinês	56 (2,5) ▲	
Eslovénia	48 (2,5) ▲	
Cazaquistão	47 (2,9) ▲	
Estados Unidos	45 (1,8) ▲	
Suécia	44 (2,5) ▲	
República Eslovaca	40 (1,9) ▲	
Sérvia	38 (2,3) ▲	
Irlanda	37 (2,4) ▲	
Canadá	36 (1,7) ▲	
Federação Russa	36 (2,4) ▲	
Hong Kong RAE	36 (2,0) ▲	
Finlândia	36 (2,5) ▲	
Inglaterra	34 (2,1) ▲	
Hungria	34 (2,3) ▲	
Alemanha	31 (2,2)	
Turquia	30 (1,7)	
Média Internacional	30 (0,3)	
Omã	29 (1,5)	
Lituânia	28 (2,6)	
Dinamarca	27 (2,1)	
Irão, Rep. Islâmica do	27 (2,4)	
Emirados Árabes Unidos (EAU)	25 (1,1) ▼	
Croácia	25 (2,3) ▼	
Polónia	25 (2,1) ▼	
Austrália	23 (1,8) ▼	
Bahrein	23 (1,9) ▼	
República Checa	22 (1,7) ▼	
Holanda	21 (1,9) ▼	
Nova Zelândia	21 (1,4) ▼	
Chipre	21 (2,1) ▼	
Bélgica (Flamenga)	21 (1,7) ▼	
Espanha	21 (1,5) ▼	
Irlanda do Norte	18 (2,1) ▼	
Geórgia	18 (2,2) ▼	
Itália	17 (1,6) ▼	
Catar	16 (1,6) ▼	
Portugal	16 (1,8) ▼	
Chile	13 (1,5) ▼	
Bulgária	11 (1,6) ▼	
Arábia Saudita	11 (1,2) ▼	
Indonésia	10 (1,5) ▼	
Kuwait	9 (1,2) ▼	
França	9 (1,5) ▼	
Marrocos	2 (0,6) ▼	
Noruega (5)	- -	

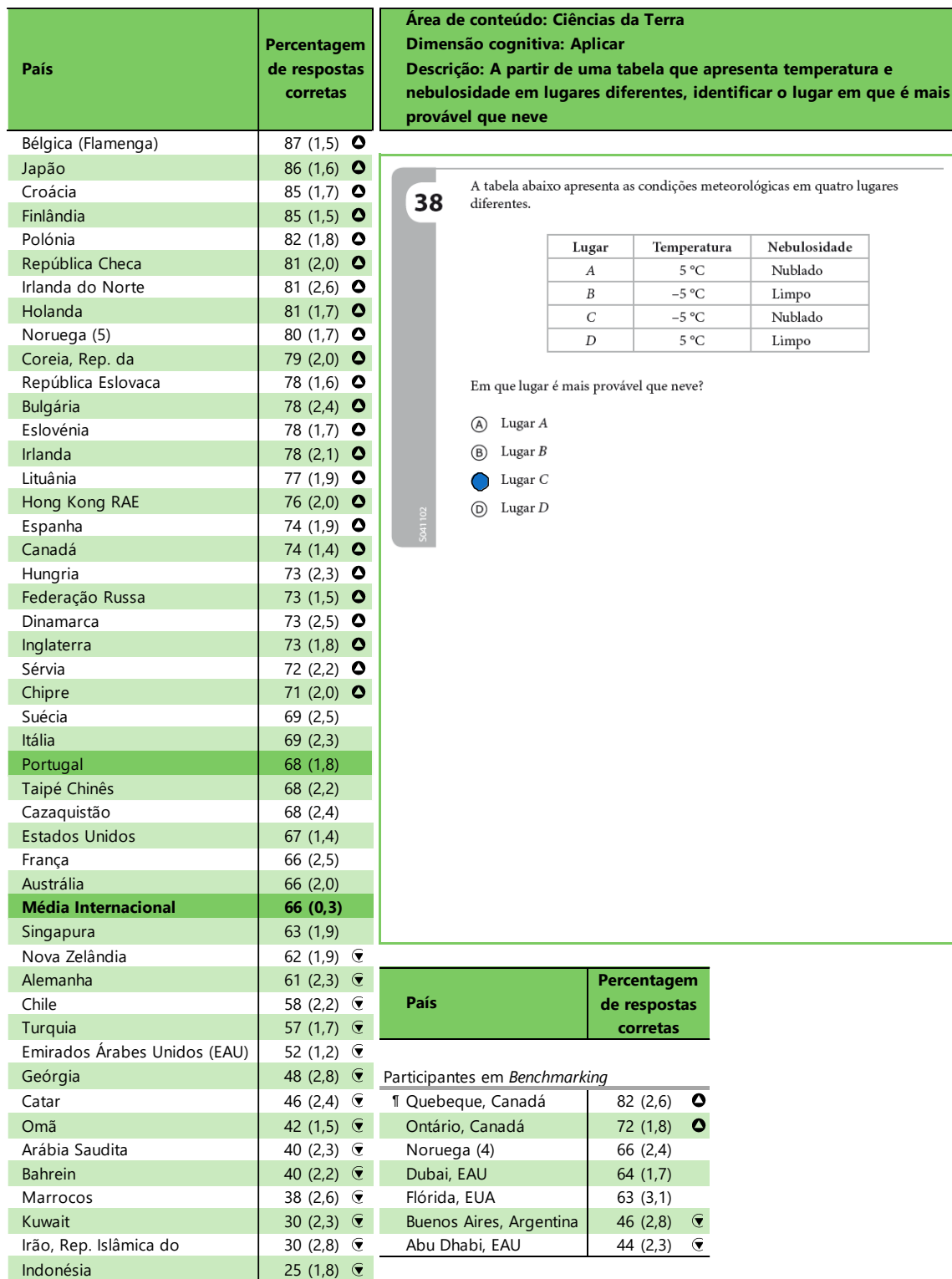
País	Percentagem de respostas corretas
Participantes em Benchmarking	
Flórida, EUA	54 (4,3) ▲
Ontário, Canadá	39 (2,2) ▲
Dubai, EAU	38 (2,1) ▲
Quebeque, Canadá	30 (3,8)
Abu Dhabi, EAU	20 (1,8) ▼
Buenos Aires, Argentina	12 (1,7) ▼
Noruega (4)	- -

▲ Percentagem significativamente superior à percentagem internacional

▼ Percentagem significativamente inferior à percentagem internacional

Figura 3.25 Exemplo de Item de Nível Avançado – Ciências

Fonte: IEA - Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015



País	Percentagem de respostas corretas
1º Quebec, Canadá	82 (2,6) ▲
Ontário, Canadá	72 (1,8) ▲
Noruega (4)	66 (2,4)
Dubai, EAU	64 (1,7)
Flórida, EUA	63 (3,1)
Buenos Aires, Argentina	46 (2,8) ▼
Abu Dhabi, EAU	44 (2,3) ▼

Participantes em Benchmarking

País	Percentagem de respostas corretas
1º Quebec, Canadá	82 (2,6) ▲
Ontário, Canadá	72 (1,8) ▲
Noruega (4)	66 (2,4)
Dubai, EAU	64 (1,7)
Flórida, EUA	63 (3,1)
Buenos Aires, Argentina	46 (2,8) ▼
Abu Dhabi, EAU	44 (2,3) ▼

▲ Percentagem significativamente superior à percentagem internacional

▼ Percentagem significativamente inferior à percentagem internacional

Figura 3.26 Exemplo de Item de Nível Elevado – Ciências

Os valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) da percentagem.

Fonte: IEA - Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

Nível Intermédio

O exemplo de um item de nível Intermédio na área das ciências é apresentado na Figura 3.27. Este item insere-se na categoria das «Ciências da Vida» e na dimensão cognitiva «Aplicar». O item pede aos alunos para completar uma cadeia alimentar a partir de uma lista de seres vivos. A média internacional de acertos neste item foi de 72%. Um número expressivo de países (32) apresentou percentagens acima da média internacional, sendo que para 25 participantes as subidas foram estatisticamente significativas. A República da Coreia é o país que regista a percentagem de acerto mais elevada – 91% (mais 19 pontos percentuais do que a média internacional). Entre o conjunto de países com percentagem abaixo da média internacional, 18 registam diferenças significativas em relação ao valor médio internacional, sendo a diferença mais acentuada protagonizada pela República Islâmica do Irão (menos 37% do que a média internacional).

Portugal registou uma percentagem de acerto de 83%, uma diferença de 11 pontos percentuais significativamente acima da média internacional.

Nível Baixo

Finalmente, na Figura 3.28 apresenta-se o exemplo de um item de ciências de nível Baixo na área das «Ciências da Vida» e na dimensão cognitiva «Conhecer». Foi solicitado aos alunos que completassem uma tabela de correspondências. Embora um elevado número de participantes (63%) tenha obtido diferenças significativamente superiores a esta média, **Portugal** registou uma diferença significativa de menos 5 pontos percentuais face à média internacional (81%). A percentagem mais elevada de acerto foi obtida pelo Japão (mais 11 pontos percentuais do que a média internacional). No outro extremo, encontra-se Marrocos com apenas 45% de alunos com respostas corretas.

Resultados por NUTS III

A distribuição dos resultados nacionais por NUTS III (Tabela 3.16) mostra que na unidade territorial com melhores percentagens de acerto no item de nível Avançado (Figura 3.25), pouco mais de 1/3 dos alunos conseguiu responder corretamente (Baixo Alentejo), ficando 6 pontos percentuais acima da média internacional, mas 20 pontos percentuais acima da média nacional. No conjunto das 25 NUTS III, 14 apresentaram percentagens abaixo da média nacional e, entre estas, sete abaixo de 10% de acerto. Note-se ainda que em Viseu Dão-Lafões nenhum aluno respondeu corretamente a este item.

Relativamente ao item de nível Elevado (Figura 3.26), quando se aferem os resultados nacionais por NUTS III verifica-se que a unidade territorial que no exemplo de item de nível Avançado não obteve qualquer resposta correta, Viseu Dão Lafões, regista agora a melhor percentagem de acerto com 93% (25 pontos percentuais acima da média nacional). Neste item, nove unidades territoriais evidenciam resultados acima da média nacional. Apenas três apresentam percentagens de acerto inferiores a 50% – Região Autónoma da Madeira, Região de Aveiro e Alto Tâmega.

País	Percentagem de respostas corretas	Área de conteúdo: Ciências da vida Dimensão cognitiva: Aplicar Descrição: Utilizar uma lista de seres vivos de um ecossistema, um deserto, e completar uma cadeia alimentar
Coreia, Rep. da	91 (1,4) ▲	40 Os seres vivos representados na figura vivem todos no deserto.  falcão inseto cobra lagarto erva (com sementes) O Alfredo começa a desenhar uma cadeia alimentar usando os seres vivos representados acima. Ele coloca a erva e o inseto na cadeia alimentar porque ele sabe que os insetos comem sementes de erva. Completa a cadeia alimentar, escrevendo os nomes dos três seres vivos que faltam. erva (com sementes) → inseto → lagarto → cobra → falcão
Federação Russa	89 (1,5) ▲	
Hungria	88 (1,4) ▲	
Polónia	88 (1,6) ▲	
Japão	86 (1,5) ▲	
Hong Kong RAE	86 (1,7) ▲	
Bulgária	85 (2,0) ▲	
Portugal	83 (1,8) ▲	
Suécia	82 (2,0) ▲	
Eslovénia	82 (1,9) ▲	
Lituânia	82 (1,7) ▲	
Bahrein	80 (2,0) ▲	
Estados Unidos	79 (1,4) ▲	
Itália	79 (2,1) ▲	
Sérvia	79 (2,3) ▲	
Finlândia	79 (1,6) ▲	
Singapura	78 (1,5) ▲	
Canadá	78 (1,4) ▲	
República Checa	77 (1,9) ▲	
Inglaterra	76 (2,2) ▲	
Bélgica (Flamenga)	76 (1,8) ▲	
Austrália	75 (1,7) ▲	
Dinamarca	75 (1,9)	
Espanha	75 (1,7)	
Holanda	74 (2,0)	
Taipe Chinês	74 (2,1)	
Alemanha	73 (1,9)	
Omã	73 (1,3)	
Média Internacional	72 (0,3)	
Noruega (5)	71 (2,1)	
Croácia	70 (2,6)	
República Eslovaca	68 (2,0)	
Chipre	68 (2,2)	
Irlanda	67 (2,1) ▼	
França	67 (2,4) ▼	
Chile	66 (1,9) ▼	
Emirados Árabes Unidos (EAU)	66 (1,1) ▼	
Nova Zelândia	65 (1,9) ▼	
Cazaquistão	64 (2,7) ▼	
Irlanda do Norte	63 (2,7) ▼	
Catar	58 (1,9) ▼	
Turquia	54 (2,0) ▼	
Arábia Saudita	51 (2,9) ▼	
Kuwait	51 (2,3) ▼	
Marrocos	49 (2,2) ▼	
Geórgia	49 (2,7) ▼	
Indonésia	44 (2,6) ▼	
Irão, Rep. Islâmica do	35 (2,6) ▼	

Exemplo de resposta a que seria atribuída a cotação total (1 ponto)

País	Percentagem de respostas corretas
Participantes em Benchmarking	
Flórida, EUA	83 (2,6) ▲
Dubai, EAU	82 (1,1) ▲
Ontário, Canadá	82 (1,6) ▲
Quebeque, Canadá	76 (2,8)
Noruega (4)	64 (2,5) ▼
Abu Dhabi, EAU	59 (2,4) ▼
Buenos Aires, Argentina	41 (2,7) ▼

▲ Percentagem significativamente superior à percentagem internacional

▼ Percentagem significativamente inferior à percentagem internacional

Figura 3.27 Exemplo de Item de Nível Intermédio – Ciências

Os valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) da percentagem

Fonte: IEA - Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

País	Percentagem de respostas corretas	Área de conteúdo: Ciências da vida Dimensão cognitiva: Conhecer Descrição: Completar a tabela fazendo corresponder os animais aos respetivos ecossistemas										
Japão	97 (0,7) ▲	13 As imagens abaixo mostram quatro animais.  camelo macaco zebra baleia Na tabela abaixo, escreve o nome do animal ao lado do ecossistema onde é mais provável encontrá-lo. <table><thead><tr><th>Ecossistema</th><th>Nome do animal</th></tr></thead><tbody><tr><td>Floresta tropical húmida</td><td>macaco</td></tr><tr><td>Deserto</td><td>camelo</td></tr><tr><td>Oceano</td><td>baleia</td></tr><tr><td>Savana</td><td>zebra</td></tr></tbody></table> Exemplo de resposta a que seria atribuída a cotação total (1 ponto)	Ecossistema	Nome do animal	Floresta tropical húmida	macaco	Deserto	camelo	Oceano	baleia	Savana	zebra
Ecossistema	Nome do animal											
Floresta tropical húmida	macaco											
Deserto	camelo											
Oceano	baleia											
Savana	zebra											
Austrália	97 (0,9) ▲											
Polónia	97 (0,8) ▲											
Estados Unidos	97 (0,4) ▲											
República Checa	96 (0,8) ▲											
Hong Kong RAE	96 (0,8) ▲											
Lituânia	96 (0,9) ▲											
Singapura	96 (0,7) ▲											
Hungria	96 (0,9) ▲											
Croácia	96 (1,1) ▲											
Inglaterra	95 (1,0) ▲											
Holanda	95 (1,3) ▲											
Finlândia	94 (1,0) ▲											
Alemanha	94 (0,9) ▲											
Taipe Chinês	94 (1,0) ▲											
Irlanda do Norte	94 (1,3) ▲											
Noruega (5)	94 (1,0) ▲											
Canadá	94 (0,9) ▲											
Suécia	93 (1,3) ▲											
Nova Zelândia	93 (0,8) ▲											
Irlanda	93 (1,2) ▲											
Espanha	93 (1,0) ▲											
Coreia, Rep. da	92 (1,2) ▲											
Dinamarca	92 (1,1) ▲											
República Eslovaca	92 (1,3) ▲											
Bélgica (Flamenga)	91 (1,1) ▲											
França	91 (1,4) ▲											
Bulgária	91 (1,8) ▲											
Itália	91 (1,2) ▲											
Eslovénia	89 (1,3) ▲											
Sérvia	89 (1,4) ▲											
Federação Russa	87 (1,4)											
Chipre	86 (1,4)											
Média Internacional	86 (0,2)											
Chile	85 (1,7)											
Cazaquistão	84 (1,7)											
Geórgia	84 (1,9)											
Portugal	81 (1,8) ▼											
Emirados Árabes Unidos (EAU)	74 (1,0) ▼											
Catar	73 (2,0) ▼											
Omã	72 (1,5) ▼											
Turquia	71 (1,8) ▼											
Irão, Rep. Islâmica do	70 (2,5) ▼											
Bahrein	65 (2,1) ▼											
Indonésia	61 (2,4) ▼											
Arábia Saudita	59 (2,3) ▼											
Kuwait	52 (2,3) ▼											
Marrocos	45 (2,2) ▼											

País	Percentagem de respostas corretas
Participantes em Benchmarking	
Flórida, EUA	96 (1,4) ▲
Ontário, Canadá	95 (0,8) ▲
Quebeque, Canadá	93 (1,7) ▲
Noruega (4)	89 (2,0)
Dubai, EAU	88 (0,9)
Buenos Aires, Argentina	79 (2,0) ▼
Abu Dhabi, EAU	65 (2,0) ▼

- ▲ Percentagem significativamente superior à percentagem internacional
▼ Percentagem significativamente inferior à percentagem internacional

Figura 3.28 Exemplo de Item de Nível Baixo – Ciências

Os valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) da percentagem

Fonte: IEA - Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

Tabela 3.16 Percentagem de Acertos nos Itens que Ilustram os Níveis de Desempenho em Ciências
Valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) da percentagem.
Fonte: IAVE a partir de IEA (2016) Bases de dados TIMSS 2015.

Nível Avançado (Figura 3.25)		Nível Elevado (Figura 3.26)		Nível Intermédio (Figura 3.27)		Nível Baixo (Figura 3.28)	
NUTS III	% respostas corretas	NUTS III	% respostas corretas	NUTS III	% respostas corretas	NUTS III	% respostas corretas
Baixo Alentejo	36 (17,4)	Viseu Dão Lafões	93 (6,6)	Médio Tejo	99 (1,3)	Alto Alentejo	100 (0,0)
Tâmega e Sousa	34 (11,1)	Alto Alentejo	88 (9,5)	Beiras e Serra da Estrela	98 (2,2)	Região de Leiria	96 (3,2)
Região de Coimbra	31 (4,4)	Região de Leiria	84 (14,0)	Alto Alentejo	97 (3,6)	Beira Baixa	96 (3,7)
Oeste	24 (15,9)	Ave	79 (10,5)	Douro	97 (4,2)	Cávado	96 (4,4)
Região de Leiria	23 (6,1)	Beira Baixa	78 (13,5)	Região Autónoma dos Açores	92 (7,2)	Médio Tejo	92 (6,1)
Algarve	23 (9,2)	Cávado	76 (13,1)	Ave	90 (6,1)	Alto Tâmega	91 (10,0)
Médio Tejo	22 (8,5)	Área Metropolitana do Porto	73 (3,8)	Região de Aveiro	88 (8,9)	Lezíria do Tejo	91 (8,1)
Região Autónoma da Madeira	17 (7,0)	Área Metropolitana de Lisboa	72 (3,8)	Área Metropolitana de Lisboa	86 (3,7)	Região Autónoma dos Açores	90 (6,5)
Alto Minho	16 (16,8)	Médio Tejo	70 (15,6)	Beira Baixa	85 (6,3)	Alentejo Litoral	89 (8,4)
Área Metropolitana do Porto	16 (3,6)	Região Autónoma dos Açores	68 (11,9)	Cávado	85 (7,9)	Alentejo Central	89 (11,1)
Terras de Trás-os-Montes	16 (5,9)	Algarve	67 (13,2)	Alto Minho	84 (10,6)	Região Autónoma da Madeira	88 (10,3)
Alto Alentejo	14 (11,3)	Alentejo Litoral	65 (9,3)	Alto Tâmega	83 (5,3)	Área Metropolitana de Lisboa	86 (3,4)
Área Metropolitana de Lisboa	13 (4,3)	Douro	65 (8,8)	Área Metropolitana do Porto	82 (4,3)	Alto Minho	84 (5,4)
Região Autónoma dos Açores	13 (6,4)	Baixo Alentejo	64 (10,2)	Baixo Alentejo	81 (15,3)	Região de Coimbra	81 (8,6)
Lezíria do Tejo	12 (12,6)	Alto Minho	63 (17,7)	Viseu Dão Lafões	80 (7,7)	Oeste	79 (18,3)
Beiras e Serra da Estrela	11 (7,1)	Tâmega e Sousa	62 (11,8)	Alentejo Central	79 (10,0)	Viseu Dão Lafões	78 (12,0)
Beira Baixa	11 (14,7)	Terras de Trás-os-Montes	60 (30,1)	Região de Coimbra	79 (9,2)	Área Metropolitana do Porto	75 (4,2)
Cávado	10 (3,0)	Lezíria do Tejo	58 (12,8)	Algarve	75 (6,1)	Ave	71 (9,3)
Ave	7 (5,9)	Região de Coimbra	56 (9,6)	Terras de Trás-os-Montes	74 (10,6)	Tâmega e Sousa	70 (11,0)
Douro	7 (6,9)	Beiras e Serra da Estrela	56 (24,5)	Oeste	72 (9,3)	Terras de Trás-os-Montes	70 (12,9)
Alentejo Litoral	6 (5,9)	Alentejo Central	54 (3,7)	Região de Leiria	72 (17,0)	Douro	69 (10,1)
Região de Aveiro	6 (6,1)	Oeste	50 (6,0)	Tâmega e Sousa	71 (15,4)	Beiras e Serra da Estrela	68 (20,7)
Alto Tâmega	5 (5,1)	Região Autónoma da Madeira	49 (14,1)	Região Autónoma da Madeira	69 (8,8)	Região de Aveiro	66 (5,4)
Alentejo Central	4 (4,2)	Região de Aveiro	45 (7,1)	Lezíria do Tejo	61 (11,8)	Algarve	66 (10,2)
Viseu Dão Lafões	0 (0,0)	Alto Tâmega	41 (17,3)	Alentejo Litoral	60 (22,6)	Baixo Alentejo	61 (22,0)
Portugal	16 (1,8)		68 (1,8)		83 (1,8)		81 (1,8)

A distribuição da percentagem de acertos para o item de nível Intermédio (Figura 3.27) por NUTS III mostra uma tendência semelhante à observada para o país. Assinale-se um conjunto alargado de unidades territoriais com valores percentuais acima da média internacional – mais de 3/4 registou percentagens de acerto superiores ao valor médio internacional. Em cinco deste conjunto, as percentagens de acerto são superiores a 90%. Destaque-se o Médio Tejo e as Beiras e Serra da Estrela onde quase todos os alunos responderam corretamente. Neste item, o Alentejo Litoral foi o que registou a pior percentagem de acertos (60%).

Finalmente, a distribuição dos resultados nacionais por NUTS III no item de nível Baixo (Figura 3.28) revela uma elevada variação de resultados entre as unidades territoriais. No Alto Alentejo a totalidade de alunos participantes acertou na opção correta, enquanto no Baixo Alentejo apenas 61% dos alunos conseguiu obter a cotação máxima – uma diferença de menos 20 pontos percentuais relativamente à média nacional. Note-se, porém, que em 11 unidades territoriais a percentagem de acerto ficou acima da média internacional, com quatro a alcançarem percentagens superiores a 95%: Alto Alentejo, Região de Leiria, a Beira Baixa e o Cávado.

4. ANEXOS

Anexo 4.1. Distribuição das Escolas Participantes e dos Alunos por Tipo de Escola e por NUTS III no TIMSS 2015

	Escolas				Alunos			
	Amostra <i>n</i>	%	População <i>N</i>	%	Amostra <i>n</i>	%	População <i>N</i>	%
Tipo de Escola^a								
Pública	198	91,2	829	23,9	4353	92,8	83562	89,5
Privada	19	8,8	375	5,1	340	7,2	9855	10,5
Sub-regiões NUTS III								
Alto Minho	5	2,3	19	1,6	86	1,8	1543	1,7
Cávado	6	2,8	27	2,2	120	2,6	3481	3,7
Ave	7	3,2	47	3,9	175	3,7	4127	4,4
Área Metropolitana do Porto	25	11,5	155	12,9	716	15,3	16470	17,6
Alto Tâmega	6	2,8	7	0,6	123	2,6	583	0,6
Tâmega e Sousa	6	2,8	33	2,7	106	2,3	3039	3,3
Douro	7	3,2	36	3,0	143	3,0	2019	2,2
Oeste	6	2,8	25	2,1	148	3,2	3467	3,7
Terras de Trás-os-Montes	6	2,8	28	2,4	80	1,7	682	0,7
Região de Aveiro	7	3,2	42	3,5	158	3,4	3568	3,8
Região de Coimbra	7	3,2	45	3,8	165	3,5	3534	3,8
Região de Leiria	6	2,8	21	1,7	122	2,6	2410	2,6
Viseu Dão Lafões	6	2,8	22	1,8	112	2,4	1670	1,8
Beira Baixa	6	2,8	9	0,7	130	2,8	706	0,8
Médio Tejo	7	3,2	35	2,9	127	2,7	2036	2,2
Beiras e Serra da Estrela	6	2,8	21	1,7	99	2,1	1561	1,7
Área Metropolitana de Lisboa	43	19,8	332	27,6	1093	23,3	25827	27,6
Alentejo Litoral	6	2,8	13	1,1	108	2,3	789	0,8
Baixo Alentejo	6	2,8	16	1,3	98	2,1	931	1,0
Lezíria do Tejo	6	2,8	21	1,7	140	3,0	2079	2,2
Alto Alentejo	6	2,8	18	1,5	82	1,7	1110	1,2
Alentejo Central	5	2,3	17	1,4	80	1,7	1173	1,3
Algarve	9	4,1	55	4,6	194	4,1	5367	5,7
Região Autónoma dos Açores	8	3,7	45	3,8	170	3,6	3288	3,5
Região Autónoma da Madeira	9	4,1	111	9,3	118	2,5	1958	2,1
Total	217		1204	18,0	4693		93416	5,0

Nota: A nível nacional, as escolas privadas e as escolas da Região Autónoma da Madeira não estão organizadas em agrupamentos, ao contrário do que acontece com as restantes escolas.

^a O valor em % apresentado para a população de escolas indica a % de cada tipo de escola, representadas pelas escolas da amostra TIMSS 2015; os restantes valores em % para a população dizem respeito à taxa de amostragem de escolas e alunos, por estrato.

Fonte: IAVE a partir de IEA (2016) Bases de dados TIMSS 2015

Anexo 4.2. Comparações Múltiplas dos Resultados Médios de Matemática

Adaptado de IEA (2016) Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

País	Países cuja média não é significativamente diferente da média do país sob comparação
Singapura	Hong Kong RAE
Hong Kong RAE	Singapura; Coreia, Rep. da
Coreia, Rep. da	Hong Kong RAE
Taipé Chinês	Japão
Japão	Taipé Chinês
Irlanda do Norte	Federação Russa
Federação Russa	Irlanda do Norte
Noruega (5)	Irlanda; Inglaterra; Bélgica (Flamenga); Cazaquistão; Flórida, EUA
Irlanda	Noruega (5); Inglaterra; Bélgica (Flamenga); Cazaquistão; Flórida, EUA
Inglaterra	Noruega (5); Irlanda; Bélgica (Flamenga); Cazaquistão; Portugal; Estados Unidos; Dinamarca; Flórida, EUA
Bélgica (Flamenga)	Noruega (5); Irlanda; Inglaterra; Cazaquistão; Portugal; Flórida, EUA
Cazaquistão	Noruega (5); Irlanda; Inglaterra; Bélgica (Flamenga); Cazaquistão; Portugal; Estados Unidos; Dinamarca; Lituânia; Finlândia; Polónia; Flórida, EUA; Quebeque, Canadá
Portugal	Inglaterra; Bélgica (Flamenga); Cazaquistão; Estados Unidos; Dinamarca; Lituânia; Flórida, EUA; Quebeque, Canadá
Estados Unidos	Inglaterra; Cazaquistão; Portugal; Dinamarca; Lituânia; Finlândia; Polónia; Flórida, EUA; Quebeque, Canadá
Dinamarca	Inglaterra; Cazaquistão; Portugal; Estados Unidos; Lituânia; Finlândia; Polónia; Flórida, EUA; Quebeque, Canadá
Lituânia	Cazaquistão; Portugal; Estados Unidos; Dinamarca; Finlândia; Polónia; Holanda; Hungria; Bulgária; Quebeque, Canadá
Finlândia	Cazaquistão; Estados Unidos; Dinamarca; Lituânia; Polónia; Hungria; Bulgária; Quebeque, Canadá
Polónia	Cazaquistão; Estados Unidos; Dinamarca; Lituânia; Finlândia; Holanda; Hungria; Bulgária; Quebeque, Canadá
Holanda	Lituânia; Polónia; Hungria; República Checa; Bulgária; Quebeque, Canadá
Hungria	Lituânia; Finlândia; Polónia; Holanda; República Checa; Bulgária; Chipre; Quebeque, Canadá
República Checa	Holanda; Hungria; Bulgária; Chipre; Quebeque, Canadá
Bulgária	Lituânia; Finlândia; Polónia; Holanda; Hungria; República Checa; Chipre; Alemanha; Eslovénia; Suécia; Sérvia; Austrália; Quebeque, Canadá
Chipre	Hungria; República Checa; Bulgária; Alemanha; Eslovénia; Suécia; Sérvia; Austrália
Alemanha	Bulgária; Chipre; Eslovénia; Suécia; Sérvia; Austrália
Eslovénia	Bulgária; Chipre; Alemanha; Suécia; Sérvia; Austrália
Suécia	Bulgária; Chipre; Alemanha; Eslovénia; Sérvia; Austrália; Ontário, Canadá
Sérvia	Bulgária; Chipre; Alemanha; Eslovénia; Suécia; Austrália; Canadá; Ontário, Canadá
Austrália	Bulgária; Chipre; Alemanha; Eslovénia; Suécia; Sérvia; Canadá; Ontário, Canadá
Canadá	Sérvia; Austrália; Itália; Espanha; Ontário, Canadá; Dubai, EAU
Itália	Canadá; Espanha; Croácia; Ontário, Canadá; Dubai, EAU
Espanha	Canadá; Itália; Croácia; Dubai, EAU
Croácia	Itália; Espanha; República Eslovaca
Ponto central - escala TIMSS	
República Eslovaca	Croácia; Noruega (4)
Nova Zelândia	França; Turquia; Noruega (4)
França	Nova Zelândia; Turquia; Noruega (4)
Turquia	Nova Zelândia; França
Geórgia	Chile
Chile	Geórgia
Emirados Árabes Unidos	Bahrein
Bahrein	Emirados Árabes Unidos (EAU)
Catar	Irão, Rep. Islâmica do; Buenos Aires, Argentina
Irão, Rep. Islâmica do	Catar; Omã; Buenos Aires, Argentina
Omã	Irão, Rep. Islâmica do; Buenos Aires, Argentina; Abu Dhabi, EAU
Indonésia	Jordânia
Jordânia	Indonésia; Arábia Saudita
Arábia Saudita	Jordânia; Marrocos; África do Sul (5)
Marrocos	Arábia Saudita; África do Sul (5)
África do Sul (5)	Arábia Saudita; Marrocos
Kuwait	–

(continua)

País	Países cuja média não é significativamente diferente da média do país sob comparação
Participantes em <i>Benchmarking</i>	
Flórida, EUA	Noruega (5); Irlanda; Inglaterra; Bélgica (Flamenga); Cazaquistão; Portugal; Estados Unidos; Dinamarca; Quebeque, Canadá
Quebeque, Canadá	Cazaquistão; Portugal; Estados Unidos; Dinamarca; Flórida, EUA
Ontário, Canadá	Suécia; Sérvia; Austrália; Canadá; Itália; Dubai, EAU
Dubai, EAU	Sérvia; Austrália; Canadá; Itália; Ontário, Canadá
Noruega (4)	República Eslovaca; Nova Zelândia; França
Buenos Aires, Argentina	Catar; Irão, Rep. Islâmica do; Omã
Abu Dhabi, EAU	Omã

📈 A média do país é significativamente superior ao ponto central da escala TIMSS

📉 A média do país é significativamente inferior ao ponto central da escala TIMSS

Anexo 4.3. Percentis de Desempenho em Matemática – TIMSS 2015

Os valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) do valor percentílico. Alguns resultados podem parecer inconsistentes devido a arredondamentos. *Fonte:* IEA – Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

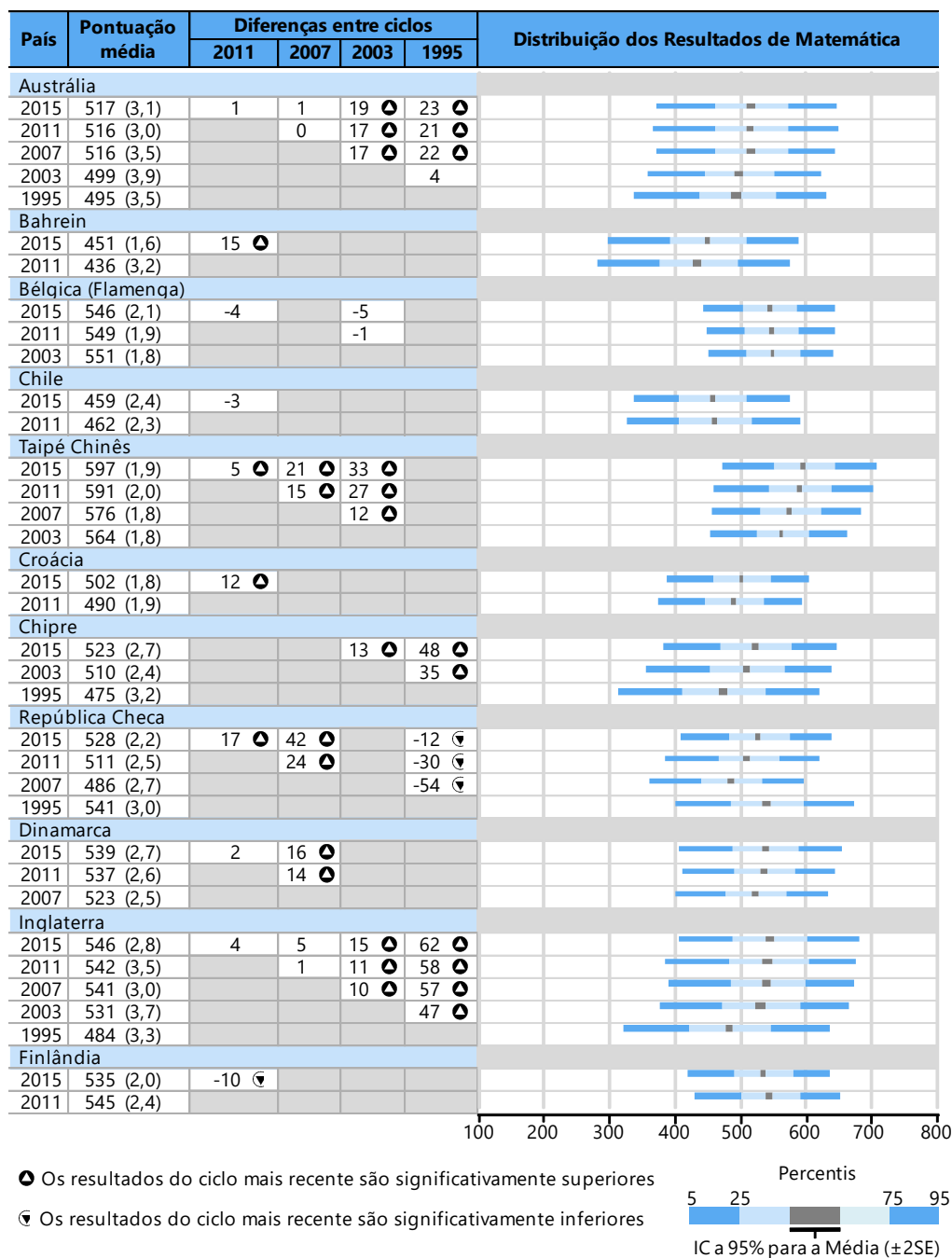
País	Percentil 5	Percentil 10	Percentil 25	Percentil 50	Percentil 75	Percentil 90	Percentil 95
Austrália	374 (6,3)	408 (4,9)	462 (4,0)	521 (3,2)	575 (3,5)	622 (3,8)	649 (3,8)
África do Sul (5)	219 (5,1)	250 (4,5)	303 (3,9)	369 (4,2)	443 (4,5)	513 (5,4)	554 (7,7)
Alemanha	410 (5,4)	437 (4,1)	479 (2,7)	524 (2,0)	566 (2,2)	604 (3,0)	626 (3,0)
Arábia Saudita	233 (8,4)	264 (6,3)	321 (4,7)	383 (4,3)	446 (4,2)	502 (5,4)	534 (6,5)
Bahrein	299 (3,9)	335 (4,5)	393 (2,5)	455 (1,8)	512 (1,9)	561 (2,1)	591 (2,8)
Bélgica (Flamenga)	445 (4,0)	468 (3,5)	505 (2,7)	546 (2,1)	587 (2,7)	624 (3,0)	645 (3,6)
Bulgária	373 (9,7)	413 (9,6)	475 (7,1)	531 (5,2)	581 (4,9)	624 (5,9)	649 (6,0)
Canadá	382 (5,4)	413 (4,5)	462 (2,9)	514 (2,1)	562 (2,4)	604 (2,7)	629 (3,1)
Cazaquistão	413 (4,4)	440 (4,3)	487 (4,7)	543 (5,8)	599 (5,2)	650 (6,6)	682 (8,5)
Chile	337 (5,0)	363 (3,8)	408 (4,3)	460 (3,2)	509 (2,9)	551 (2,8)	577 (3,6)
Chipre	382 (6,8)	415 (4,6)	471 (4,0)	527 (3,3)	579 (3,3)	623 (3,1)	648 (4,6)
Coreia, Rep. da	494 (5,5)	522 (3,0)	565 (2,9)	611 (2,3)	653 (2,4)	691 (3,8)	715 (4,4)
Croácia	390 (4,7)	415 (3,9)	460 (2,3)	505 (2,0)	548 (2,4)	584 (2,5)	605 (3,3)
Dinamarca	408 (5,6)	440 (5,3)	490 (3,7)	542 (3,3)	591 (3,4)	633 (4,1)	656 (3,1)
Emirados Árabes Unidos (EAU)	276 (3,9)	312 (3,5)	377 (3,1)	454 (2,9)	527 (3,2)	587 (3,4)	623 (3,7)
Eslovénia	401 (5,6)	430 (3,3)	476 (2,7)	522 (2,6)	568 (2,4)	605 (2,9)	629 (2,5)
Espanha	388 (5,8)	414 (4,8)	459 (3,5)	508 (2,6)	554 (2,1)	592 (2,3)	614 (2,9)
Estados Unidos	398 (4,5)	432 (3,1)	485 (2,4)	543 (2,3)	596 (2,3)	640 (2,6)	667 (3,5)
Federação Russa	441 (6,0)	470 (5,4)	517 (3,7)	565 (3,6)	613 (4,2)	656 (5,8)	683 (7,7)
Finlândia	421 (5,0)	448 (3,5)	492 (2,8)	538 (2,1)	582 (2,3)	619 (2,7)	639 (2,8)
França	361 (5,2)	390 (4,6)	438 (4,1)	491 (3,8)	540 (3,7)	584 (4,1)	607 (4,0)
Geórgia	310 (7,3)	347 (6,8)	408 (6,2)	469 (4,1)	524 (4,1)	570 (5,8)	597 (6,5)
Holanda	436 (3,7)	457 (2,7)	492 (2,4)	531 (2,1)	569 (2,0)	601 (2,7)	619 (3,6)
Hong Kong RAE	505 (5,5)	531 (5,0)	573 (3,8)	616 (3,7)	659 (3,1)	696 (4,1)	721 (5,4)
Hungria	372 (7,5)	412 (6,7)	475 (5,4)	537 (2,9)	591 (2,9)	635 (2,7)	660 (4,1)
Indonésia	244 (6,9)	280 (5,2)	339 (4,5)	401 (4,4)	461 (3,8)	509 (3,5)	537 (4,3)
Inglaterra	407 (5,9)	438 (5,1)	490 (3,9)	547 (2,9)	602 (3,7)	651 (3,6)	682 (7,8)
Irão, Rep. Islâmica do	248 (10,0)	290 (7,1)	367 (5,1)	441 (3,8)	504 (3,3)	555 (2,6)	583 (4,0)
Irlanda	420 (4,0)	451 (4,4)	501 (3,6)	552 (2,7)	598 (3,6)	636 (4,0)	658 (4,0)
Irlanda do Norte	420 (6,8)	456 (5,3)	514 (4,2)	576 (3,5)	630 (3,1)	675 (3,3)	702 (4,6)
Itália	383 (5,5)	413 (4,8)	461 (4,3)	510 (2,7)	556 (2,9)	596 (2,6)	619 (4,8)
Japão	476 (3,9)	505 (2,6)	549 (2,0)	594 (2,3)	639 (2,6)	680 (3,2)	703 (4,3)
Jordânia	192 (7,8)	240 (6,7)	320 (4,9)	400 (3,8)	465 (3,5)	518 (4,3)	547 (3,8)
Kuwait	180 (5,0)	217 (5,7)	281 (5,9)	354 (4,6)	426 (4,9)	487 (6,3)	522 (7,7)
Lituânia	411 (5,9)	441 (5,1)	489 (3,8)	540 (3,2)	584 (2,9)	624 (4,7)	646 (4,7)
Marrocos	220 (6,1)	253 (4,4)	311 (3,6)	377 (3,6)	445 (4,6)	504 (4,6)	533 (6,1)
Noruega (5)	430 (5,3)	459 (5,6)	504 (3,3)	550 (3,0)	597 (2,6)	638 (3,5)	661 (4,3)
Nova Zelândia	335 (5,2)	371 (4,6)	432 (4,1)	495 (2,9)	553 (2,0)	602 (3,2)	632 (4,7)
Omã	256 (4,7)	293 (4,4)	356 (3,5)	428 (3,7)	496 (2,6)	553 (3,5)	587 (4,0)
Polónia	412 (5,1)	441 (4,0)	487 (3,1)	539 (2,2)	585 (2,4)	624 (2,6)	645 (3,9)
Portugal	420 (4,2)	447 (3,9)	492 (2,9)	543 (2,7)	592 (3,0)	632 (3,1)	657 (3,3)
Qatar	279 (6,4)	312 (4,9)	372 (4,8)	441 (3,5)	506 (3,9)	563 (6,8)	597 (7,9)
República Checa	409 (5,6)	437 (2,8)	484 (3,3)	530 (3,0)	576 (2,4)	616 (3,0)	640 (4,3)
República Eslovaca	354 (6,9)	391 (5,2)	450 (3,7)	506 (3,0)	552 (2,3)	593 (3,4)	618 (2,8)
Sérvia	363 (9,4)	403 (7,4)	466 (4,8)	523 (3,8)	577 (3,5)	625 (3,6)	650 (3,3)
Singapura	458 (9,0)	502 (8,6)	566 (5,2)	625 (4,7)	677 (3,8)	722 (3,8)	746 (4,6)
Suécia	398 (7,0)	428 (4,9)	475 (3,9)	522 (2,6)	567 (3,2)	604 (3,1)	626 (3,6)
Taipe Chinês	474 (4,0)	505 (3,3)	552 (2,9)	599 (2,3)	645 (2,8)	685 (2,8)	709 (4,0)
Turquia	311 (8,0)	354 (6,6)	424 (4,7)	492 (3,0)	551 (3,3)	598 (3,6)	623 (4,0)

(continua)

País	Percentil 5	Percentil 10	Percentil 25	Percentil 50	Percentil 75	Percentil 90	Percentil 95
Participantes em <i>Benchmarking</i>							
Buenos Aires, Argentin	295 (5,3)	325 (4,5)	377 (4,1)	436 (3,6)	490 (3,1)	534 (2,8)	559 (3,1)
Ontário, Canadá	388 (4,5)	417 (4,4)	464 (3,1)	515 (2,3)	562 (2,9)	604 (3,5)	630 (4,2)
Quebeque, Canadá	428 (7,9)	451 (5,2)	492 (5,1)	536 (4,8)	580 (4,2)	620 (6,2)	644 (7,4)
Noruega (4)	368 (7,1)	400 (5,4)	447 (3,2)	496 (3,0)	542 (2,6)	583 (2,9)	605 (4,1)
Abu Dhabi, EAU	247 (6,3)	279 (6,1)	338 (5,7)	418 (6,0)	499 (7,5)	561 (7,5)	599 (9,9)
Dubai, EAU	344 (3,2)	385 (3,0)	450 (2,4)	516 (1,6)	576 (2,6)	627 (2,5)	658 (4,5)
Flórida, EUA	413 (8,2)	443 (6,9)	494 (6,3)	548 (5,7)	600 (6,1)	647 (7,5)	674 (6,8)

Anexo 4.4. Diferenças nos Resultados de Matemática ao Longo dos Ciclos de Avaliação

Fonte: IEA – Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015



Nota: Leia ao longo de cada linha para determinar se os resultados do ciclo correspondente são significativamente superiores (▲) ou significativamente inferiores (▼) aos resultados do ciclo apresentado em coluna.

(continua)

País	Pontuação média	Diferenças entre ciclos				Distribuição dos Resultados de Matemática
		2011	2007	2003	1995	
Geórgia						
2015	463 (3,6)	13 ▲	25 ▲			
2011	450 (3,7)		12 ▲			
2007	438 (4,3)					
Alemanha						
2015	522 (2,0)	-6 ▼	-4			
2011	528 (2,2)		3			
2007	525 (2,1)					
Hong Kong RAE						
2015	615 (2,9)	13 ▲	8	40 ▲	58 ▲	
2011	602 (3,4)		-5	27 ▲	45 ▲	
2007	607 (3,5)			32 ▲	50 ▲	
2003	575 (3,1)				18 ▲	
1995	557 (4,0)					
Hungria						
2015	529 (3,2)	14 ▲	19 ▲	1	8	
2011	515 (3,4)		6	-13 ▼	-6	
2007	510 (3,5)			-19 ▼	-12 ▼	
2003	529 (3,2)				7	
1995	521 (3,5)					
Irão, Rep. Islâmica do						
2015	431 (3,2)	1	29 ▲	42 ▲	45 ▲	
2011	431 (3,5)		28 ▲	42 ▲	44 ▲	
2007	402 (4,0)			13 ▲	15 ▲	
2003	389 (4,2)				2	
1995	387 (4,9)					
Irlanda						
2015	547 (2,1)	20 ▲			24 ▲	
2011	527 (2,6)				5	
1995	523 (3,5)					
Itália						
2015	507 (2,6)	-1	0	4		
2011	508 (2,6)		1	5		
2007	507 (3,1)			4		
2003	503 (3,7)					
Japão						
2015	593 (2,0)	7 ▲	25 ▲	28 ▲	26 ▲	
2011	585 (1,7)		17 ▲	21 ▲	18 ▲	
2007	568 (2,1)			4	1	
2003	565 (1,6)				-3	
1995	567 (1,9)					
Cazaquistão						
2015	544 (4,5)	43 ▲				
2011	501 (4,5)					
Coreia, Rep. da						
2015	608 (2,2)	3			27 ▲	
2011	605 (1,9)				24 ▲	
1995	581 (1,8)					
Kuwait						
2015	327 (3,2)	-15 ▼				
2011	342 (3,6)					

(continua)

País	Pontuação média	Diferenças entre ciclos				Distribuição dos Resultados de Matemática
		2011	2007	2003	1995	
Lituânia						
2015	536 (2,7)	3	6	2		
2011	534 (2,4)		4	0		
2007	530 (2,4)			-4		
2003	534 (2,7)					
Marrocos						
2015	377 (3,4)	43 ▲				
2011	335 (4,0)					
Holanda						
2015	530 (1,7)	-10 ▼	-5	-11 ▼	-19 ▼	
2011	540 (1,6)		5	0	-9 ▼	
2007	535 (2,1)			-5	-14 ▼	
2003	540 (2,2)				-9 ▼	
1995	549 (3,0)					
Nova Zelândia						
2015	491 (2,3)	4	-2	-3	21 ▲	
2011	486 (2,6)		-6	-7 ▼	17 ▲	
2007	492 (2,4)			-1	23 ▲	
2003	493 (2,2)				24 ▲	
1995	469 (4,4)					
Irlanda do Norte						
2015	570 (2,9)	8				
2011	562 (2,8)					
Noruega (4)						
2015	493 (2,3)	-2	20 ▲	42 ▲	17 ▲	
2011	495 (2,8)		22 ▲	44 ▲	19 ▲	
2007	473 (2,6)			22 ▲	-3	
2003	451 (2,2)				-25 ▼	
1995	476 (3,0)					
Omã						
2015	425 (2,5)	41 ▲				
2011	385 (2,9)					
Portugal						
2015	541 (2,2)	9 ▲			99 ▲	
2011	532 (3,3)				90 ▲	
1995	442 (4,0)					
Catar						
2015	439 (3,4)	26 ▲				
2011	413 (3,4)					
Federação Russa						
2015	564 (3,4)	22 ▲	20 ▲	32 ▲		
2011	542 (3,7)		-2	10		
2007	544 (4,9)			12		
2003	532 (4,8)					
Arábia Saudita						
2015	383 (4,1)	-27 ▼				
2011	410 (5,2)					
Sérvia						
2015	518 (3,5)	2				
2011	516 (3,0)					
Singapura						
2015	618 (3,8)	12 ▲	18 ▲	23 ▲	27 ▲	
2011	606 (3,2)		6	11	16 ▲	
2007	599 (3,8)			5	9	
2003	594 (5,6)				4	
1995	590 (4,5)					

100200300400500600700800

(continua)

(continua)

País	Pontuação média	Diferenças entre ciclos				Distribuição dos Resultados de Matemática	
		2011	2007	2003	1995		
República Eslovaca							
2015	498 (2,5)	-9	2				
2011	507 (3,7)		11				
2007	496 (4,5)						
Eslovênia							
2015	520 (1,9)	7 ▲	18 ▲	41 ▲	58 ▲		
2011	513 (2,1)		11 ▲	34 ▲	51 ▲		
2007	502 (1,8)			23 ▲	40 ▲		
2003	479 (2,5)				17 ▲		
1995	462 (3,2)						
Espanha							
2015	505 (2,5)	23 ▲					
2011	482 (2,8)						
Suécia							
2015	519 (2,8)	15 ▲	16 ▲				
2011	504 (2,1)		1				
2007	503 (2,6)						
Turquia							
2015	483 (3,1)	14 ▲					
2011	469 (4,7)						
Emirados Árabes Unidos (EAU)							
2015	452 (2,4)	17 ▲					
2011	434 (2,0)						
Estados Unidos							
2015	539 (2,3)	-1	10 ▲	21 ▲	21 ▲		
2011	541 (1,9)		12 ▲	22 ▲	23 ▲		
2007	529 (2,5)			11 ▲	11 ▲		
2003	518 (2,4)				0		
1995	518 (2,9)						

Participantes em Benchmarking

Ontário, Canadá						
2015	512 (2,3)	-5	1	1	24 ▲	
2011	518 (3,0)		6	7	29 ▲	
2007	512 (3,0)			0	23 ▲	
2003	511 (3,9)				23 ▲	
1995	489 (3,5)					
Quebec, Canadá						
2015	536 (4,0)	3	17 ▲	30 ▲	-14 ▼	
2011	533 (2,5)		14 ▲	27 ▲	-17 ▼	
2007	519 (3,0)			13 ▲	-31 ▼	
2003	506 (2,4)				-44 ▼	
1995	550 (4,1)					
Abu Dhabi, EAU						
2015	419 (4,7)	2				
2011	417 (4,6)					
Dubai, EAU						
2015	511 (1,4)	43 ▲	66 ▲			
2011	468 (1,7)		24 ▲			
2007	444 (2,1)					
Flórida, EUA						
2015	546 (4,7)	1				
2011	545 (3,0)					

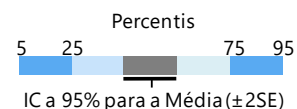
100 200 300 400 500 600 700 800

Fonte: IEA - Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

▲ Os resultados do ciclo mais recente são significativamente superiores

▼ Os resultados do ciclo mais recente são significativamente inferiores

Nota: Leia ao longo de cada linha para determinar se os resultados do ciclo correspondente são significativamente superiores (▲) ou significativamente inferiores (▼) aos resultados do ciclo apresentado em coluna.



Anexo 4.5. Distribuição dos Resultados de Matemática por NUTS III – Percentis

Os valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) do valor percentílico. Alguns resultados podem parecer inconsistentes devido a arredondamentos.

Fonte: IAVE a partir de IEA (2016) Bases de dados TIMSS 2015

NUTSIII	Percentil 5	Percentil 25	Percentil 50	Percentil 75	Percentil 95
Alto Minho	477 (19,5)	524 (14,8)	567 (11,0)	609 (10,1)	675 (15,1)
Cávado	454 (54,0)	529 (14,9)	567 (11,5)	609 (15,8)	679 (17,8)
Ave	445 (28,7)	507 (11,1)	550 (10,7)	599 (13,4)	656 (15,5)
Área Metropolitana do Porto	420 (11,0)	494 (10,9)	545 (6,3)	594 (6,6)	657 (5,9)
Alto Tâmega	401 (38,9)	482 (13,8)	526 (13,6)	569 (20,3)	659 (21,9)
Tâmega e Sousa	388 (19,6)	452 (17,8)	497 (13,4)	554 (10,0)	613 (12,8)
Douro	440 (19,4)	502 (24,9)	549 (20,6)	597 (23,9)	676 (41,9)
Oeste	427 (13,4)	490 (8,8)	538 (9,3)	580 (9,0)	639 (16,4)
Terras de Trás-os-Montes	420 (20,9)	489 (24,0)	547 (28,4)	594 (20,2)	662 (32,3)
Região de Aveiro	442 (16,1)	498 (14,2)	543 (15,9)	584 (18,3)	646 (16,9)
Região de Coimbra	430 (29,1)	512 (20,2)	559 (13,5)	596 (15,7)	656 (14,5)
Região de Leiria	464 (16,4)	531 (10,9)	579 (15,4)	624 (15,0)	682 (27,2)
Viseu Dão Lafões	453 (14,5)	507 (15,7)	556 (9,7)	601 (13,8)	669 (21,7)
Beira Baixa	415 (23,8)	476 (10,3)	524 (20,4)	577 (17,7)	646 (26,9)
Médio Tejo	458 (20,0)	508 (12,4)	554 (10,6)	598 (10,9)	660 (19,2)
Beiras e Serra da Estrela	408 (26,5)	475 (25,2)	529 (20,7)	589 (29,5)	649 (18,2)
Área Metropolitana de Lisboa	413 (8,5)	485 (5,0)	539 (5,3)	590 (5,4)	657 (6,5)
Alentejo Litoral	414 (18,6)	462 (19,8)	511 (21,0)	558 (17,3)	617 (18,6)
Baixo Alentejo	370 (28,5)	464 (21,6)	533 (23,7)	577 (17,7)	654 (33,9)
Lezíria do Tejo	411 (16,7)	477 (11,0)	515 (5,5)	556 (14,4)	632 (15,6)
Alto Alentejo	433 (27,9)	493 (15,3)	541 (19,8)	584 (14,5)	633 (18,6)
Alentejo Central	379 (30,2)	473 (27,4)	526 (8,6)	576 (15,2)	635 (19,6)
Algarve	418 (19,5)	495 (17,8)	541 (15,2)	597 (15,0)	668 (14,2)
Região Autónoma dos Açores	410 (14,7)	481 (13,8)	532 (18,1)	591 (20,8)	652 (19,8)
Região Autónoma da Madeira	427 (15,5)	496 (11,5)	544 (11,9)	596 (13,0)	645 (13,6)
Portugal	420 (4,2)	492 (2,9)	543 (2,7)	592 (3,0)	657 (3,3)

Anexo 4.6. Comparações Múltiplas dos Resultados Médios de Ciências

Adaptado de IEA (2016) Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

País	Países cuja média não é significativamente diferente da média do país sob comparação
Singapura	Coreia, Rep. da
Coreia, Rep. da	Singapura
Japão	Federação Russa
Federação Russa	Japão
Hong Kong RAE	Taipé Chinês; Finlândia; Cazaquistão; Flórida, EUA
Federação Russa	Japão
Finlândia	Hong Kong RAE; Taipé Chinês; Cazaquistão; Flórida, EUA
Cazaquistão	Hong Kong RAE; Taipé Chinês; Finlândia; Polónia; Estados Unidos; Eslovénia; Hungria; Suécia; Bulgária; Flórida, EUA
Polónia	Cazaquistão; Estados Unidos; Eslovénia; Hungria; Suécia; Bulgária; Flórida, EUA
Estados Unidos	Cazaquistão; Polónia; Eslovénia; Hungria; Suécia; Bulgária; Flórida, EUA
Eslovénia	Cazaquistão; Polónia; Estados Unidos; Hungria; Suécia; Noruega (5); Bulgária; Flórida, EUA
Hungria	Cazaquistão; Polónia; Estados Unidos; Eslovénia; Suécia; Noruega (5); Inglaterra; Bulgária; República Checa; Flórida, EUA
Suécia	Cazaquistão; Polónia; Estados Unidos; Eslovénia; Hungria; Noruega (5); Inglaterra; Bulgária; República Checa; Croácia; Flórida, EUA
Noruega (5)	Hungria; Inglaterra; Bulgária; República Checa; Croácia
Inglaterra	Hungria; Inglaterra; Bulgária; República Checa; Croácia; Ontário, Canadá
Bulgária	Cazaquistão; Polónia; Estados Unidos; Eslovénia; Hungria; Suécia; Noruega (5); Inglaterra; República Checa; Croácia; Irlanda; Alemanha; Lituânia; Dinamarca; Canadá; Sérvia; Austrália; Flórida, EUA; Ontário, Canadá; Quebec, Canadá
República Checa	Hungria; Suécia; Noruega (5); Inglaterra; Bulgária; Croácia; Irlanda; Alemanha; Lituânia; Ontário, Canadá
Bulgária	Cazaquistão; Polónia; Estados Unidos; Eslovénia; Hungria; Suécia; Noruega (5); Inglaterra; República Checa; Croácia; Irlanda; Alemanha; Lituânia; Dinamarca; Canadá; Sérvia; Austrália; Flórida, EUA; Ontário, Canadá; Quebec, Canadá
Irlanda	Bulgária; República Checa; Croácia; Alemanha; Lituânia; Dinamarca; Canadá; Sérvia; Austrália; Ontário, Canadá; Quebec, Canadá
Alemanha	Bulgária; República Checa; Croácia; Irlanda; Lituânia; Dinamarca; Canadá; Sérvia; Austrália; Ontário, Canadá; Quebec, Canadá
Lituânia	Bulgária; República Checa; Croácia; Irlanda; Alemanha; Dinamarca; Canadá; Sérvia; Austrália; Ontário, Canadá; Quebec, Canadá
Dinamarca	Bulgária; Irlanda; Alemanha; Lituânia; Canadá; Sérvia; Austrália; República Eslovaca; Ontário, Canadá; Quebec, Canadá
Canadá	Bulgária; Irlanda; Alemanha; Lituânia; Dinamarca; Sérvia; Austrália; República Eslovaca; Irlanda do Norte; Espanha; Ontário, Canadá; Quebec, Canadá
Sérvia	Bulgária; Irlanda; Alemanha; Lituânia; Dinamarca; Canadá; Austrália; República Eslovaca; Irlanda do Norte; Espanha; Holanda; Itália; Ontário, Canadá; Quebec, Canadá; Dubai, EAU
Austrália	Bulgária; Irlanda; Alemanha; Lituânia; Dinamarca; Canadá; Sérvia; República Eslovaca; Irlanda do Norte; Espanha; Holanda; Itália; Ontário, Canadá; Quebec, Canadá; Dubai, EAU
República Eslovaca	Dinamarca; Canadá; Sérvia; Austrália; Irlanda do Norte; Espanha; Holanda; Itália; Quebec, Canadá; Dubai, EAU
Irlanda do Norte	Canadá; Sérvia; Austrália; República Eslovaca; Espanha; Holanda; Itália; Bélgica (Flamenga); Quebec, Canadá; Dubai, EAU
Espanha	Canadá; Sérvia; Austrália; República Eslovaca; Irlanda do Norte; Holanda; Itália; Bélgica (Flamenga); Quebec, Canadá; Dubai, EAU
Holanda	Sérvia; Austrália; República Eslovaca; Irlanda do Norte; Espanha; Itália; Bélgica (Flamenga); Quebec, Canadá; Dubai, EAU
Itália	Sérvia; Austrália; República Eslovaca; Irlanda do Norte; Espanha; Holanda; Bélgica (Flamenga); Quebec, Canadá; Dubai, EAU
Bélgica (Flamenga)	Espanha; Holanda; Itália; Portugal; Nova Zelândia
Portugal	Bélgica (Flamenga); Nova Zelândia
Nova Zelândia	Bélgica (Flamenga); Portugal
Ponto central - escala TIMSS	
França	Turquia; Chipre; Noruega (4)
Turquia	França; Chipre; Chile
Chipre	França; Turquia; Chile
Chile	Turquia; Chipre
Bahrein	Geórgia
Geórgia	Bahrein; Emirados Árabes Unidos (EAU)
Emirados Árabes Unidos (EAU)	Geórgia
Catar	Omã
Omã	Catar; Irão, Rep. Islâmica do
Irão, Rep. Islâmica do	Omã; Buenos Aires, Argentina; Abu Dhabi, EAU
Indonésia	Arábia Saudita
Arábia Saudita	Indonésia
Marrocos	Kuwait
Kuwait	Marrocos

(continua)

País		Países cuja média não é significativamente diferente da média do país sob comparação
Participantes em <i>Benchmarking</i>		
Flórida, EUA	▲	Hong Kong RAE; Taipé Chinês; Finlândia; Cazaquistão; Polónia; Estados Unidos; Eslovénia; Hungria; Suécia; Bulgária
Ontário, Canadá	▲	Inglaterra; Bulgária; República Checa; Croácia; Irlanda; Alemanha; Lituânia; Dinamarca; Canadá; Sérvia; Austrália; Quebeque, Canadá
Quebeque, Canadá	▲	Bulgária; Croácia; Irlanda; Alemanha; Lituânia; Dinamarca; Canadá; Sérvia; Austrália; República Eslovaca; Irlanda do Norte; Espanha; Holanda; Itália; Ontário, Canadá; Dubai, EAU
Dubai, EAU	▲	Sérvia; Austrália; República Eslovaca; Irlanda do Norte; Espanha; Holanda; Itália; Quebeque, Canadá
Noruega (4)	▼	França
Buenos Aires, Argentina	▼	Irão, Rep. Islâmica do; Abu Dhabi, EAU
Abu Dhabi, EAU	▼	Irão, Rep. Islâmica do; Buenos Aires, Argentina

▲ A média do país é significativamente superior ao ponto central da escala TIMSS

▼ A média do país é significativamente inferior ao ponto central da escala TIMSS

Anexo 4.7. Percentis de Desempenho em Ciências – TIMSS 2015

Os valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) do valor percentílico. Alguns resultados podem parecer inconsistentes devido a arredondamentos.

Fonte: IEA – Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

País	Percentil 5	Percentil 10	Percentil 25	Percentil 50	Percentil 75	Percentil 90	Percentil 95
Alemanha	409 (5,3)	437 (4,1)	483 (3,0)	531 (3,1)	577 (2,6)	616 (2,3)	638 (3,6)
Arábia Saudita	194 (8,7)	235 (7,6)	310 (6,4)	395 (6,4)	474 (5,3)	537 (5,3)	573 (6,6)
Austrália	389 (7,5)	423 (4,7)	476 (3,8)	529 (3,0)	576 (3,1)	617 (2,9)	640 (4,8)
Bahrein	272 (10,1)	317 (7,0)	391 (4,3)	468 (2,8)	533 (2,8)	587 (2,7)	617 (3,3)
Bélgica (Flamenga)	406 (4,2)	430 (3,8)	471 (3,2)	514 (2,4)	554 (2,8)	588 (3,1)	609 (3,6)
Bulgária	352 (14,3)	403 (12,1)	483 (8,1)	549 (5,6)	602 (5,2)	644 (5,3)	668 (5,0)
Canadá	398 (6,9)	429 (4,4)	479 (3,6)	528 (2,7)	575 (2,4)	615 (2,7)	638 (2,6)
Catar	244 (7,2)	285 (6,5)	359 (5,8)	443 (5,1)	517 (3,9)	574 (4,8)	606 (5,5)
Cazaquistão	412 (5,2)	442 (5,3)	493 (5,0)	548 (5,2)	606 (5,7)	659 (6,9)	692 (7,7)
Chile	353 (5,4)	380 (4,5)	428 (3,2)	480 (2,7)	530 (3,1)	571 (3,3)	595 (3,2)
Chipre	349 (6,6)	381 (5,4)	432 (3,5)	486 (2,4)	534 (2,4)	574 (3,2)	597 (3,2)
Coreia, Rep. da	479 (3,5)	508 (3,5)	550 (2,5)	592 (2,6)	632 (2,8)	666 (2,8)	687 (3,6)
Croácia	426 (4,5)	453 (3,7)	494 (2,8)	536 (2,5)	576 (2,5)	611 (3,4)	630 (4,1)
Dinamarca	406 (4,8)	436 (4,3)	483 (3,3)	531 (2,3)	575 (2,7)	612 (2,1)	633 (3,1)
Emirados Árabes Unidos (EAU)	242 (4,4)	285 (4,2)	365 (3,8)	460 (3,5)	541 (2,6)	602 (2,9)	636 (3,3)
Eslovénia	420 (5,7)	451 (4,1)	499 (3,4)	547 (2,6)	591 (2,4)	628 (2,8)	648 (3,3)
Espanha	399 (5,8)	427 (4,2)	474 (3,8)	522 (2,4)	566 (2,0)	604 (2,0)	626 (2,9)
Estados Unidos	404 (4,8)	439 (3,3)	495 (3,2)	551 (2,3)	602 (2,1)	644 (2,7)	669 (3,4)
Federação Russa	449 (6,8)	479 (5,1)	524 (3,6)	570 (3,5)	615 (3,4)	653 (4,1)	674 (2,8)
Finlândia	444 (6,5)	472 (4,3)	514 (2,7)	557 (2,6)	597 (2,9)	633 (2,7)	654 (3,7)
França	363 (5,0)	391 (5,7)	439 (3,6)	491 (2,9)	539 (2,7)	579 (2,8)	602 (2,7)
Geórgia	296 (9,4)	337 (8,0)	397 (5,1)	457 (3,4)	511 (3,6)	557 (5,9)	584 (7,2)
Holanda	414 (5,6)	438 (4,5)	477 (2,8)	520 (3,0)	559 (2,8)	592 (3,4)	610 (4,1)
Hong Kong ERA	437 (5,7)	465 (6,4)	512 (4,0)	559 (3,4)	604 (3,6)	644 (4,0)	668 (4,5)
Hungria	393 (10,2)	433 (8,9)	493 (5,6)	551 (2,7)	598 (2,6)	639 (3,6)	663 (3,6)
Indonésia	219 (8,4)	259 (6,4)	327 (6,3)	402 (5,7)	471 (6,3)	526 (5,4)	557 (5,4)
Inglaterra	417 (5,1)	445 (4,7)	490 (3,2)	537 (3,1)	583 (3,0)	623 (3,0)	648 (4,0)
Irão, Rep. Islâmica do	238 (10,9)	279 (7,8)	354 (7,5)	432 (5,2)	496 (4,1)	545 (3,9)	571 (4,3)
Irlanda	405 (5,5)	437 (4,7)	486 (3,2)	534 (2,5)	577 (3,3)	612 (4,2)	635 (5,0)
Irlanda do Norte	397 (6,7)	429 (5,4)	477 (3,5)	524 (2,6)	568 (2,9)	605 (2,2)	627 (3,3)
Itália	399 (5,5)	429 (4,7)	474 (4,4)	521 (3,1)	562 (2,5)	597 (2,3)	618 (2,8)
Japão	459 (3,9)	486 (3,0)	528 (2,4)	572 (2,4)	613 (1,9)	648 (2,7)	671 (4,2)
Kuwait	130 (9,5)	171 (7,9)	246 (7,7)	337 (7,0)	431 (7,8)	503 (8,0)	542 (6,4)
Lituânia	406 (5,4)	437 (4,2)	483 (3,9)	532 (2,7)	576 (3,0)	613 (3,1)	634 (3,9)
Marrocos	157 (7,3)	197 (4,9)	266 (4,6)	349 (6,7)	440 (6,5)	512 (7,1)	550 (7,1)
Noruega (5)	427 (5,4)	457 (4,3)	498 (3,4)	541 (3,0)	580 (3,1)	615 (3,8)	636 (4,6)
Nova Zelândia	351 (6,6)	389 (5,8)	451 (4,4)	513 (2,8)	566 (2,4)	608 (3,1)	633 (3,5)
Omã	228 (5,0)	271 (5,1)	348 (4,1)	437 (4,2)	516 (3,9)	581 (4,1)	617 (4,0)
Polónia	427 (6,1)	457 (3,8)	504 (3,3)	552 (2,9)	596 (2,2)	632 (2,7)	651 (3,3)
Portugal	407 (3,9)	430 (3,2)	469 (2,6)	509 (2,3)	549 (2,5)	583 (2,6)	604 (2,3)
República Checa	414 (6,1)	444 (4,3)	490 (3,5)	538 (2,8)	583 (2,7)	620 (2,7)	644 (3,4)
República Eslovaca	362 (7,3)	406 (5,2)	473 (4,4)	530 (3,1)	578 (3,2)	620 (2,4)	645 (3,6)
Sérvia	375 (12,9)	419 (9,0)	480 (4,8)	532 (3,4)	580 (3,3)	619 (3,2)	641 (4,4)
Singapura	434 (7,1)	476 (6,6)	540 (5,2)	599 (4,3)	650 (3,5)	692 (4,2)	716 (4,9)
Suécia	410 (8,7)	444 (7,0)	496 (4,9)	545 (3,8)	591 (3,4)	629 (3,6)	652 (4,4)
Taipé Chinês	435 (5,5)	465 (3,5)	513 (2,3)	559 (1,8)	602 (2,4)	639 (2,3)	661 (4,1)
Turquia	313 (10,1)	358 (7,4)	428 (4,4)	494 (2,9)	547 (2,5)	593 (3,5)	618 (4,0)

(Continua)

País	Percentil 5	Percentil 10	Percentil 25	Percentil 50	Percentil 75	Percentil 90	Percentil 95
Participantes em <i>Benchmarking</i>							
Buenos Aires, Argentina	268 (8,9)	300 (7,4)	355 (6,2)	420 (5,8)	483 (4,1)	531 (4,3)	559 (5,7)
Ontário, Canadá	405 (4,9)	435 (3,2)	484 (2,8)	534 (3,4)	580 (2,8)	619 (3,7)	643 (3,7)
Quebeque, Canadá	415 (6,8)	442 (5,5)	481 (4,7)	525 (5,0)	569 (5,1)	607 (5,4)	629 (4,7)
Noruega (4)	373 (6,4)	401 (5,5)	449 (3,1)	497 (2,2)	540 (2,3)	578 (2,9)	600 (3,3)
Abu Dhabi, EAU	211 (6,8)	249 (6,7)	319 (6,4)	418 (7,5)	510 (7,2)	577 (7,2)	613 (7,8)
Dubai, EAU	324 (4,7)	373 (3,8)	455 (3,6)	530 (2,2)	591 (2,2)	641 (2,5)	670 (2,5)
Flórida, EUA	413 (10,1)	447 (7,0)	499 (5,7)	552 (5,5)	601 (6,7)	646 (6,7)	672 (7,6)

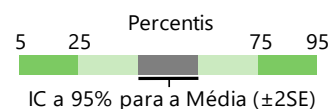
Anexo 4.8. Diferenças nos Resultados de Ciências ao Longo dos Ciclos de Avaliação

Fonte: IEA – Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

País	Pontuação média	Diferenças entre ciclos				Distribuição dos Resultados de Ciências
		2011	2007	2003	1995	
Austrália						
2015	524 (2,9)	8 ▲	-4	3	2	
2011	516 (2,9)		-12 ▼	-5	-6	
2007	527 (3,3)			7	6	
2003	521 (4,3)				-1	
1995	521 (3,7)					
Bahrein						
2015	459 (2,6)	9 ▲				
2011	449 (3,5)					
Bélgica (Flamenga)						
2015	512 (2,3)	3		-7 ▼		
2011	509 (2,0)			-10 ▼		
2003	518 (1,9)					
Chile						
2015	478 (2,7)	-3				
2011	480 (2,5)					
Taipe Chinês						
2015	555 (1,8)	4	-1	4		
2011	552 (2,2)		-5	0		
2007	557 (2,0)			5 ▲		
2003	551 (1,8)					
Croácia						
2015	533 (2,1)	17 ▲				
2011	516 (2,2)					
Chipre						
2015	481 (2,6)			1	31 ▲	
2003	480 (2,4)				30 ▲	
1995	450 (3,4)					
República Checa						
2015	534 (2,4)	-2	19 ▲		3	
2011	536 (2,5)		21 ▲		5	
2007	515 (3,0)				-17 ▼	
1995	532 (3,1)					
Dinamarca						
2015	527 (2,1)	-1	10 ▲			
2011	528 (2,8)		11 ▲			
2007	517 (2,9)					
Inglaterra						
2015	536 (2,4)	7	-6	-4	8 ▲	
2011	529 (3,0)		-13 ▼	-11 ▼	1	
2007	542 (2,8)			1	14 ▲	
2003	540 (3,5)				13 ▲	
1995	528 (3,2)					
Finlândia						
2015	554 (2,3)	-16 ▼				
2011	570 (2,6)					

▲ Os resultados do ciclo mais recente são significativamente superiores

▼ Os resultados do ciclo mais recente são significativamente inferiores



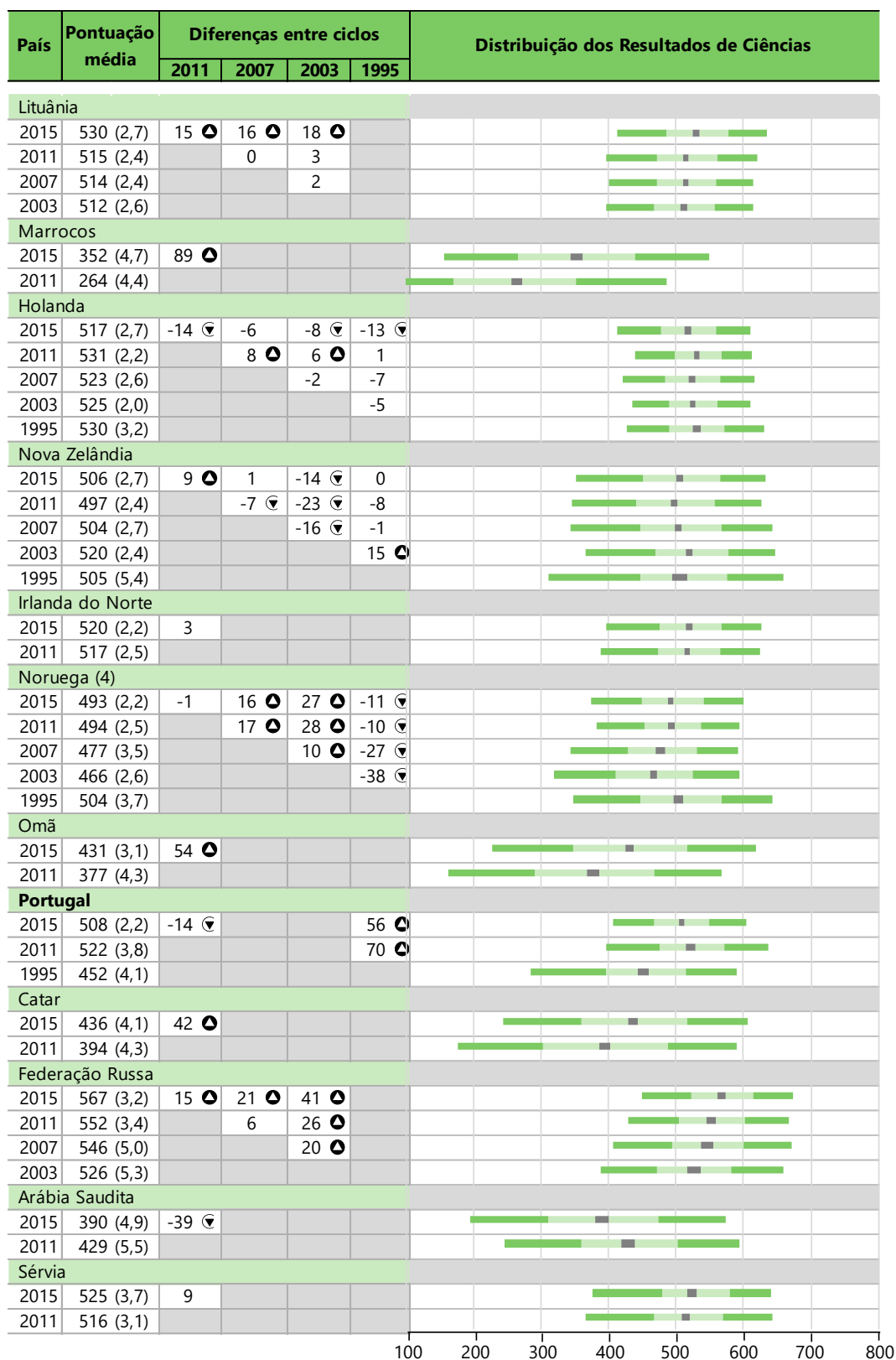
Instrução: Leia ao longo de cada linha para determinar se os resultados do ciclo correspondente são significativamente superiores (▲) ou significativamente inferiores (▼) aos resultados do ciclo apresentado em coluna.

(Continua)

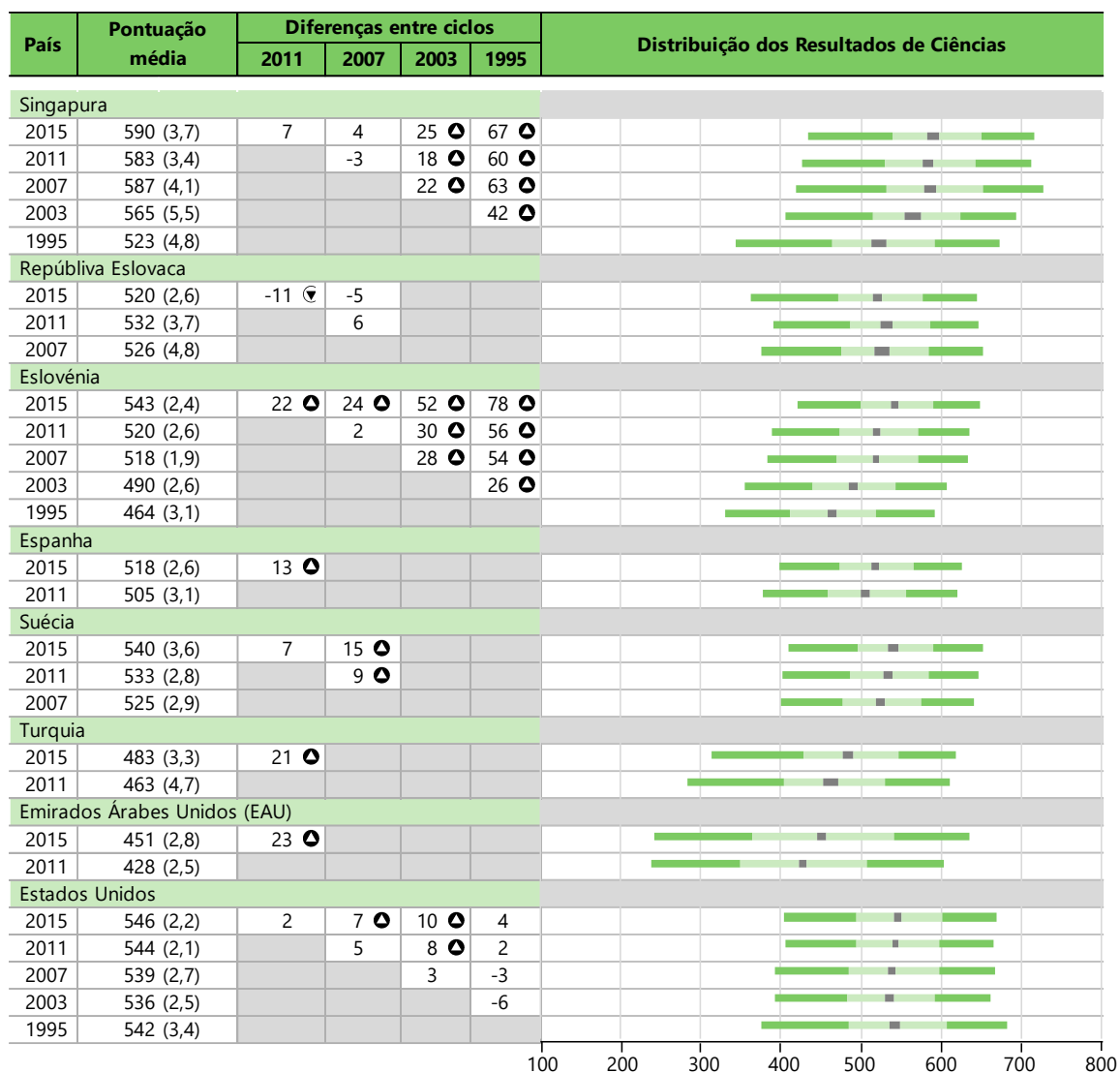
País	Pontuação média	Diferenças entre ciclos				Distribuição dos Resultados de Ciências
		2011	2007	2003	1995	
Geórgia						
2015	451 (3,7)	-4	34 ▲			
2011	455 (3,9)		37 ▲			
2007	418 (4,6)					
Alemanha						
2015	528 (2,4)	1	1			
2011	528 (2,9)		0			
2007	528 (2,4)					
Hong Kong RAE						
2015	557 (2,9)	22 ▲	2	14 ▲	49 ▲	
2011	535 (3,7)		-19 ▼	-8	27 ▲	
2007	554 (3,5)			12 ▲	46 ▲	
2003	542 (3,0)				35 ▲	
1995	508 (3,4)					
Hungria						
2015	542 (3,3)	8	6	12 ▲	34 ▲	
2011	534 (3,7)		-2	5	27 ▲	
2007	536 (3,4)			6	28 ▲	
2003	530 (2,8)				22 ▲	
1995	508 (3,4)					
Irão, Rep. Islâmica do						
2015	421 (4,0)	-32 ▼	-15 ▼	7	41 ▲	
2011	453 (3,8)		17 ▲	39 ▲	73 ▲	
2007	436 (4,4)			22 ▲	55 ▲	
2003	414 (4,2)				34 ▲	
1995	380 (4,6)					
Irlanda						
2015	529 (2,4)	13 ▲			14 ▲	
2011	516 (3,3)				1	
1995	515 (3,5)					
Itália						
2015	516 (2,6)	-7 ▼	-19 ▼	1		
2011	524 (2,7)		-11 ▼	8		
2007	535 (3,2)			20 ▲		
2003	516 (3,8)					
Japão						
2015	569 (1,8)	10 ▲	21 ▲	26 ▲	16 ▲	
2011	559 (1,9)		11 ▲	15 ▲	5 ▲	
2007	548 (2,1)			4	-5	
2003	543 (1,5)				-10 ▼	
1995	553 (1,7)					
Cazaquistão						
2015	550 (4,4)	55 ▲				
2011	495 (5,1)					
Coreia, Rep. da						
2015	589 (2,0)	3			14 ▲	
2011	587 (2,1)				11 ▲	
1995	576 (2,1)					
Kuwait						
2015	315 (5,1)	-32 ▼				
2011	347 (4,8)					

100 200 300 400 500 600 700 800

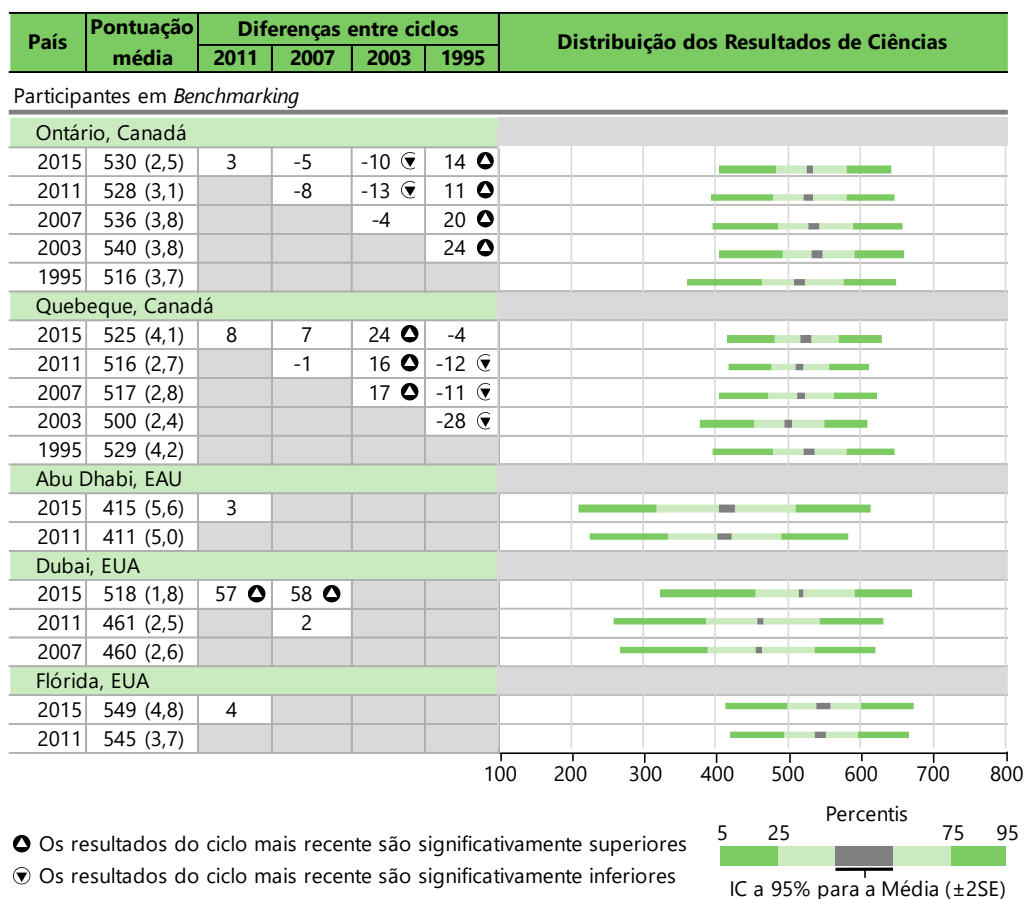
(Continua)



(Continua)



(Continua)



Instrução: Leia ao longo de cada linha para determinar se os resultados do ciclo correspondente são significativamente superiores (▲) ou significativamente inferiores (▼) aos resultados do ciclo apresentado em coluna.

Anexo 4.9. Distribuição dos Resultados de Ciências por NUTS III – Percentis

Os valores entre parêntesis correspondem ao erro-padrão (S.E.) do valor percentílico. Alguns resultados podem parecer inconsistentes devido a arredondamentos.

Fonte: IAVE a partir de IEA (2016) Bases de dados TIMSS 2015

NUTSIII	Percentil 5	Percentil 25	Percentil 50	Percentil 75	Percentil 95
Alto Minho	444 (13,2)	488 (11,5)	519 (9,3)	558 (8,4)	610 (27,9)
Cávado	432 (23,4)	487 (13,2)	523 (10,2)	561 (10,1)	612 (13,1)
Ave	426 (20,7)	478 (9,1)	517 (9,5)	553 (10,1)	601 (14,3)
Área Metropolitana do Porto	407 (9,6)	468 (8,2)	509 (4,6)	549 (4,4)	598 (5,1)
Alto Tâmega	392 (20,1)	454 (15,3)	497 (11,7)	532 (11,1)	611 (10,9)
Tâmega e Sousa	364 (26,6)	435 (13,0)	482 (10,1)	523 (11,1)	570 (18,5)
Douro	413 (14,8)	477 (19,4)	513 (14,9)	559 (24,2)	614 (28,1)
Oeste	416 (16,0)	469 (10,9)	506 (10,0)	545 (11,1)	594 (16,1)
Terras de Trás-os-Montes	393 (25,0)	462 (14,2)	510 (16,7)	554 (15,2)	607 (27,1)
Região de Aveiro	417 (15,5)	473 (11,6)	512 (9,4)	551 (12,2)	605 (11,6)
Região de Coimbra	416 (34,0)	479 (14,4)	517 (15,5)	554 (12,4)	609 (8,2)
Região de Leiria	435 (18,9)	492 (12,6)	534 (12,5)	569 (10,5)	617 (24,5)
Viseu Dão Lafões	428 (22,8)	482 (8,9)	522 (11,5)	560 (9,9)	614 (17,0)
Beira Baixa	400 (32,6)	465 (16,1)	501 (12,6)	536 (16,1)	605 (25,0)
Médio Tejo	434 (18,7)	480 (8,9)	518 (8,8)	551 (5,9)	596 (17,7)
Beiras e Serra da Estrela	390 (19,8)	453 (21,0)	506 (20,9)	552 (19,3)	603 (20,8)
Área Metropolitana de Lisboa	404 (8,9)	466 (4,8)	508 (3,3)	548 (3,3)	607 (6,5)
Alentejo Litoral	386 (22,2)	445 (12,0)	487 (19,9)	531 (18,2)	594 (17,7)
Baixo Alentejo	349 (40,3)	450 (15,8)	499 (12,8)	551 (19,8)	614 (21,5)
Lezíria do Tejo	405 (17,6)	461 (9,8)	494 (7,3)	525 (8,1)	583 (12,4)
Alto Alentejo	410 (19,6)	474 (16,7)	507 (11,0)	549 (10,5)	588 (17,4)
Alentejo Central	362 (38,6)	442 (16,4)	485 (14,7)	536 (13,7)	580 (24,1)
Algarve	408 (14,6)	466 (11,5)	510 (10,5)	555 (10,9)	616 (22,6)
Região Autónoma dos Açores	407 (13,3)	468 (15,7)	508 (15,8)	549 (14,1)	606 (13,7)
Região Autónoma da Madeira	418 (17,4)	470 (8,1)	506 (7,8)	543 (7,9)	592 (16,7)
Portugal	407 (3,9)	469 (2,6)	509 (2,3)	549 (2,5)	604 (2,3)

Anexo 4.10. Diferenças nos Resultados de Matemática ao Longo dos Ciclos de Avaliação, por Área de Conteúdo

Fonte: IEA – Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

País	Média Números	Números		Média Formas Geométricas e Medida	Formas Geométricas e Medida		Média Apresentação de Dados	Apresentação de Dados	
		Diferenças entre ciclos			Diferenças entre ciclos			Diferenças entre ciclos	
		2011	2007		2011	2007		2011	2007
Austrália									
2015	509 (3,1)	1	6	527 (3,3)	-7	-9	533 (3,6)	17 ▲	0
2011	508 (3,2)		5	534 (3,0)		-3	515 (3,1)		-17 ▼
2007	503 (3,6)			536 (3,6)			532 (4,3)		
Bahrein									
2015	453 (1,7)	14 ▲		447 (1,9)	25 ▲		454 (2,3)	12 ▲	
2011	439 (3,1)			422 (3,8)			442 (4,0)		
Bélgica (Flamenga)									
2015	543 (2,1)	-8 ▼		564 (2,3)	11 ▲		523 (3,0)	-13 ▼	
2011	552 (2,1)			552 (1,9)			536 (2,8)		
Chile									
2015	455 (2,7)	-7		460 (3,1)	4		463 (3,2)	-2	
2011	462 (2,7)			455 (3,0)			465 (2,6)		
Taipe Chinês									
2015	599 (1,8)	0	17 ▲	597 (3,0)	24 ▲	31 ▲	591 (2,2)	-9 ▼	15 ▲
2011	599 (2,0)		17 ▲	573 (2,1)		7 ▲	600 (2,6)		24 ▲
2007	583 (1,8)			566 (2,7)			576 (2,4)		
Croácia									
2015	498 (1,8)	7 ▲		512 (2,3)	22 ▲		498 (3,0)	10 ▲	
2011	491 (1,9)			490 (2,5)			488 (2,9)		
República Checa									
2015	528 (2,4)	19 ▲	42 ▲	531 (2,5)	18 ▲	44 ▲	525 (3,0)	6	43 ▲
2011	509 (2,5)		23 ▲	513 (3,0)		26 ▲	519 (2,9)		37 ▲
2007	486 (2,7)			487 (3,2)			482 (4,1)		
Dinamarca									
2015	535 (2,7)	1	21 ▲	555 (3,2)	7	10 ▲	526 (3,5)	-6	-1
2011	534 (2,5)		21 ▲	548 (3,1)		2	532 (2,9)		5
2007	513 (2,7)			546 (3,1)			527 (4,0)		
Inglaterra									
2015	547 (3,2)	8	11 ▲	542 (3,3)	-3	-9 ▼	552 (3,2)	3	2
2011	539 (3,7)		4	545 (3,8)		-6	549 (4,6)		-1
2007	535 (3,2)			552 (3,3)			551 (3,3)		
Finlândia									
2015	532 (2,1)	-14 ▼		539 (2,5)	-4		542 (3,3)	-9	
2011	545 (2,4)			543 (3,0)			551 (3,7)		
Geórgia									
2015	483 (3,5)	10 ▲	12 ▲	429 (4,6)	17 ▲	33 ▲	435 (4,4)	2	45 ▲
2011	473 (3,2)		2	411 (4,2)		16 ▲	433 (4,2)		43 ▲
2007	470 (3,7)			395 (5,9)			390 (5,4)		
Alemanha									
2015	515 (2,1)	-5	-9 ▼	531 (2,5)	-5	4	535 (2,6)	-11 ▼	3
2011	520 (2,3)		-4	536 (2,7)		9 ▲	546 (2,8)		14 ▲
2007	524 (2,2)			527 (2,4)			532 (3,7)		
Hong Kong RAE									
2015	616 (3,1)	12 ▲	9	617 (3,4)	12 ▲	3	611 (3,8)	18 ▲	10 ▲
2011	604 (3,3)		-4	605 (3,4)		-9	593 (3,7)		-7
2007	608 (3,7)			613 (3,8)			600 (3,3)		
Hungria									
2015	531 (3,0)	16 ▲	16 ▲	536 (3,6)	16 ▲	29 ▲	513 (3,6)	3	16 ▲
2011	515 (3,3)		0	520 (3,7)		14 ▲	510 (4,1)		13 ▲
2007	515 (3,4)			507 (3,9)			497 (4,3)		

▲ Os resultados do ciclo mais recente são significativamente superiores

▼ Os resultados do ciclo mais recente são significativamente inferiores

(continua)

País	Média Números	Números		Média Formas Geométricas e Medida	Formas Geométricas e Medida		Média Apresentação de Dados	Apresentação de Dados		
		Diferenças entre ciclos			Diferenças entre ciclos			Diferenças entre ciclos		
		2011	2007		2011	2007		2011	2007	
Irão, Rep. Islâmica do										
2015	435 (3,2)	-5	28 ▲	428 (3,5)	-7	19 ▲	416 (3,2)	18 ▲	42 ▲	
2011	440 (3,3)		32 ▲	435 (3,7)		26 ▲	397 (4,2)		24 ▲	
2007	407 (3,5)			408 (4,0)			374 (5,1)			
Irlanda										
2015	551 (2,2)	18 ▲		542 (2,9)	22 ▲		548 (3,8)	25 ▲		
2011	533 (2,6)			520 (3,1)			523 (3,0)			
Itália										
2015	510 (2,4)	0	0	503 (2,8)	-9 ▼	-3	498 (2,9)	3	-1	
2011	510 (2,7)		0	513 (3,2)		6	495 (3,2)		-4	
2007	510 (2,9)			507 (3,6)			499 (4,0)			
Japão										
2015	592 (1,9)	8 ▲	28 ▲	601 (2,5)	12 ▲	26 ▲	593 (2,6)	4	6	
2011	584 (1,7)		20 ▲	589 (1,9)		14 ▲	590 (3,0)		2	
2007	564 (2,1)			575 (2,7)			588 (3,5)			
Cazaquistão										
2015	552 (4,0)	37 ▲		540 (5,8)	48 ▲		524 (5,3)	48 ▲		
2011	515 (4,1)			491 (5,4)			476 (5,5)			
Coreia, Rep. Da										
2015	610 (2,6)	4		610 (2,3)	3		607 (2,6)	4		
2011	606 (2,0)			607 (2,0)			603 (1,8)			
Kuwait										
2015	329 (3,0)	-4		315 (3,8)	-6		321 (3,9)	-26 ▼		
2011	333 (4,0)			321 (4,1)			347 (3,8)			
Lituânia										
2015	539 (2,9)	1	2	527 (3,3)	-4	9	542 (4,0)	16 ▲	13 ▲	
2011	537 (2,4)		1	531 (2,9)		12 ▲	526 (2,8)		-3	
2007	536 (2,2)			518 (3,1)			529 (3,7)			
Marrocos										
2015	381 (3,3)	41 ▲		385 (3,8)	35 ▲		351 (4,2)	80 ▲		
2011	340 (4,0)			350 (3,8)			271 (4,7)			
Holanda										
2015	531 (2,2)	-12 ▼	-8 ▼	522 (1,9)	-2	0	539 (3,4)	-20 ▼	-6	
2011	543 (1,7)		4	524 (2,9)		2	559 (2,8)		14 ▲	
2007	539 (2,2)			522 (2,6)			545 (2,8)			
Nova Zelândia										
2015	485 (2,7)	3	0	489 (2,8)	6	-7	506 (2,9)	15 ▲	0	
2011	483 (2,7)		-3	483 (2,6)		-12 ▼	491 (2,8)		-15 ▼	
2007	485 (2,6)			495 (2,5)			506 (3,0)			
Irlanda do Norte										
2015	574 (3,1)	8		566 (3,3)	6		567 (3,8)	12 ▲		
2011	566 (2,9)			560 (3,2)			555 (2,9)			
Noruega (4)										
2015	489 (2,2)	1	21 ▲	499 (2,7)	-7	20 ▲	495 (2,9)	1	21 ▲	
2011	488 (3,0)		20 ▲	507 (2,9)		27 ▲	494 (3,2)		20 ▲	
2007	468 (2,8)			479 (3,5)			474 (2,9)			
Omã										
2015	423 (2,6)	39 ▲		430 (2,9)	54 ▲		414 (2,6)	33 ▲		
2011	384 (3,1)			376 (3,2)			381 (3,0)			
Portugal										
2015	541 (2,1)	18 ▲		539 (2,6)	-9		546 (2,8)	-2		
2011	522 (3,6)			548 (4,0)			548 (2,9)			
Catar										
2015	446 (3,4)	29 ▲		423 (4,4)	24 ▲		435 (3,9)	19 ▲		
2011	417 (3,4)			399 (4,0)			416 (4,7)			

▲ Os resultados do ciclo mais recente são significativamente superiores

▼ Os resultados do ciclo mais recente são significativamente inferiores

(Continua)

País	Média Números	Números		Média Formas Geométricas e Medida	Formas Geométricas e Medida		Média Apresentação de Dados	Apresentação de Dados	
		Diferenças entre ciclos			Diferenças entre ciclos			Diferenças entre ciclos	
		2011	2007		2011	2007		2011	2007
Federação Russa									
2015	567 (3,3)	22 ▲	18 ▲	557 (4,4)	15 ▲	14	573 (3,6)	40 ▲	44 ▲
2011	545 (3,3)		-4	542 (4,2)		-1	533 (4,0)		4
2007	549 (4,4)			543 (6,2)			529 (6,2)		
Arábia Saudita									
2015	384 (4,1)	-27 ▼		381 (5,0)	-23 ▼		365 (4,2)	-38 ▼	
2011	410 (5,5)			404 (6,2)			403 (6,1)		
Sérvia									
2015	524 (3,4)	-5		503 (3,8)	6		517 (3,8)	14 ▲	
2011	529 (3,0)			497 (3,7)			503 (3,7)		
Singapura									
2015	630 (4,2)	11 ▲	18 ▲	607 (4,2)	18 ▲	24 ▲	600 (4,1)	12 ▲	3
2011	619 (3,4)		8	589 (3,6)		5	588 (3,3)		-9
2007	611 (4,0)			584 (4,2)			597 (3,7)		
República Eslovaca									
2015	502 (2,4)	-9 ▼	2	491 (2,6)	-9	-3	496 (3,8)	-8	14 ▲
2011	511 (3,7)		11 ▲	500 (4,2)		6	504 (4,6)		22 ▲
2007	500 (4,0)			494 (5,3)			482 (5,6)		
Eslovênia									
2015	511 (1,8)	8 ▲	21 ▲	530 (2,1)	4	10 ▲	540 (3,1)	8	28 ▲
2011	503 (2,5)		13 ▲	526 (2,2)		6 ▲	532 (2,4)		21 ▲
2007	490 (1,8)			520 (1,9)			512 (2,5)		
Espanha									
2015	504 (2,5)	18 ▲		503 (2,8)	26 ▲		509 (3,1)	30 ▲	
2011	487 (2,9)			476 (2,9)			479 (3,6)		
Suécia									
2015	514 (2,7)	14 ▲	19 ▲	523 (3,3)	23 ▲	19 ▲	529 (3,9)	6	2
2011	500 (2,2)		5	500 (2,4)		-4	523 (3,0)		-4
2007	495 (2,5)			503 (2,9)			527 (3,4)		
Turquia									
2015	489 (3,2)	12 ▲		475 (3,0)	28 ▲		476 (3,4)	-2	
2011	477 (4,5)			447 (5,0)			478 (5,1)		
Emirados Árabes Unidos (EAU)									
2015	455 (2,4)	17 ▲		442 (2,7)	24 ▲		453 (2,4)	16 ▲	
2011	438 (2,1)			418 (2,2)			437 (1,9)		
Estados Unidos									
2015	546 (2,2)	3	16 ▲	525 (2,6)	-9 ▼	3	540 (2,8)	-4	-5
2011	543 (2,0)		13 ▲	535 (2,2)		13 ▲	545 (1,8)		-1
2007	529 (2,6)			522 (3,0)			546 (2,8)		

Participantes em *Benchmarking*

Ontário, Canadá									
2015	500 (2,6)	-4	4	526 (2,9)	-9	-3	536 (2,6)	-1	-9
2011	504 (3,4)		9	535 (3,5)		5	536 (3,6)		-9
2007	495 (3,5)			530 (3,7)			545 (4,0)		
Quebeque, Canadá									
2015	533 (4,2)	1	17 ▲	542 (4,6)	6	18 ▲	541 (5,0)	4	18 ▲
2011	531 (2,6)		16 ▲	536 (3,2)		12 ▲	538 (3,7)		15 ▲
2007	515 (3,0)			524 (3,8)			523 (4,4)		
Abu Dhabi, EAU									
2015	422 (4,7)	2		412 (5,1)	10		423 (4,8)	5	
2011	420 (4,7)			401 (5,3)			418 (4,4)		
Dubai, EAU									
2015	514 (1,5)	40 ▲	61 ▲	503 (1,9)	54 ▲	79 ▲	517 (1,7)	45 ▲	73 ▲
2011	474 (1,7)		21 ▲	449 (2,3)		26 ▲	471 (3,1)		27 ▲
2007	452 (2,1)			424 (3,4)			444 (3,0)		
Flórida, EUA									
2015	556 (4,9)	8		529 (5,6)	-16 ▼		541 (6,1)	0	
2011	548 (3,2)			546 (3,9)			541 (3,6)		

▲ Os resultados do ciclo mais recente são significativamente superiores

▼ Os resultados do ciclo mais recente são significativamente inferiores

Anexo 4.11 Diferenças nos Resultados de Matemática ao Longo dos Ciclos de Avaliação, por Dimensão Cognitiva

Fonte: IEA – Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

País	Média Conhecer	Conhecer		Média Aplicar	Aplicar		Média Raciocinar	Raciocinar	
		Diferenças entre ciclos			Diferenças entre ciclos			Diferenças entre ciclos	
		2011	2007		2011	2007		2011	2007
Austrália									
2015	509 (3,5)	-7	-2	521 (3,0)	2	-1	523 (3,0)	10 ▲	7
2011	516 (3,4)		5	519 (3,0)		-3	513 (2,7)		-3
2007	511 (4,1)			522 (3,6)			516 (3,7)		
Bahrein									
2015	453 (1,8)	15 ▲		450 (1,6)	19 ▲		447 (2,0)	8 ▲	
2011	438 (3,8)			431 (3,3)			439 (3,2)		
Bélgica (Flamenga)									
2015	554 (2,3)	-10 ▼		544 (2,2)	-2		536 (2,7)	4	
2011	564 (2,0)			546 (2,2)			532 (2,7)		
Chile									
2015	449 (2,8)	-7		462 (2,4)	0		466 (2,3)	-3	
2011	455 (2,4)			463 (2,4)			469 (2,5)		
Taipe Chinês									
2015	620 (2,3)	21 ▲	35 ▲	593 (2,1)	0	19 ▲	576 (3,1)	-2	5
2011	599 (2,0)		13 ▲	593 (2,1)		19 ▲	577 (2,5)		6
2007	586 (1,9)			574 (1,9)			571 (2,0)		
Croácia									
2015	502 (1,9)	8 ▲		499 (1,9)	15 ▲		507 (2,1)	15 ▲	
2011	495 (1,9)			484 (2,0)			492 (2,9)		
República Checa									
2015	519 (2,5)	17 ▲	48 ▲	528 (2,4)	16 ▲	35 ▲	544 (3,0)	21 ▲	52 ▲
2011	502 (2,4)		30 ▲	512 (2,8)		19 ▲	523 (2,5)		31 ▲
2007	472 (2,5)			493 (2,9)			491 (3,6)		
Dinamarca									
2015	536 (3,3)	5	22 ▲	538 (2,8)	-1	11 ▲	548 (3,2)	5	22 ▲
2011	531 (2,7)		18 ▲	539 (2,9)		12 ▲	543 (2,7)		17 ▲
2007	514 (2,7)			527 (2,8)			525 (2,5)		
Inglaterra									
2015	554 (3,3)	2	8	544 (3,2)	2	3	540 (3,2)	9	1
2011	552 (4,3)		6	542 (3,7)		0	531 (3,8)		-8
2007	546 (3,6)			542 (3,3)			539 (3,4)		
Finlândia									
2015	530 (2,2)	-18 ▼		536 (2,1)	-8 ▼		540 (3,1)	-5	
2011	548 (2,6)			544 (2,6)			546 (2,3)		
Geórgia									
2015	466 (4,0)	16 ▲	21 ▲	461 (4,1)	14 ▲	31 ▲	452 (4,4)	1	19 ▲
2011	449 (3,7)		4	447 (3,4)		17 ▲	450 (3,3)		18 ▲
2007	445 (4,4)			430 (4,7)			433 (4,7)		
Alemanha									
2015	524 (2,3)	0	9 ▲	515 (2,2)	-13 ▼	-15 ▼	535 (2,4)	3	5
2011	524 (2,4)		9 ▲	528 (2,3)		-2	532 (3,0)		2
2007	515 (2,1)			530 (2,3)			530 (2,9)		
Hong Kong RAE									
2015	618 (3,1)	-1	-4	621 (3,1)	23 ▲	14 ▲	600 (3,2)	11 ▲	4
2011	619 (3,4)		-3	597 (3,4)		-9	589 (3,3)		-7
2007	622 (3,8)			606 (3,8)			596 (3,8)		
Hungria									
2015	532 (3,1)	13 ▲	21 ▲	526 (3,3)	13 ▲	20 ▲	529 (3,6)	15 ▲	20 ▲
2011	519 (3,8)		8	513 (3,3)		7	514 (3,7)		5
2007	511 (3,8)			506 (3,8)			510 (4,3)		

▲ Resultado da subescala significativamente superior ao da escala global de Matemática

▼ Resultado da subescala significativamente inferior ao da escala global de Matemática

(continua)

País	Média Conhecer	Conhecer		Média Aplicar	Aplicar		Média Raciocinar	Raciocinar		
		Diferenças entre ciclos			Diferenças entre ciclos			Diferenças entre ciclos		
		2011	2007		2011	2007		2011	2007	
Irão, Rep. Islâmica do										
2015	429 (3,2)	-6	25 ▲	435 (2,9)	7	38 ▲	426 (3,3)	4	26 ▲	
2011	435 (4,0)		31 ▲	427 (3,7)		30 ▲	423 (3,2)		22 ▲	
2007	404 (3,9)			397 (4,0)			401 (4,3)			
Irlanda										
2015	554 (2,9)	15 ▲		549 (2,2)	20 ▲		535 (2,7)	26 ▲		
2011	539 (3,1)			529 (2,7)			510 (3,1)			
Itália										
2015	511 (2,9)	1	-1	504 (2,5)	-2	5	503 (3,3)	-3	-8	
2011	510 (2,8)		-3	506 (2,8)		7	505 (3,2)		-5	
2007	512 (3,5)			499 (3,1)			511 (3,4)			
Japão										
2015	601 (2,4)	11 ▲	35 ▲	589 (2,1)	10 ▲	19 ▲	595 (2,7)	3	26 ▲	
2011	590 (1,7)		24 ▲	579 (1,6)		9 ▲	592 (1,9)		22 ▲	
2007	567 (2,4)			570 (2,2)			569 (2,3)			
Cazaquistão										
2015	546 (4,4)	43 ▲		541 (4,9)	42 ▲		553 (4,6)	52 ▲		
2011	503 (4,7)			499 (5,0)			501 (4,7)			
Coreia, Rep. da										
2015	627 (2,9)	13 ▲		595 (2,1)	-5		619 (2,5)	16 ▲		
2011	614 (2,0)			600 (2,2)			603 (2,3)			
Kuwait										
2015	326 (3,0)	-16 ▼		322 (3,3)	-8		306 (3,4)	-23 ▼		
2011	343 (3,5)			330 (4,6)			329 (3,6)			
Lituânia										
2015	533 (2,8)	8 ▲	14 ▲	538 (2,9)	-3	-3	535 (3,2)	-1	7	
2011	525 (2,9)		5	540 (2,4)		0	536 (2,5)		8 ▲	
2007	520 (2,8)			540 (2,7)			529 (2,8)			
Marrocos										
2015	377 (3,7)	57 ▲		375 (3,6)	43 ▲		379 (3,6)	32 ▲		
2011	320 (4,3)			332 (3,9)			347 (4,2)			
Holanda										
2015	521 (1,8)	-17 ▼	-8 ▼	531 (1,7)	-10 ▼	-10 ▼	543 (2,6)	0	6	
2011	537 (2,0)		9 ▲	540 (1,7)		0	543 (2,7)		7	
2007	528 (2,3)			540 (2,2)			537 (2,5)			
Nova Zelândia										
2015	475 (2,6)	-1	-8 ▼	497 (2,5)	7 ▲	4	504 (2,7)	13 ▲	2	
2011	476 (3,2)		-7	490 (2,4)		-3	490 (2,5)		-12 ▼	
2007	484 (2,7)			493 (2,5)			502 (2,7)			
Irlanda do Norte										
2015	582 (3,9)	2		575 (3,2)	11 ▲		550 (3,3)	12 ▲		
2011	580 (3,4)			565 (2,9)			538 (3,4)			
Noruega (4)										
2015	479 (2,6)	-8	20 ▲	495 (2,5)	-4	20 ▲	506 (3,0)	5	20 ▲	
2011	487 (3,2)		28 ▲	499 (2,9)		24 ▲	501 (3,2)		15 ▲	
2007	459 (3,0)			475 (2,9)			486 (2,9)			
Omã										
2015	422 (2,7)	43 ▲		428 (2,4)	46 ▲		420 (2,4)	29 ▲		
2011	380 (3,2)			382 (2,9)			391 (2,7)			
Portugal										
2015	548 (2,6)	17 ▲		540 (2,4)	6		532 (2,3)	1		
2011	531 (3,3)			534 (3,7)			531 (3,7)			
Catar										
2015	444 (3,4)	33 ▲		434 (3,5)	23 ▲		431 (4,4)	15 ▲		
2011	411 (3,7)			411 (3,4)			416 (4,4)			

▲ Resultado da subescala significativamente superior ao da escala global de Matemática

▼ Resultado da subescala significativamente inferior ao da escala global de Matemática

(continua)

País	Média Conhecer	Conhecer		Média Aplicar	Aplicar		Média Raciocinar	Raciocinar		
		Diferenças entre ciclos			Diferenças entre ciclos			Diferenças entre ciclos		
		2011	2007		2011	2007		2011	2007	
Federação Russa										
2015	556 (3,4)	16 ▲	18 ▲	566 (3,7)	27 ▲	18 ▲	570 (4,0)	22 ▲	26 ▲	
2011	541 (3,4)		2	539 (3,9)		-9	548 (3,4)		4	
2007	539 (5,0)			549 (5,2)			544 (5,1)			
Arábia Saudita										
2015	374 (4,6)	-36 ▼		382 (4,5)	-23 ▼		383 (4,3)	-29 ▼		
2011	409 (6,0)			405 (5,8)			412 (6,0)			
Sérvia										
2015	513 (3,5)	-7		521 (3,4)	10 ▲		517 (3,8)	2		
2011	520 (3,0)			511 (3,2)			514 (3,9)			
Singapura										
2015	631 (4,0)	2	5	619 (4,0)	17 ▲	23 ▲	603 (4,5)	15 ▲	19 ▲	
2011	629 (3,6)		4	602 (3,4)		5	588 (3,7)		4	
2007	625 (4,2)			597 (4,1)			584 (4,0)			
República Eslovaca										
2015	491 (2,4)	-16 ▼	-1	497 (2,5)	-9	1	515 (2,9)	5	17 ▲	
2011	506 (3,7)		15 ▲	505 (3,9)		9	511 (3,8)		12 ▲	
2007	491 (4,4)			496 (4,4)			499 (4,8)			
Eslovênia										
2015	517 (1,9)	7 ▲	19 ▲	521 (2,1)	7 ▲	19 ▲	524 (2,2)	8 ▲	20 ▲	
2011	510 (2,7)		12 ▲	514 (2,3)		12 ▲	516 (2,6)		12 ▲	
2007	498 (2,0)			502 (2,0)			504 (2,5)			
Espanha										
2015	505 (2,4)	23 ▲		505 (2,4)	22 ▲		502 (2,5)	19 ▲		
2011	482 (3,4)			483 (3,1)			483 (2,9)			
Suécia										
2015	501 (3,4)	12 ▲	18 ▲	521 (2,7)	14 ▲	16 ▲	542 (3,3)	22 ▲	22 ▲	
2011	489 (2,2)		6	507 (2,2)		2	520 (2,9)		0	
2007	483 (2,6)			506 (2,4)			519 (2,8)			
Turquia										
2015	491 (3,4)	17 ▲		482 (3,5)	13 ▲		466 (3,5)	5		
2011	475 (5,3)			469 (4,7)			462 (4,3)			
Emirados Árabes Unidos (EAU)										
2015	453 (2,7)	16 ▲		452 (2,5)	22 ▲		445 (2,4)	11 ▲		
2011	437 (2,2)			430 (2,0)			434 (2,3)			
Estados Unidos										
2015	547 (2,3)	-8 ▼	6	537 (2,4)	-2	13 ▲	531 (2,5)	5	6	
2011	556 (2,1)		14 ▲	539 (2,1)		15 ▲	525 (2,1)		1	
2007	541 (2,8)			524 (2,8)			525 (2,4)			
Participantes em Benchmarking										
Ontário, Canadá										
2015	505 (2,5)	-5	7	513 (2,3)	-8	0	524 (2,6)	3	-2	
2011	510 (3,4)		11 ▲	521 (3,4)		8	522 (3,1)		-5	
2007	498 (3,5)			513 (3,3)			526 (3,1)			
Quebeque, Canadá										
2015	542 (4,3)	6	23 ▲	533 (4,1)	3	17 ▲	536 (4,9)	2	14 ▲	
2011	536 (2,4)		18 ▲	529 (2,4)		13 ▲	534 (2,5)		12 ▲	
2007	519 (3,3)			516 (3,1)			523 (3,2)			
Abu Dhabi, EAU										
2015	418 (5,1)	0		422 (4,8)	9		414 (4,4)	-5		
2011	418 (4,9)			413 (4,7)			418 (4,5)			
Dubai, EAU										
2015	514 (2,0)	42 ▲	60 ▲	510 (1,8)	45 ▲	74 ▲	507 (1,7)	44 ▲	66 ▲	
2011	472 (2,4)		18 ▲	465 (2,3)		29 ▲	464 (2,2)		23 ▲	
2007	454 (2,5)			436 (2,2)			441 (3,0)			
Flórida, EUA										
2015	555 (5,2)	-13 ▼		545 (4,9)	3		534 (6,2)	11		
2011	568 (3,7)			542 (3,6)			523 (3,9)			

▲ Resultado da subescala significativamente superior ao da escala global de Matemática

▼ Resultado da subescala significativamente inferior ao da escala global de Matemática

Anexo 4.12 Diferenças nos Resultados de Ciências ao Longo dos Ciclos de Avaliação, por Áreas de Conteúdo

Fonte: IEA – Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

País	Média Ciências da Vida	Ciências da Vida		Média Ciências Físicas	Ciências Físicas		Média Ciências da Terra	Ciências da Terra	
		Diferenças entre ciclos			Diferenças entre ciclos			Diferenças entre ciclos	
		2011	2007		2011	2007		2011	2007
Austrália									
2015	531 (3,0)	15 ▲	2	516 (2,7)	2	-5	520 (3,3)	0	-16 ▼
2011	516 (3,1)		-14 ▼	514 (3,1)		-7	520 (3,6)		-17 ▼
2007	529 (3,6)			521 (3,8)			536 (4,2)		
Bahrein									
2015	455 (2,9)	11 ▲		465 (3,2)	12 ▲		448 (3,2)	3	
2011	444 (4,2)			453 (4,6)			445 (3,7)		
Bélgica (Flamenga)									
2015	513 (2,4)	3		506 (3,2)	-1		513 (2,8)	8	
2011	510 (2,5)			507 (2,1)			505 (2,9)		
Chile									
2015	487 (2,6)	-2		466 (2,9)	-5		465 (3,4)	-10 ▼	
2011	490 (2,2)			471 (2,5)			475 (2,8)		
Taipe Chinês									
2015	545 (2,0)	7 ▲	-2	568 (2,0)	0	5	555 (2,5)	3	-8 ▼
2011	538 (2,5)		-9 ▼	569 (2,1)		5	553 (2,6)		-10 ▼
2007	547 (2,7)			564 (2,4)			563 (2,9)		
Croácia									
2015	531 (2,6)	6		535 (2,9)	33 ▲		535 (3,4)	14 ▲	
2011	525 (2,0)			502 (2,7)			521 (2,7)		
República Checa									
2015	538 (2,0)	-12 ▼	16 ▲	531 (2,4)	11 ▲	22 ▲	531 (3,0)	-6	18 ▲
2011	550 (3,0)		27 ▲	519 (3,1)		10 ▲	537 (3,2)		24 ▲
2007	522 (3,4)			509 (3,5)			514 (3,6)		
Dinamarca									
2015	534 (2,4)	4	7	516 (2,7)	-10 ▼	14 ▲	531 (3,0)	4	12 ▲
2011	530 (2,7)		3	526 (2,4)		24 ▲	527 (3,0)		8
2007	527 (3,4)			502 (3,1)			519 (3,3)		
Inglaterra									
2015	536 (2,5)	6	0	540 (2,7)	5	-6	527 (3,3)	5	-14 ▼
2011	530 (3,0)		-6	535 (3,4)		-10 ▼	522 (3,8)		-19 ▼
2007	536 (3,1)			546 (3,2)			542 (3,4)		
Finlândia									
2015	556 (2,6)	-18 ▼		547 (2,3)	-21 ▼		560 (2,6)	-5	
2011	574 (2,8)			568 (2,9)			566 (2,8)		
Geórgia									
2015	459 (4,1)	-2	37 ▲	438 (4,7)	-2	35 ▲	441 (4,3)	-17 ▼	25 ▲
2011	461 (3,7)		39 ▲	440 (4,2)		37 ▲	458 (4,2)		42 ▲
2007	421 (4,2)			403 (4,9)			416 (5,6)		
Alemanha									
2015	528 (2,0)	3	-3	532 (2,5)	-3	6	519 (4,0)	-1	-5
2011	525 (2,7)		-6	535 (3,1)		8	520 (3,8)		-4
2007	531 (2,2)			527 (3,2)			524 (2,8)		
Hong Kong RAE									
2015	550 (3,7)	26 ▲	10	555 (3,5)	16 ▲	-7	574 (3,1)	26 ▲	6
2011	524 (3,9)		-16 ▼	539 (4,5)		-23 ▼	548 (3,4)		-20 ▼
2007	540 (3,8)			562 (3,9)			568 (4,2)		
Hungria									
2015	550 (3,4)	-1	-2	534 (3,5)	13 ▲	5	535 (4,0)	11	18 ▲
2011	552 (3,4)		-1	520 (3,7)		-8	524 (4,4)		7
2007	553 (3,3)			529 (3,7)			517 (4,4)		

▲ Os resultados do ciclo mais recente são significativamente superiores

▼ Os resultados do ciclo mais recente são significativamente inferiores

(continua)

País	Média Ciências da Vida	Ciências da Vida		Média Ciências Físicas	Ciências Físicas		Média Ciências da Terra	Ciências da Terra	
		Diferenças entre ciclos			Diferenças entre ciclos			Diferenças entre ciclos	
		2011	2007		2011	2007		2011	2007
Irão, Rep. Islâmica do									
2015	417 (4,5)	-31 ▼	-20 ▼	423 (5,0)	-30 ▼	-16 ▼	408 (4,8)	-49 ▼	-8
2011	449 (4,0)		11	453 (3,9)		13 ▲	457 (3,6)		40 ▲
2007	437 (5,1)			440 (4,8)			416 (5,0)		
Irlanda									
2015	531 (2,4)	18 ▲		524 (2,8)	7		535 (3,0)	15 ▲	
2011	513 (3,5)			517 (3,0)			520 (3,8)		
Itália									
2015	519 (2,7)	-16 ▼	-36 ▼	513 (2,9)	4	-7	510 (3,5)	-13 ▼	-16 ▼
2011	535 (2,8)		-20 ▼	509 (3,1)		-11 ▼	523 (3,7)		-3
2007	555 (3,7)			520 (3,6)			527 (4,2)		
Japão									
2015	556 (2,2)	16 ▲	20 ▲	587 (2,6)	-2	16 ▲	563 (2,5)	12 ▲	31 ▲
2011	540 (1,9)		4	589 (2,0)		18 ▲	551 (1,8)		20 ▲
2007	536 (2,3)			571 (2,8)			532 (3,5)		
Cazaquistão									
2015	545 (4,1)	45 ▲		559 (5,0)	73 ▲		542 (5,4)	51 ▲	
2011	500 (5,2)			486 (5,3)			491 (5,9)		
Coreia, Rep. da									
2015	581 (1,9)	11 ▲		597 (2,0)	1		591 (4,1)	-12 ▼	
2011	571 (2,2)			597 (2,6)			603 (2,0)		
Kuwait									
2015	310 (5,6)	-12		303 (5,3)	-46 ▼		312 (5,9)	-40 ▼	
2011	323 (4,9)			348 (4,6)			352 (4,8)		
Lituânia									
2015	529 (3,2)	9 ▲	11 ▲	538 (2,8)	24 ▲	26 ▲	517 (3,8)	16 ▲	9
2011	520 (3,0)		2	514 (3,1)		3	501 (3,0)		-8
2007	518 (2,2)			511 (2,1)			508 (2,8)		
Marrocos									
2015	350 (4,3)	106 ▲		357 (5,9)	101 ▲		289 (6,6)	81 ▲	
2011	245 (4,6)			256 (5,4)			208 (4,9)		
Holanda									
2015	525 (2,7)	-11 ▼	-14 ▼	504 (2,6)	-22 ▼	0	520 (3,0)	-5	-4
2011	537 (1,9)		-3	526 (2,0)		22 ▲	525 (2,8)		1
2007	539 (2,6)			503 (3,2)			524 (3,5)		
Nova Zelândia									
2015	511 (2,7)	14 ▲	5	497 (2,5)	4	3	506 (3,4)	7	-7
2011	497 (2,5)		-8 ▼	493 (2,7)		-1	499 (3,1)		-14 ▼
2007	506 (2,7)			494 (3,3)			513 (3,5)		
Irlanda do Norte									
2015	521 (2,7)	3		514 (2,6)	-6		522 (3,0)	15 ▲	
2011	519 (2,9)			520 (3,2)			507 (2,7)		
Noruega (4)									
2015	502 (2,4)	6	20 ▲	475 (2,8)	-8	14 ▲	498 (3,7)	-8	8
2011	496 (3,1)		13 ▲	482 (3,4)		21 ▲	506 (3,3)		17 ▲
2007	482 (2,8)			461 (3,5)			490 (3,7)		
Omã									
2015	426 (3,2)	56 ▲		435 (3,4)	65 ▲		423 (3,5)	53 ▲	
2011	370 (3,9)			370 (4,8)			371 (4,7)		
Portugal									
2015	508 (2,1)	-13 ▼		502 (2,9)	-15 ▼		513 (2,5)	-18 ▼	
2011	520 (4,2)			517 (4,1)			531 (4,3)		
Catar									
2015	436 (4,4)	53 ▲		435 (4,7)	39 ▲		427 (5,0)	26 ▲	
2011	383 (5,1)			397 (5,0)			401 (4,7)		

▲ Os resultados do ciclo mais recente são significativamente superiores

▼ Os resultados do ciclo mais recente são significativamente inferiores

(continua)

País	Média Ciências da Vida	Ciências da Vida		Média Ciências Físicas	Ciências Físicas		Média Ciências da Terra	Ciências da Terra		
		Diferenças entre ciclos			Diferenças entre ciclos			Diferenças entre ciclos		
		2011	2007		2011	2007		2011	2007	
Federação Russa										
2015	569 (3,1)	13 ▲	24 ▲	567 (3,6)	19 ▲	15 ▲	562 (4,7)	10	21 ▲	
2011	556 (3,7)		12	548 (4,0)		-4	552 (4,0)		11	
2007	545 (4,7)			552 (5,6)			541 (5,6)			
Arábia Saudita										
2015	382 (4,9)	-33 ▼		390 (5,5)	-49 ▼		395 (4,8)	-37 ▼		
2011	415 (6,2)			439 (5,9)			432 (6,1)			
Sérvia										
2015	531 (3,8)	13 ▲		529 (3,8)	6		496 (4,8)	-1		
2011	518 (3,0)			523 (3,8)			497 (3,6)			
Singapura										
2015	607 (4,4)	9	12	603 (3,7)	5	6	546 (3,7)	5	-18 ▼	
2011	597 (4,4)		3	598 (3,6)		2	541 (3,1)		-24 ▼	
2007	595 (4,8)			597 (4,3)			565 (4,1)			
República Eslovaca										
2015	517 (2,9)	-16 ▼	-18 ▼	526 (3,4)	-2	14 ▲	514 (3,0)	-22 ▼	-18 ▼	
2011	534 (3,7)		-1	527 (4,1)		15 ▲	535 (4,0)		3	
2007	535 (4,7)			512 (4,9)			532 (6,5)			
Eslovênia										
2015	545 (2,3)	21 ▲	34 ▲	546 (2,4)	23 ▲	18 ▲	531 (4,1)	25 ▲	15 ▲	
2011	524 (2,7)		13 ▲	524 (3,1)		-5	506 (2,7)		-10 ▼	
2007	511 (2,1)			528 (2,3)			516 (3,2)			
Espanha										
2015	523 (2,6)	10 ▲		507 (2,9)	10 ▲		520 (3,0)	21 ▲		
2011	513 (3,0)			497 (2,9)			499 (3,7)			
Suécia										
2015	540 (3,3)	6	8	534 (3,6)	6	26 ▲	552 (4,1)	13 ▲	13 ▲	
2011	534 (2,8)		2	528 (2,5)		19 ▲	538 (3,2)		-1	
2007	532 (2,7)			509 (3,2)			539 (3,9)			
Turquia										
2015	472 (3,3)	12 ▲		496 (3,3)	29 ▲		480 (3,3)	24 ▲		
2011	460 (4,5)			466 (4,8)			456 (5,2)			
Emirados Árabes Unidos (EAU)										
2015	449 (3,3)	29 ▲		453 (3,0)	25 ▲		448 (3,5)	13 ▲		
2011	420 (2,7)			429 (2,7)			435 (2,4)			
Estados Unidos										
2015	555 (2,3)	8 ▲	12 ▲	537 (2,6)	-6	3	539 (2,4)	0	2	
2011	547 (2,0)		3	544 (2,0)		9 ▲	539 (2,2)		2	
2007	544 (2,8)			535 (3,1)			537 (3,2)			
Participantes em Benchmarking										
Ontário, Canadá										
2015	544 (2,6)	9 ▲	5	522 (2,5)	-6	-13 ▼	515 (3,7)	1	-18 ▼	
2011	535 (3,4)		-4	528 (3,2)		-7	514 (3,7)		-19 ▼	
2007	539 (3,9)			535 (3,4)			533 (4,2)			
Quebeque, Canadá										
2015	533 (4,3)	9	9	519 (4,9)	12 ▲	10	515 (4,4)	-1	-7	
2011	524 (2,6)		0	507 (3,3)		-2	516 (3,4)		-6	
2007	524 (3,0)			509 (3,3)			522 (2,9)			
Abu Dhabi, EAU										
2015	413 (6,0)	10		413 (5,9)	-2		408 (6,9)	-10		
2011	403 (5,6)			415 (5,2)			418 (5,1)			
Dubai, EAU										
2015	518 (2,6)	62 ▲	62 ▲	521 (2,2)	61 ▲	64 ▲	510 (2,9)	41 ▲	49 ▲	
2011	455 (3,0)		-1	460 (3,1)		4	469 (3,0)		8	
2007	456 (2,7)			456 (3,5)			461 (3,7)			
Flórida, EUA										
2015	558 (5,1)	9		542 (5,2)	-1		539 (6,5)	2		
2011	549 (4,1)			542 (3,9)			537 (4,5)			

▲ Os resultados do ciclo mais recente são significativamente superiores

▼ Os resultados do ciclo mais recente são significativamente inferiores

Anexo 4.13 Diferenças nos Resultados de Ciências ao Longo dos Ciclos de Avaliação, por Dimensão Cognitiva

Fonte: IEA – Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

País	Média Conhecer	Conhecer		Média Aplicar	Aplicar		Média Raciocinar	Raciocinar	
		Diferenças entre ciclos			Diferenças entre ciclos			Diferenças entre ciclos	
		2011	2007		2011	2007		2011	2007
Austrália									
2015	523 (3,3)	5	-9	522 (2,7)	9 ▲	0	527 (3,0)	10 ▲	-1
2011	517 (2,8)		-14 ▼	513 (3,0)		-9	518 (3,4)		-11 ▼
2007	532 (3,5)			522 (3,8)			528 (4,2)		
Bahrein									
2015	456 (2,5)	2		462 (3,0)	18 ▲		455 (3,0)	13 ▲	
2011	454 (3,8)			443 (3,8)			442 (4,8)		
Bélgica (Flamenga)									
2015	498 (2,7)	-9 ▼		513 (2,5)	2		526 (2,9)	17 ▲	
2011	507 (2,2)			511 (1,9)			508 (2,6)		
Chile									
2015	477 (3,2)	-5		476 (3,0)	-4		477 (2,5)	0	
2011	483 (2,8)			479 (2,3)			477 (2,8)		
Taipe Chinês									
2015	557 (2,5)	15 ▲	13 ▲	553 (2,6)	1	-6	558 (3,1)	-10 ▼	-16 ▼
2011	542 (2,6)		-1	552 (3,2)		-7	568 (3,1)		-6
2007	544 (2,7)			560 (2,1)			574 (3,3)		
Croácia									
2015	534 (2,9)	9 ▲		530 (2,2)	20 ▲		536 (2,4)	23 ▲	
2011	526 (2,0)			510 (2,4)			512 (3,5)		
República Checa									
2015	545 (3,0)	-6	24 ▲	528 (2,1)	-6	13 ▲	529 (2,4)	12 ▲	21 ▲
2011	551 (3,2)		30 ▲	534 (2,7)		19 ▲	516 (3,9)		9
2007	521 (3,0)			515 (3,3)			507 (3,6)		
Dinamarca									
2015	524 (2,6)	0	7	529 (2,4)	-2	16 ▲	526 (2,9)	-2	1
2011	524 (2,6)		7	532 (2,5)		19 ▲	527 (2,9)		3
2007	517 (3,3)			513 (3,4)			524 (4,4)		
Inglaterra									
2015	533 (2,6)	5	-14 ▼	538 (2,7)	5	1	539 (2,7)	12 ▲	-1
2011	529 (3,4)		-19 ▼	532 (3,2)		-4	526 (4,5)		-14 ▼
2007	547 (3,3)			537 (3,4)			540 (2,8)		
Finlândia									
2015	556 (3,1)	-23 ▼		553 (2,4)	-15 ▼		552 (2,3)	-8 ▼	
2011	579 (2,5)			568 (2,4)			560 (3,0)		
Geórgia									
2015	460 (4,2)	-6	31 ▲	449 (4,8)	-3	35 ▲	426 (4,0)	3	46 ▲
2011	466 (3,8)		37 ▲	452 (4,3)		38 ▲	422 (4,8)		43 ▲
2007	429 (4,3)			415 (4,7)			379 (6,1)		
Alemanha									
2015	527 (2,8)	3	-1	529 (2,4)	-4	3	532 (2,3)	6	6
2011	524 (4,0)		-4	533 (2,5)		7 ▲	526 (3,7)		1
2007	529 (2,4)			526 (2,5)			525 (2,8)		
Hong Kong RAE									
2015	562 (3,0)	25 ▲	9	554 (3,3)	25 ▲	1	552 (4,1)	11	-10
2011	537 (3,7)		-16 ▼	529 (3,5)		-24 ▼	541 (4,2)		-21 ▼
2007	553 (4,0)			552 (3,5)			563 (4,9)		
Hungria									
2015	550 (3,8)	4	6	539 (3,4)	9	7	533 (3,9)	8	5
2011	547 (3,7)		2	530 (3,5)		-2	525 (4,7)		-3
2007	544 (3,5)			532 (3,9)			528 (4,1)		

▲ Os resultados do ciclo mais recente são significativamente superiores

▼ Os resultados do ciclo mais recente são significativamente inferiores

(continua)

País	Média Conhecer	Conhecer		Média Aplicar	Aplicar		Média Raciocinar	Raciocinar	
		Diferenças entre ciclos			Diferenças entre ciclos			Diferenças entre ciclos	
		2011	2007		2011	2007		2011	2007
Irão, Rep. Islâmica do									
2015	416 (4,1)	-32 ▼	-15 ▼	417 (4,5)	-34 ▼	-25 ▼	422 (4,9)	-37 ▼	-5
2011	448 (4,2)		17 ▲	452 (3,8)		9	459 (3,8)		32 ▲
2007	431 (5,0)			443 (4,9)			427 (4,6)		
Irlanda									
2015	529 (2,5)	11 ▲		530 (2,5)	13 ▲		526 (2,9)	17 ▲	
2011	518 (3,8)			517 (3,6)			509 (3,3)		
Itália									
2015	521 (3,1)	-11 ▼	-14 ▼	513 (3,1)	-10 ▼	-28 ▼	511 (3,5)	2	-12 ▼
2011	532 (3,1)		-3	523 (2,8)		-18 ▼	510 (2,9)		-14 ▼
2007	535 (4,1)			541 (3,3)			523 (3,5)		
Japão									
2015	544 (2,3)	6 ▲	9 ▲	576 (1,8)	14 ▲	31 ▲	594 (1,8)	3	21 ▲
2011	538 (1,8)		3	562 (1,6)		16 ▲	591 (1,9)		18 ▲
2007	534 (2,6)			546 (3,1)			573 (2,1)		
Cazaquistão									
2015	551 (5,0)	64 ▲		547 (4,6)	48 ▲		552 (4,5)	56 ▲	
2011	486 (5,4)			499 (5,2)			496 (5,8)		
Coreia, Rep. da									
2015	582 (2,2)	12 ▲		594 (1,9)	0		594 (2,2)	-11 ▼	
2011	570 (2,1)			593 (2,0)			605 (3,0)		
Kuwait									
2015	322 (5,0)	-20 ▼		304 (5,8)	-30 ▼		266 (6,2)	-69 ▼	
2011	342 (5,6)			334 (4,9)			336 (5,2)		
Lituânia									
2015	526 (3,2)	18 ▲	14 ▲	528 (2,6)	8 ▲	15 ▲	541 (3,4)	26 ▲	21 ▲
2011	508 (2,8)		-4	521 (2,5)		7	515 (2,7)		-5
2007	511 (2,3)			513 (3,3)			521 (2,9)		
Marrocos									
2015	331 (5,6)	94 ▲		357 (4,7)	101 ▲		354 (4,7)	114 ▲	
2011	237 (6,0)			256 (4,9)			240 (5,1)		
Holanda									
2015	508 (2,4)	-19 ▼	-12 ▼	519 (2,4)	-15 ▼	-6	526 (2,9)	-6	0
2011	528 (2,2)		7 ▲	534 (2,0)		10 ▲	532 (3,0)		6
2007	521 (2,7)			525 (2,4)			526 (2,7)		
Nova Zelândia									
2015	504 (2,8)	8 ▲	-7	502 (3,1)	5	6	514 (2,4)	17 ▲	11 ▲
2011	496 (2,7)		-15 ▼	497 (2,8)		1	497 (3,0)		-6
2007	511 (3,4)			496 (2,8)			503 (4,2)		
Irlanda do Norte									
2015	518 (2,9)	1		519 (2,9)	-3		520 (2,6)	17 ▲	
2011	517 (3,1)			521 (2,8)			503 (3,2)		
Noruega (4)									
2015	495 (3,0)	-7	14 ▲	494 (2,4)	7	22 ▲	482 (3,2)	-10 ▼	7
2011	502 (3,0)		21 ▲	487 (2,8)		15 ▲	493 (3,7)		17 ▲
2007	480 (3,2)			472 (3,7)			475 (3,2)		
Omã									
2015	422 (3,2)	46 ▲		435 (2,9)	63 ▲		431 (3,0)	77 ▲	
2011	376 (4,6)			372 (4,2)			354 (4,3)		
Portugal									
2015	507 (2,9)	-21 ▼		508 (1,9)	-7		506 (1,9)	-19 ▼	
2011	528 (4,4)			515 (4,2)			524 (4,3)		

- ▲ Os resultados do ciclo mais recente são significativamente superiores
▼ Os resultados do ciclo mais recente são significativamente inferiores

(continua)

País	Média Conhecer	Conhecer		Média Aplicar	Aplicar		Média Raciocinar	Raciocinar	
		Diferenças entre ciclos			Diferenças entre ciclos			Diferenças entre ciclos	
		2011	2007		2011	2007		2011	2007
Catar									
2015	437 (4,5)	49 ▲		430 (4,7)	41 ▲		433 (4,4)	29 ▲	
2011	388 (5,2)			389 (5,4)			404 (4,7)		
Federação Russa									
2015	569 (3,9)	15 ▲	23 ▲	568 (3,3)	12 ▲	19 ▲	561 (3,8)	19 ▲	18 ▲
2011	553 (3,8)		7	556 (3,5)		6	542 (4,3)		0
2007	546 (5,5)			550 (5,3)			542 (5,3)		
Arábia Saudita									
2015	394 (5,3)	-38 ▼		388 (4,7)	-39 ▼		365 (5,4)	-51 ▼	
2011	432 (6,1)			427 (6,1)			416 (5,8)		
Sérvia									
2015	527 (3,9)	3		522 (4,5)	16 ▲		521 (3,9)	1	
2011	524 (2,9)			506 (3,1)			519 (3,0)		
Singapura									
2015	574 (4,1)	4	-24 ▼	599 (4,0)	10	12 ▲	605 (3,6)	8	29 ▲
2011	570 (3,4)		-29 ▼	590 (4,0)		2	597 (3,8)		20 ▲
2007	599 (4,5)			587 (4,2)			576 (4,1)		
República Eslovaca									
2015	530 (3,3)	-17 ▼	-2	517 (2,8)	-11 ▼	-10	507 (3,4)	-7	-4
2011	547 (3,9)		15 ▲	528 (3,9)		1	514 (4,0)		2
2007	531 (4,9)			527 (5,0)			512 (5,4)		
Eslovênia									
2015	541 (2,6)	23 ▲	31 ▲	546 (2,9)	28 ▲	21 ▲	538 (2,7)	13 ▲	13 ▲
2011	518 (2,2)		9 ▲	518 (2,8)		-7	525 (3,4)		0
2007	510 (2,0)			525 (2,5)			525 (2,1)		
Espanha									
2015	522 (3,3)	6		514 (3,3)	15 ▲		517 (2,6)	21 ▲	
2011	516 (3,2)			499 (3,1)			496 (3,0)		
Suécia									
2015	538 (3,8)	3	10 ▲	540 (3,4)	9 ▲	20 ▲	542 (3,8)	5	14 ▲
2011	536 (2,8)		8	531 (3,0)		11 ▲	537 (3,0)		9
2007	528 (3,1)			520 (3,2)			528 (4,3)		
Turquia									
2015	478 (3,0)	21 ▲		486 (3,1)	23 ▲		483 (3,3)	11	
2011	457 (4,7)			463 (4,7)			472 (5,3)		
Emirados Árabes Unidos (EAU)									
2015	453 (3,3)	21 ▲		452 (3,2)	31 ▲		444 (3,0)	19 ▲	
2011	433 (2,8)			421 (2,6)			426 (2,6)		
Estados Unidos									
2015	548 (2,5)	2	3	546 (2,2)	2	12 ▲	542 (2,7)	4	6
2011	546 (1,9)		1	544 (2,2)		10 ▲	537 (2,4)		2
2007	546 (2,7)			534 (3,1)			535 (3,0)		

Participantes em Benhmarking

Ontário, Canadá									
2015	527 (2,8)	-1	-15 ▼	534 (2,5)	9 ▲	6	529 (2,8)	0	-11 ▼
2011	529 (3,0)		-14 ▼	526 (3,3)		-3	529 (3,6)		-11 ▼
2007	542 (3,6)			529 (3,7)			540 (3,4)		
Quebeque, Canadá									
2015	524 (4,3)	5	7	525 (4,5)	12 ▲	11 ▲	526 (4,6)	7	0
2011	519 (2,7)		2	514 (2,5)		-1	520 (3,8)		-6
2007	517 (2,8)			515 (3,0)			526 (3,6)		
Abu Dhabi, EAU									
2015	410 (6,6)	-4		417 (5,9)	11		412 (5,3)	-5	
2011	415 (5,7)			405 (5,3)			416 (5,2)		
Dubai, EAU									
2015	523 (2,3)	55 ▲	62 ▲	517 (2,8)	64 ▲	59 ▲	510 (2,9)	55 ▲	54 ▲
2011	467 (2,5)		7	453 (2,2)		-5	455 (3,7)		-1
2007	461 (2,8)			458 (3,7)			456 (3,1)		
Flórida, EUA									
2015	553 (5,7)	4		550 (4,9)	7		541 (5,8)	5	
2011	550 (3,9)			543 (3,8)			536 (3,9)		

▲ Os resultados do ciclo mais recente são significativamente superiores

▼ Os resultados do ciclo mais recente são significativamente inferiores



Trends in International Mathematics and Science Study
PORTUGAL 2015

O TIMSS - *Trends in International Math and Science Study* - é um estudo internacional que avalia a literacia em matemática e em ciências de alunos do 4.º ano de escolaridade em países de todo o mundo. O estudo realiza-se com uma periodicidade quadrienal, tendo completado, na edição de 2015, 20 anos de atividade. No TIMSS 2015 participaram 56 países/regiões educativas, envolvendo cerca de 11 000 escolas, 20 000 professores, 250 000 encarregados de educação e 300 000 alunos.