

João Marôco | Conceição Gonçalves | Vanda Lourenço | Rosário Mendes

PORTUGAL

VOLUME I

LITERACIA CIENTÍFICA
LITERACIA DE LEITURA &
LITERACIA MATEMÁTICA

PISA 2015

Programme for International Student Assessment



PISA 2015 – PORTUGAL

VOLUME I | LITERACIA CIENTÍFICA
LITERACIA DE LEITURA &
LITERACIA MATEMÁTICA

Ficha Técnica

Título:

PISA 2015 – PORTUGAL.

Volume I: Literacia Científica, Literacia de Leitura & Literacia Matemática

Autoria:

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

ISBN: 978-989-99741-2-8

Depósito Legal: 418 895/16

Impressão: Gráfica Manuel Barbosa & Filhos, Lda.

Edição:

Instituto de Avaliação Educativa, I. P.

Travessa das Terras de Sant'Ana, 15

1250-269 Lisboa

www.iave.pt

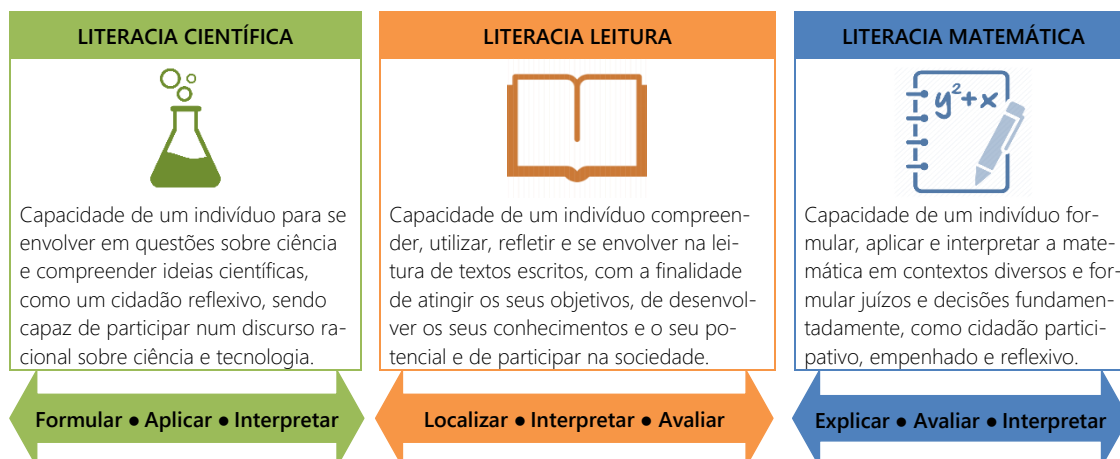
Copyright © 2016 IAVE, I. P.

O *design* do logotipo «PISA 2015 – Portugal» usado na capa e nos folhetos do PISA 2015 é da autoria da aluna Marina Dimitrov e foi realizado sob a orientação dos professores Pedro Teixeira e Catarina Mendes da Escola Artística Soares dos Reis.

SUMÁRIO EXECUTIVO – PISA 2015

O TESTE...

... PISA (*Programme for International Student Assessment*) avalia se os alunos de 15 anos, de todas as modalidades de educação e formação, conseguem mobilizar os seus conhecimentos e competências de leitura, matemática ou ciências na resolução de situações relacionadas com o dia a dia das sociedades contemporâneas.



O PISA é promovido pela OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico) desde 2000 com periodicidade trienal:



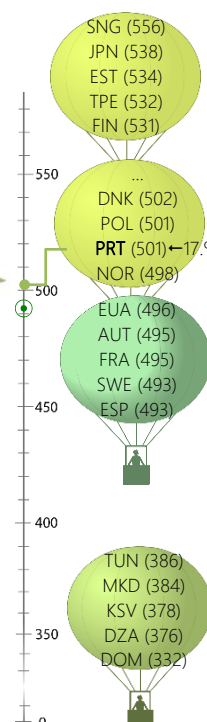
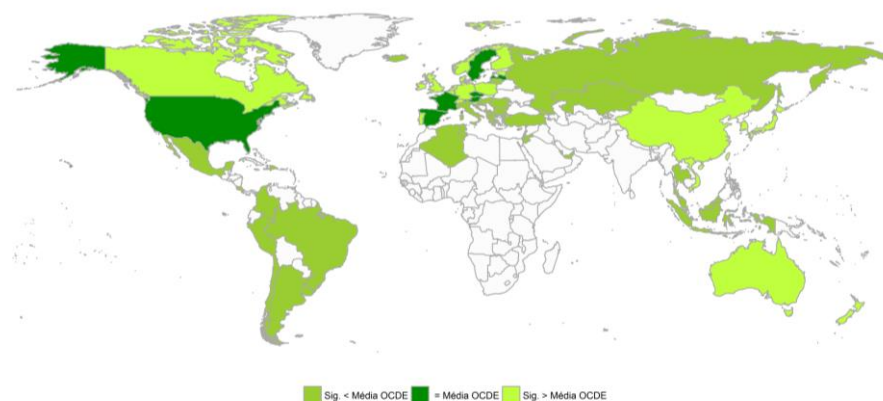
Em cada ciclo, o teste do PISA avalia os três domínios, com ênfase num domínio principal. Em 2015, o domínio principal foi a **literacia científica**.

RESULTADOS INTERNACIONAIS

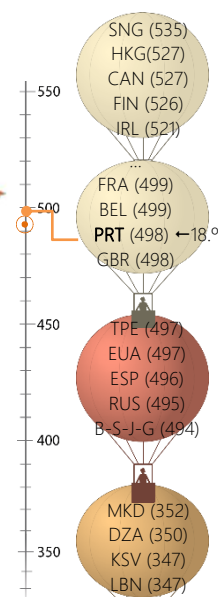
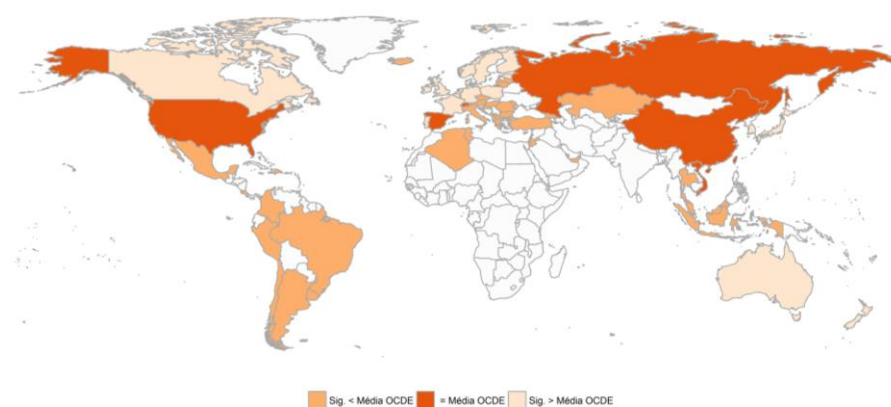
72 países e economias

17 565 95 000 143 000 509 000

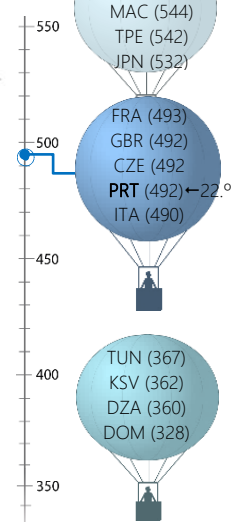
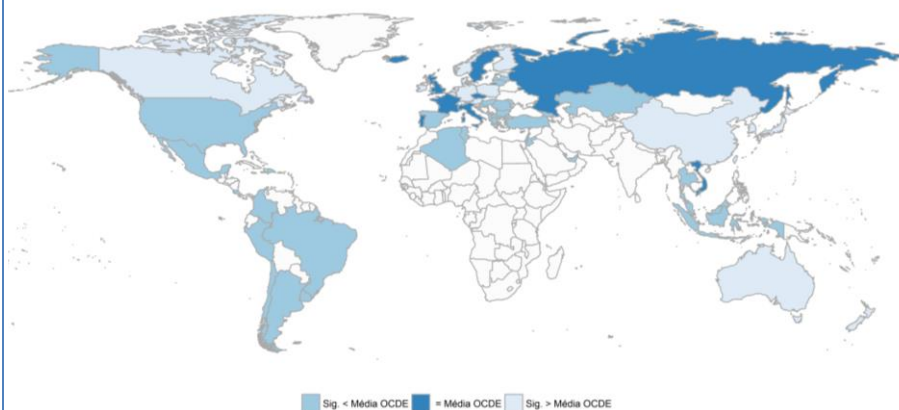
LITERACIA CIENTÍFICA



LITERACIA DE LEITURA



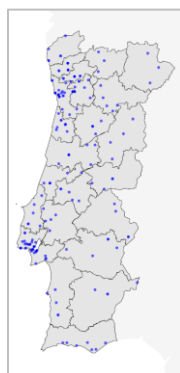
LITERACIA MATEMÁTICA



RESULTADOS NACIONAIS

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

Distribuição «Escolas PISA»



246 (222 públicas + 24 particulares e cooperativas)
(Taxa Amostragem: 24%)



4228 (M = 46,7 anos; 72% ♀)



6881



7325 (M = 15,8 anos; 50% ♂)
(Taxa Amostragem: 7,5%)

R. A. Açores: 21% (sobreamostragem)

A. M. Lisboa: 18%

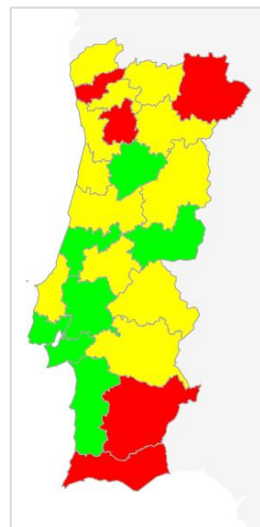
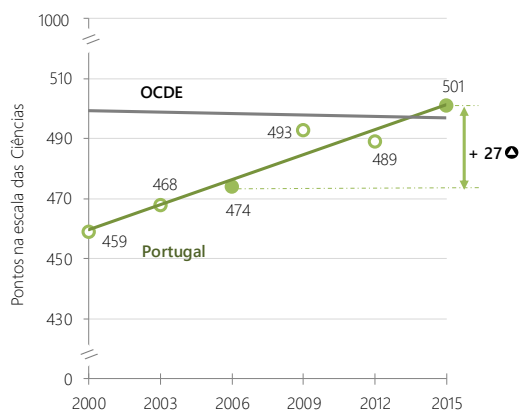
A. M. Porto: 13%

Outras NUTS III: 1-4,5 %

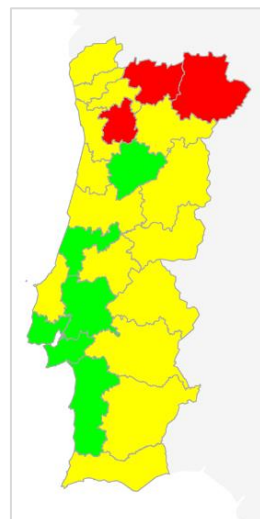
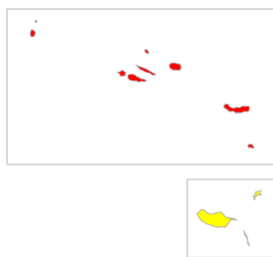
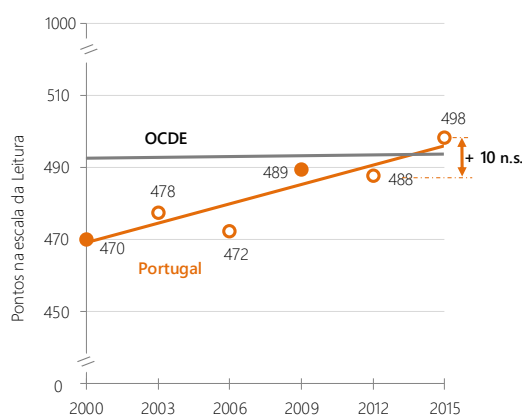
Evolução de Resultados (2000 – 2015)

Resultados 2015 por NUTS III

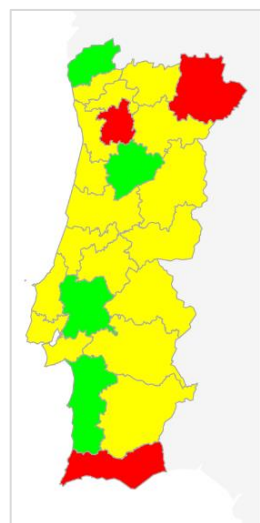
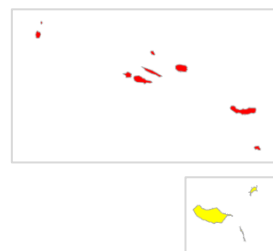
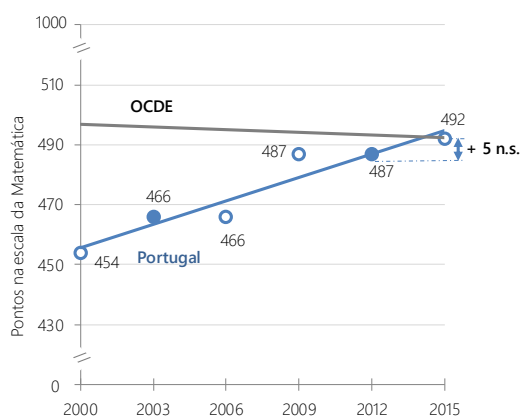
Literacia Científica



Literacia de Leitura



Literacia Matemática



■ Sig. < média nacional
 ■ = média nacional
 ■ Sig. > média nacional

ÍNDICE

Sumário Executivo – PISA 2015	i
Prefácio	vii
1. Introdução	1
1.1 PISA 2015	3
Avaliação em Computador	4
Invariância de Modo – Avaliação em Papel-e-Lápis vs. Avaliação em Computador	4
1.2 Países Participantes	8
1.3 Portugal no PISA	9
1.4 Notas Metodológicas para a Leitura do Relatório Nacional	10
2. Metodologia	13
2.1 Amostra PISA 2015	14
2.2 O Teste PISA 2015	19
Ciências	20
Leitura	30
Matemática	38
2.3 Procedimentos	45
Tradução e Adaptação do Teste PISA	45
Aplicação dos Testes	46
Codificação dos Itens	47
Estimação do Desempenho dos Alunos	48
3. Resultados PISA 2015	51
3.1 Resultados Globais em Ciências	52
Tendências	57
Resultados por Género	60
Resultados por NUTS III	62
Resultados por Natureza Administrativa da Escola	64
Resultados por Nível de Escolaridade	65
Resultados por Níveis de Proficiência	66
Resultados nas Subescalas das Ciências	73
3.2 Resultados Globais em Leitura	82
Tendências	86
Resultados por Género	86
Resultados por NUTS III	89
Resultados por Natureza Administrativa da Escola	91
Resultados por Nível de Escolaridade	91
Resultados por Níveis de Proficiência	92
3.3 Resultados Globais em Matemática	97
Tendências	101
Resultados por Género	101
Resultados por NUTS III	104

Resultados por Natureza Administrativa da Escola	106
Resultados por Nível de Escolaridade	106
Resultados por Níveis de Proficiência.....	106
4. Anexos	113
Anexo 4.1 Distribuição das Escolas de Acordo com as Variáveis de Estratificação.....	113
Anexo 4.2 Distribuição dos Alunos, por NUTS III.....	114
Anexo 4.3 Comparações Múltiplas entre Participantes dos Resultados Médios em Ciências.....	115
Anexo 4.4 Distribuição dos Resultados em Ciências, por NUTS III – Médias e Percentis.....	116
Anexo 4.5 Níveis de Proficiência em Ciências, por NUTS III.....	117
Anexo 4.6 Comparações Múltiplas entre Participantes dos Resultados Médios em Leitura.....	118
Anexo 4.7 Distribuição dos Resultados em Leitura, por NUTS III – Médias e Percentis.....	119
Anexo 4.8 Níveis de Proficiência em Leitura, por NUTS III.....	120
Anexo 4.9 Comparações Múltiplas entre Participantes dos Resultados Médios em Matemática..	121
Anexo 4.10 Distribuição dos Resultados em Matemática, por NUTS III – Médias e Percentis.....	122
Anexo 4.11 Níveis de Proficiência em Matemática, por NUTS III.....	123

Prefácio

O Instituto de Avaliação Educativa, I.P., (doravante IAVE) é o organismo que assegura a aplicação dos estudos internacionais de alunos em que Portugal participa. Esta missão específica constitui um dos pilares da atividade do IAVE, a par da área de atuação central inerente à avaliação externa de âmbito nacional. Em conjunto, as duas atividades complementam-se como instrumentos que asseguram uma avaliação do funcionamento do sistema educativo, na estrita dimensão da qualidade do desempenho dos alunos.

O PISA (*Programme for International Student Assessment*) é um estudo com periodicidade trienal que se realizou, pela primeira vez, em 2000. O PISA avalia as competências dos alunos de 15 anos de idade para usar, extrapolar e aplicar conhecimentos e capacidades em situações que visam reproduzir contextos próximos da realidade.

Em todos os ciclos, o PISA avalia três domínios – Leitura, Matemática e Ciências –, sendo avaliado um domínio principal em cada ciclo. Em 2015, na sexta edição do estudo, o domínio principal foi ciências. Além dos domínios referidos, o PISA também avalia domínios secundários (chamados domínios inovadores). No ciclo de 2015 os domínios secundários foram a literacia financeira e a resolução de problemas em contexto colaborativo (*collaborative problem-solving*). Em Portugal, os alunos apenas foram avaliados neste último domínio secundário, e os resultados desta avaliação serão conhecidos em 2017.

A particularidade de o público-alvo do PISA estar centrado numa determinada idade faz com que a composição da amostra integre alunos de diferentes anos de escolaridade. O ano modal, de acordo com o sistema educativo nacional, é o 10.º ano de escolaridade. Todavia, a percentagem de alunos amostrados a frequentar este ano de escolaridade está pouco acima dos 50%. Cerca de 22% dos alunos frequentavam o 9.º ano de escolaridade, estando os restantes repartidos, principalmente, pelos outros dois anos de escolaridade que integram o 3.º ciclo do ensino básico (7.º e 8.º anos) e por percursos curriculares não regulares.

Aquela composição da amostra, com algumas flutuações no peso relativo da percentagem de alunos em cada ano de escolaridade ao longo dos ciclos do PISA, tem mantido uma representação de alunos a frequentar o ano modal que não se distancia de valores na casa dos 50%. Este fator não deixa de condicionar negativamente os resultados médios nacionais e é o reflexo da persistência de taxas de retenção elevadas no nosso sistema de ensino.

À semelhança dos outros estudos de avaliação internacional de alunos em que Portugal participa, os testes PISA, a logística da sua aplicação e a recolha e análise de resultados obedecem a rigorosos procedimentos técnicos no plano da definição dos referenciais de avaliação e dos processos de amostragem das escolas e dos alunos. Ao completar a informação obtida através dos testes com a informação dos questionários aos alunos, aos pais e encarregados de educação, aos professores e aos diretores, é possível encontrar explicações para os resultados que são enquadradas por variáveis sociais, económicas e ambientais. A consideração dessas variáveis robustece as conclusões que se podem extrair da análise dos resultados.

A edição de 2015 contou com a participação de 72 países e economias de todos os continentes. Nesta edição do PISA, Portugal foi um dos 59 países ou economias que realizaram o teste também

em suporte digital, o que deve ser realçado como um passo no sentido de criar as condições para que as novas tecnologias da informação se afirmem cada vez mais no ensino, em geral, e na avaliação, em particular.

No que concerne aos resultados, Portugal tem tido um percurso muito positivo. Ao longo das seis edições do estudo, em todos os domínios, a tendência de evolução global dos resultados mostra-nos uma subida gradual, que também se reflete na melhoria da posição nacional no contexto dos países participantes e em relação ao resultado médio dos países da OCDE. É de salientar que, pela primeira vez, o resultado nacional nos três domínios está acima da média da OCDE: oito pontos em Ciências, cinco pontos em Leitura e dois pontos em Matemática (diferença não significativa). Portugal integra um lote muito restrito de países da OCDE que evidenciaram uma progressão positiva, bastante expressiva, ao longo das seis edições do estudo.

As evidências que os resultados do PISA nos mostram revestem-se de especial significado se se considerar que o referencial da avaliação se centra na capacidade de os alunos usarem o que aprenderam em contextos próximos da realidade. Esta dimensão do quadro de referência, usado nas avaliações do PISA, permite a geração de resultados que nos dão uma visão mais realista do potencial das escolas portuguesas no desenvolvimento das competências que permitirão aos alunos alcançar mais sucesso nos seus percursos académicos ou profissionais.

A par dos outros estudos em que atualmente o país participa, o PISA permite, no domínio da educação, dispor de um manancial de informação que justifica investir numa análise de qualidade, que não se esgota nos relatórios nacionais, como o que aqui se apresenta.

As informações agora recolhidas constituem uma ferramenta insubstituível na definição de medidas de política que, assentes numa adequada e necessária regulação externa do sistema educativo, permitam continuar os percursos de melhoria dos resultados e, consequentemente, sejam capazes de promover um sucesso educativo sustentável.

Helder Sousa

Presidente do Conselho Diretivo do IAVE, I.P.

Representante Nacional no *PISA Governing Board*

1. INTRODUÇÃO

Resumo

- O PISA (*Programme for International Student Assessment*) é um estudo internacional conduzido pela OCDE que avalia a literacia científica, a literacia matemática e a literacia de leitura dos alunos de 15 anos entre o 7.º e o 12.º ano de escolaridade, em todas as modalidades de educação e formação.
- O PISA 2015 é a sexta edição do estudo iniciado em 2000 e realizado trianualmente desde então.
- Em 2015, participaram no PISA 72 países e economias.
- A nível mundial estiveram envolvidos no PISA 2015 quase 18 000 escolas, 95 000 professores e 500 000 alunos, dos quais 7325 eram portugueses.

O PISA (*Programme for International Student Assessment*) avalia em que extensão os alunos com 15 anos, perto do fim da escolaridade obrigatória na maioria dos países participantes, desenvolveram os conhecimentos e as competências essenciais para a cidadania plena nas sociedades modernas, nas áreas das ciências, da matemática e da leitura.¹ O PISA é promovido pela OCDE (Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Económico), uma organização de 35 países formada em 1961, no rescaldo da Segunda Guerra Mundial, com o objetivo de promover o desenvolvimento e a cooperação dos seus estados-membros.

O PISA iniciou-se em 2000 e tem-se realizado, desde então, com periodicidade trienal. A edição de 2015 marca o sexto ciclo consecutivo do PISA. Como complemento do teste PISA, os alunos, os encarregados de educação, os professores e os diretores das escolas responderam também a questionários de contexto. A informação recolhida com estes questionários permite derivar índices que caracterizam o ambiente socioeconómico e cultural das famílias e das escolas, as crenças e atitudes dos alunos perante as aprendizagens, os recursos educativos e as práticas de ensino e de aprendizagem dos sistemas educativos dos países e economias que participam no estudo. O PISA reúne o conhecimento de especialistas em educação e psicologia educacional e de organizações de renome mundial no delineamento de avaliação externa em estudos de amostragem de alunos em larga escala. O programa constitui um esforço colaborativo de várias instituições nacionais e internacionais que, sob coordenação da OCDE, procuram criar testes válidos, fiáveis e equilibrados em termos linguísticos, culturais e científicos, para jovens de 15 anos dos sistemas educativos de todo o mundo.

Os resultados do PISA, nas suas diferentes dimensões (do aluno, das famílias, dos professores e das escolas) centrados nas três áreas de literacia – científica, matemática e de leitura –, são utilizados, em cada país e economia, para estimar os conhecimentos e as competências dos seus alunos, comparativamente com os dos alunos dos outros participantes. A análise multidimensional do desempenho dos alunos e das variáveis de contexto, permite desenhar políticas e definir estratégias que concorram para a melhoria dos sistemas educativos nacionais. Estas políticas e estratégias são fundamentais na preparação das novas gerações para a cidadania plena nas sociedades modernas, garantindo o desenvolvimento integrado e cooperativo dos países que participam no PISA, renovando, ciclo após ciclo, o sentido da missão principal da OCDE.

Esta publicação, a primeira de vários volumes, descreve: a constituição da amostra portuguesa; o teste PISA; os procedimentos técnicos seguidos na aplicação do teste e na gestão dos seus resultados; e os desempenhos dos alunos portugueses. Pela primeira vez na história da participação de Portugal no PISA, os resultados médios dos nossos alunos estão significativamente acima da média da OCDE em leitura e em ciências e não diferem significativamente da média da OCDE em matemática. Estes resultados são contextualizados nos desempenhos dos alunos dos 72 países e economias que participaram no PISA 2015. É apresentada também, pela primeira vez, uma análise a nível regional por NUTS III que pretende diagnosticar, à luz do PISA, potenciais disparidades regionais.

Os resultados das análises dos desempenhos dos alunos apresentados neste relatório provêm das bases de dados disponibilizadas pelo consórcio responsável pelo PISA a **7 de novembro de 2016**.

¹ OECD (2016), *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematics and Financial Literacy*, OECD Publishing, Paris. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1787/9789264255425-en>

1.1 PISA 2015

O PISA avalia a literacia dos alunos em ciências, em leitura e em matemática, definida aqui, *lato sensu*, como aquilo que os alunos sabem em ciências, em leitura e em matemática e conseguem fazer com esse conhecimento na resolução de problemas, no seu dia a dia. Resumidamente, a *literacia científica* refere-se à capacidade do indivíduo para se envolver em discussões relacionadas com ciência e com as ideias da ciência, como um cidadão reflexivo. Um cidadão com literacia científica é capaz de produzir um discurso fundamentado sobre ciência e tecnologia, o que requer competências para explicar um fenómeno científico, abordar questões usando o método científico e analisar e interpretar dados cientificamente. A *literacia de leitura* reflete a capacidade do indivíduo para compreender, usar, refletir e interagir com textos escritos, de modo a alcançar os seus objetivos, desenvolver os seus conhecimentos e potencial, e participar na sociedade. Finalmente, a *literacia matemática* reflete a capacidade do indivíduo para formular, utilizar e interpretar a matemática em vários contextos. Inclui a utilização de conceitos e raciocínios matemáticos e o recurso a procedimentos, factos e ferramentas para descrever, explicar e fazer previsões. Avalia ainda o reconhecimento do papel que a matemática desempenha no mundo e na tomada de decisões fundamentadas por cidadãos reflexivos, envolvidos e produtivos².

Em cada edição do PISA, a avaliação enfatiza um domínio principal das três literacias avaliadas. O objetivo é avaliar com maior fiabilidade – a avaliação do domínio principal ocupa cerca de metade das duas horas do teste – uma das três literacias que o PISA avalia como domínio principal de três em três anos. Em 2000 e 2009, o domínio principal foi a literacia de leitura; em 2003 e 2012 o domínio principal foi a literacia matemática. Em 2006, o domínio principal foi a literacia científica, completando-se em 2015, com a segunda avaliação da literacia científica como domínio principal, o ciclo de avaliação repetida dos domínios principais. Em 2015, o PISA avaliou, pela primeira vez, a proficiência dos alunos num novo domínio, a resolução colaborativa de problemas (*Collaborative Problem Solving - CPS*)³. No global, a estimativa da literacia dos alunos que participam no PISA não reflete apenas os conhecimentos que os alunos conseguem reproduzir e que adquiriram ao longo do seu percurso escolar⁴, mas avalia também o quão bem os alunos conseguem mobilizar o que aprenderam e extrapolar os seus conhecimentos e competências em contextos não familiares, quer na escola, quer fora da escola. Este objetivo do teste PISA assenta na crença de que as sociedades modernas valorizam os indivíduos não apenas pelo que estes sabem, mas, principalmente, pelo que estes conseguem fazer com o que sabem e pelo modo como são capazes de responder aos contextos socioeconómicos e culturais, em permanente evolução, em que se encontram⁵.

A escala do PISA varia entre 0 e 1000 pontos, com valor médio de 500 pontos e desvio-padrão de 100 pontos. Esta métrica foi estabelecida na primeira aplicação do PISA, que decorreu em 2000. A validade e fiabilidade da escala PISA foram reforçadas em cada um dos três domínios de literacia

² Estas definições serão retomadas com maior detalhe no subcapítulo 2.2.

³ A análise destes resultados será feita apenas no segundo semestre de 2017, estando sob embargo até essa altura.

⁴ Contrariamente a outros estudos internacionais de avaliação de alunos em que Portugal participou também em 2015 (p. ex., o TIMSS 4.º ano e o TIMSS *Advanced*), a avaliação do PISA não é curricular, ou seja, não se centra no *curriculum* de um determinado ano nem num determinado domínio, mas nos conhecimentos e competências que os alunos desenvolveram ao longo do seu percurso escolar, desde o 1.º ciclo do ensino básico até à idade de 15 anos (a definição exata da população-alvo do PISA é feita no subcapítulo 2.1).

⁵ OECD (2016), "What is PISA?" in *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy*, OECD Publishing, Paris. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1787/9789264255425-2-en>

sempre que foi avaliado como domínio principal pela segunda vez. A alternância de domínios principais, ao longo do ciclo de vida do PISA, permite uma avaliação robusta de cada um destes domínios de nove em nove anos, reforçando a análise das tendências evolutivas, feita a cada três anos, de todos os domínios avaliados pelo PISA. A descrição detalhada, com exemplos de itens libertados, das áreas de conteúdo de cada um dos três domínios do teste e das dimensões cognitivas avaliadas é feita, dando-se ênfase ao domínio principal de 2015, no subcapítulo 2.2.

Avaliação em Computador

O PISA 2015 inovou, de forma pronunciada, a avaliação internacional de alunos realizada pela OCDE. Em 2015, o PISA, além de incluir o quarto domínio já mencionado (resolução colaborativa de problemas), introduziu, pela primeira vez em larga escala, a aplicação do teste e dos questionários de contexto em computador. Dos 72 países e economias que participaram no PISA 2015, 57 fizeram o teste PISA em computador (*Computer Based Assessment – CBA*), e os restantes 15 participantes (aos quais acresce o território não incorporado de Porto Rico) realizaram o teste no formato tradicional de papel-e-lápis (*Paper Based Assessment – PBA*). O teste *PBA* apenas incluiu itens *trend*, isto é, itens que foram utilizados em edições anteriores do PISA e cujos resultados permitem fazer comparações com os resultados das edições anteriores do PISA e analisar tendências entre ciclos. O teste *CBA* incluiu, além dos itens *trend*, novos itens que fizeram uso das potencialidades da avaliação em computador (p. ex., itens interativos que requerem que o aluno interaja com o *software* para realizar simulações e gerar dados que o ajudem a responder ao item). Quer no formato *PBA* quer no formato *CBA*, a duração do teste PISA foi de duas horas, existindo várias versões de teste que combinavam quatro blocos de itens que deviam ser realizados em períodos de aproximadamente 30 minutos cada. Estes quatro blocos foram selecionados aleatoriamente, segundo um método de delineamento balanceado com informação omissa, de seis blocos de itens novos de ciências e seis blocos de itens *trend* de ciências, de leitura e de matemática utilizados em edições anteriores do PISA.

Invariância de Modo – Avaliação em Papel-e-Lápis vs. Avaliação em Computador

Apesar de o *design* dos testes em *PBA* e *CBA* ser o mesmo, a questão que naturalmente surge, em primeiro lugar, é a de *invariância de modo PBA vs. CBA*. Os testes aplicados no formato papel-e-lápis tiveram o mesmo grau de dificuldade dos testes aplicados em computador? O padrão de respostas corretas, de respostas omissas, de envolvimento com o teste e de compreensão dos itens e respetivos suportes não diferiu entre os dois modos de aplicação do teste? Os construtos avaliados em *PBA vs. CBA* mantêm as suas qualidades psicométricas, nomeadamente, a validade e a fiabilidade? Caso não se verifique a invariância de modo *PBA vs. CBA*, então: *i*) não é possível comparar os resultados do PISA 2015 com os resultados das edições anteriores do PISA (realizadas em *PBA*); e *ii*) não é possível comparar os resultados dos alunos nos países que realizaram o teste em formato *CBA* com os resultados dos alunos nos países que realizaram o teste em formato *PBA*.

Para responder à questão fundamental da invariância de modo *PBA vs. CBA*, em 2014 foi realizado um estudo-piloto em 53 países e economias dos 58 que realizaram o PISA 2015 em *CBA*.⁶

⁶ OECD (2016), “Annex A6: The PISA 2015 Field Trial Mode-Effect Study” in PISA 2015 Results: Excellence and Equity in Education (Volume I), OECD Publishing, Paris; anexo disponível em www.oecd.org/pisa

Em cada país participante, os alunos foram distribuídos aleatoriamente pelos testes *CBA* e *PBA* que avaliaram os três domínios do PISA (leitura, ciências e matemática), usando-se os seis blocos de itens *trend*. No formato *PBA*, os itens foram utilizados como nas edições anteriores do PISA (em formato papel-e-lápis). No formato *CBA*, os mesmos itens foram adaptados para serem lidos e respondidos em computador. A adaptação destes itens *trend* para *CBA* serviu também o propósito de permitir a ligação dos resultados de 2015 com os resultados das edições anteriores do PISA nos países que, em 2015, optaram pelo *CBA*. Na operacionalização do teste-piloto e no estudo da invariância de modo, foram selecionados cerca de 2000 alunos de 15 anos, provenientes de 25 a 30 escolas, de cada um dos 53 países e economias que participaram no estudo-piloto. Um *software* específico, gerido pelo consórcio do PISA, distribuiu, de forma aleatória, três formatos de teste por esta amostra de alunos, previamente dividida em três grupos: o primeiro grupo, constituído por 23% dos alunos, recebeu o teste *PBA*; o segundo grupo, constituído por 35% dos alunos, recebeu o teste *CBA* só com itens *trend*; o terceiro grupo, constituído por 42% dos alunos, recebeu um teste *CBA* só com itens novos de ciências e de resolução colaborativa de problemas. Assim, a análise da invariância de modo incluiu apenas os resultados dos alunos dos grupos 1 e 2. Os resultados dos alunos do grupo 3 serviram apenas para aferir as qualidades psicométricas dos novos itens a usar no PISA 2015.

A análise da invariância de modo entre os formatos *PBA* e *CBA* foi realizada recorrendo à parametrização de modelos estatísticos que permitem avaliar, de forma objetiva e quantificável, a existência de potenciais diferenças nas qualidades psicométricas dos itens usados em *PBA* e em *CBA*. Estes modelos são baseados na Teoria Clássica dos Testes (*TCT*) e na Teoria de Resposta ao Item (*TRI*) multigrupo. Na *TCT* foi determinado, entre outros parâmetros, o $P+$ ⁷, enquanto nos modelos *TRI* de Rasch, de 2 parâmetros (2PL) e de Crédito Parcial Generalizado (GPCM), foram determinados os *índices de dificuldade* e de *discriminação* e o *threshold* dos itens.⁸ A análise de invariância dos parâmetros entre os dois grupos é feita estimando, em primeiro lugar, os parâmetros para cada grupo de forma independente e, num segundo passo, comparando o nível de concordância ou de correlação das estimativas nos dois grupos. Os alunos selecionados em cada escola foram distribuídos aleatoriamente e de forma equivalente por um dos dois grupos (*PBA* ou *CBA*), e os resultados obtidos foram comparados. A Tabela 1.1 apresenta as médias dos valores de $P+$ para os itens de matemática, leitura e ciências e as diferenças entre os dois modos de aplicação.⁹ Os valores de $P+$ variaram entre um mínimo de 0,45 (45% de percentagem de acertos ou média relativa, em

⁷ O $P+$ é a proporção de respostas corretas nos itens dicotómicos ou da média relativa das pontuações nos itens policotómicos [média das pontuações das respostas ao item a dividir pela pontuação máxima do item, expressa em percentagem]. Este índice, conhecido por *índice de dificuldade*, é diretamente proporcional à proporção de respostas corretas e inversamente proporcional à dificuldade do item: quanto maior for o índice de dificuldade ($P+$), maior é a proporção de respostas corretas e mais fácil é o item.

⁸ Os parâmetros de um modelo de *TRI* para itens dicotómicos são o índice de dificuldade (β) e o índice de discriminação (α). Estes parâmetros, determinados pela análise da curva característica do item, avaliam, respetivamente, a dificuldade do item (uma estimativa da aptidão dos alunos que acertam em 50% das respostas ao item) e a capacidade de discriminação do item relativamente a alunos com baixa vs. elevada aptidão. No caso de itens policotómicos (com mais de duas classes de resposta, e que são avaliados com modelos de crédito parcial), existe um terceiro parâmetro – *threshold* (δ) – que representa o valor da aptidão mais provável de um aluno que escolhe uma determinada classe deste tipo itens.

⁹ À data da elaboração deste relatório não existia nenhum documento no domínio público com esta análise, pelo que os valores aqui reportados são baseados em documentos de trabalho interno. Contudo, a OCDE vai disponibilizar, brevemente, esta análise em OECD (2016), “Annex A5: Changes in the administration and scaling of PISA 2015 and implications for trends analyses” in *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education*, OECD Publishing, Paris.

Tabela 1.1 Valores Médios de $P+$ para os Itens de Cada Domínio Aplicados nos Países que Participaram no Estudo de Invariância de Modo (PBA vs. CBA).

Domínio	Médias Internacionais		
	CBA	PBA	CBA-PBA
Matemática	0,45	0,47	-0,02
Leitura	0,60	0,59	+0,01
Ciências	0,49	0,50	-0,01

Fonte: OCDE (2016) Annex A6 (ver nota de rodapé 9)

percentagem, para os itens policotômicos) em matemática e um máximo de 0,60 em leitura em modo CBA . Quando comparadas as diferenças entre os valores médios de $P+$ para todos os itens aplicados em CBA vs. PBA , constatou-se que estas diferenças, de 1% para ciências e leitura e de 2% para matemática, são irrisórias para este nível de análise.

De modo semelhante, foram comparadas as estimativas dos índices de discriminação (α) e dos índices de dificuldade (β) das curvas características dos itens usados em cada domínio, quer em CBA quer em PBA . A Figura 1.1 ilustra a correlação observada entre os dois parâmetros das curvas características para diferentes tipos de itens em todos os domínios. De uma forma geral, a correlação observada entre os dois parâmetros das curvas características estimadas nos modelos de TRI ajustados aos itens, aplicados em CBA e PBA , foi muito elevada. Estas correlações demonstram a elevada concordância entre os resultados obtidos em CBA e PBA , quer por domínio, quer conjuntamente em todos os domínios. O menor valor das correlações foi observado para os índices de discriminação dos itens de seleção complexa (*Complex Multiple Choice*) ($r = 0,89$), sendo a correlação

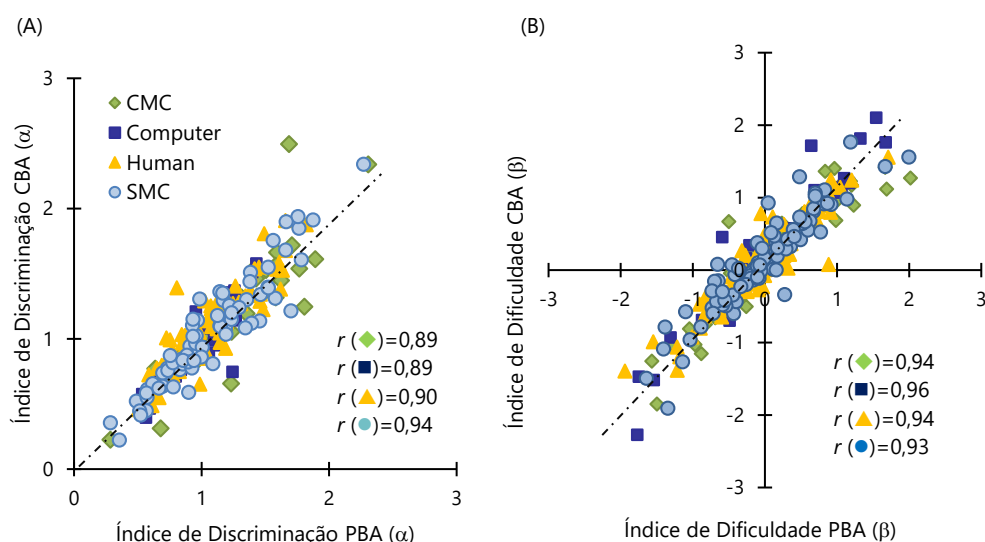


Figura 1.1 Correlação entre os Índices de Discriminação (A) e entre os Índices de Dificuldade (B) Obtidos na *Pool* de Itens de Ciências, Matemática e Leitura Usada em Modo CBA e em Modo PBA .

Os diferentes símbolos identificam as diferentes tipologias de itens usados no teste PISA: (◆) – CMC : Itens de seleção complexa, (●) – SMC : Itens de seleção simples, (■) – $Computer$: itens de construção codificados por computador e (▲) – $Human$: itens de construção codificados por codificadores humanos.

Fonte: OCDE (2016) Annex A6 (ver nota de rodapé 9)

mais forte a que foi observada para os índices de dificuldade dos itens de construção codificados por humanos ($r = 0,96$). Com base nos valores dos parâmetros obtidos nos modelos de *TRI*, foram estimados os valores médios de literacia em cada país obtidos em *CBA* e *PBA*. A Figura 1.2 ilustra as relações observadas em cada um dos domínios no conjunto de países que fizeram o estudo de invariância de modo. A relação observada entre as médias estimadas a partir das aptidões obtidas por *TRI* e projetadas na escala do PISA (0 – 1000 pontos com média de 500 pontos e desvio-padrão de 100 pontos) permite constatar a equivalência das pontuações obtidas em *CBA* e das pontuações obtidas em *PBA*. Os declives (b) das retas de regressão linear ajustadas às duas pontuações variam entre 0,98 ($b = 0,98$; $r = 0,96$) na leitura e 1,06 ($b = 1,06$; $r = 0,97$) nas ciências. Na matemática, o declive da reta entre as pontuações obtidas em *PBA* e as pontuações obtidas em *CBA* foi de 1,05 ($b = 1,05$; $r = 0,97$). A correlação entre as duas nuvens de resultados (*CBA* vs. *PBA*) é praticamente perfeita (o coeficiente de correlação varia entre 0,96 e 0,97). Outras análises (descritas em detalhe na referência mencionada nas notas de rodapé 6 e 9) permitiram ainda demonstrar que o *CBA* reduziu o efeito de omissão (isto é, o efeito das não-respostas na estimação das percentagens de acertos) e o efeito de posição (isto é, o efeito da ordem em que um determinado item ou bloco de itens aparece num teste). Em conjunto, todos estes resultados permitiram concluir pela invariância de modo do teste PISA 2015 quando aplicado em *CBA* ou *PBA*. Ficam assim caucionadas quer a utilização dos itens *trend* quer a validade e a fiabilidade dos construtos avaliados em cada domínio do PISA nos dois formatos de aplicação do teste PISA 2015. Os resultados dos testes PISA 2015 podem, pois, ser comparados, nos países que fizeram o teste em *CBA*, com os resultados dos ciclos anteriores. Os resultados do PISA 2015 podem ainda ser comparados entre os países que aplicaram o PISA em *CBA* e os países que mantiveram o teste no formato tradicional (*PBA*).

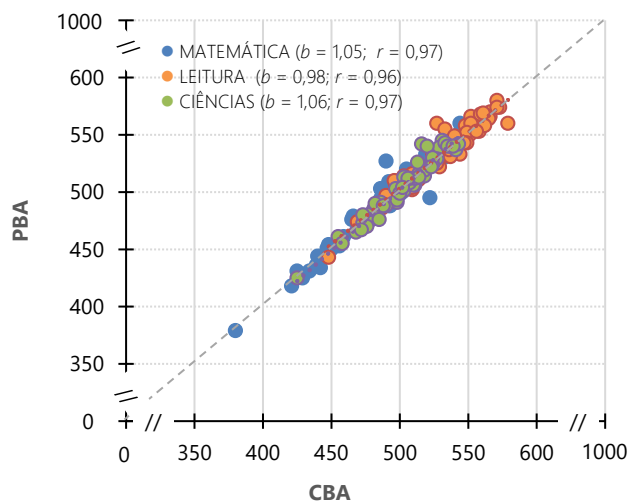


Figura 1.2 Relação entre as Pontuações Médias Obtidas em Ciências, Matemática e Leitura em Modo *CBA* e em Modo *PBA* nos Países e Economias que Participaram no Estudo da Invariância de Modo.

Os diferentes símbolos identificam os três domínios do PISA: ● – Matemática, ● – Leitura, ● – Ciências. A linha da diagonal principal do gráfico indica uma relação do tipo 1:1.

Fonte: IAVE, adaptado de OCDE (2016) Annex A6 – *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework*

1.2 Países Participantes

O PISA iniciou-se em 2000 com a participação de 43 países e economias (isto é, regiões de países que, como, por exemplo, a Região Administrativa Especial de Hong Kong, têm estatuto económico, político ou administrativo próprio). Em 2003 participaram 41 países e economias, e nos ciclos seguintes, 2006, 2009 e 2012, o número de participantes foi de 58, 74 e 65 respetivamente.¹⁰ Na 6.ª edição do PISA, realizada em 2015, participaram 72 países e economias. A Figura 1.3 apresenta a georreferenciação e lista os participantes na 6.ª edição do PISA. Dos 72 países e economias participantes, 35 são membros da OCDE. Cinquenta e sete participantes (incluindo duas regiões belgas e a Escócia) realizaram o teste PISA em *CBA*, e 15 participantes e o território não incorporado de Porto Rico realizaram o teste em *PBA*. O PISA é um estudo de amostragem em larga escala. Em média, cada país e economia participante contribuiu com 247 escolas e 7070 alunos. A Figura 1.3 apresenta também a distribuição dos alunos de 15 anos por participante no PISA 2015. A amostra de alunos de menor dimensão foi a observada na Islândia (3374 alunos) e a amostra de maior dimensão foi a recolhida no Brasil (23 141 alunos). A nível global, em 2015, estiveram envolvidas quase 18 000 escolas, 95 000 professores, 143 000 encarregados de educação e 509 000 alunos.

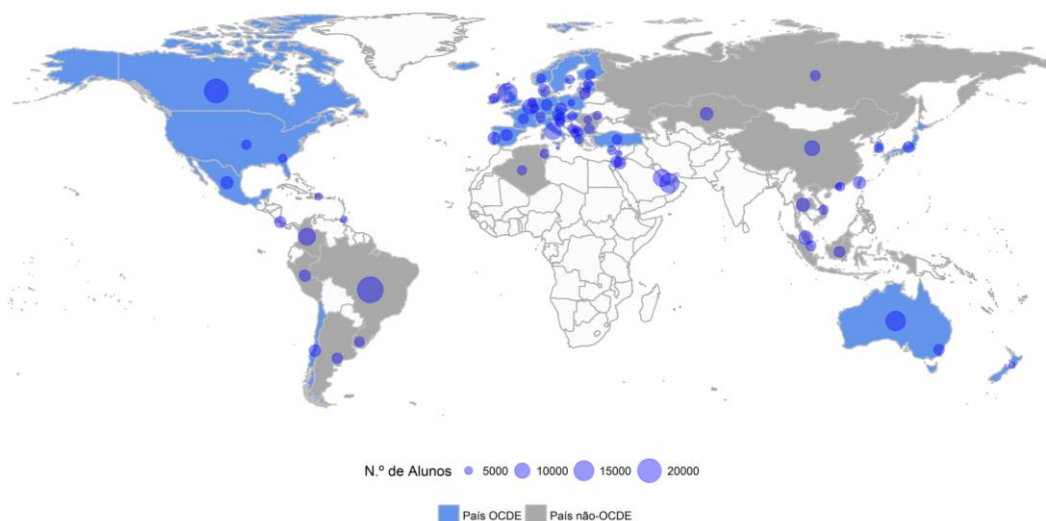


Figura 1.3 Países e Economias Participantes no PISA 2015 e Distribuição do Número de Alunos por Participante. Os países da OCDE estão representados a azul e os participantes que não pertencem à OCDE estão representados a cinzento. Os países indicados a negrito na lista abaixo realizaram o teste PISA em *PBA*.

Países membros da OCDE:

Austrália, Áustria, Bélgica, Canadá, Chile, República Checa, Dinamarca, Estónia, Finlândia, França, Alemanha, Grécia, Hungria, Islândia, Irlanda, Israel, Itália, Japão, Letónia, Luxemburgo, México, Holanda, Nova Zelândia, Noruega, Polónia, Portugal, República Eslovaca, Eslovénia, República da Coreia, Espanha, Suécia, Suíça, Turquia, Reino Unido, Estados Unidos da América.

Países e economias não membros da OCDE:

Albânia, Argélia, Argentina, Brasil, Bulgária, as provinciais de Beijing-Shangai-Jiangsu-Guandong da China [reportadas como B-S-J-G (China)], Hong Kong (China), Macau (China), Colômbia, Costa Rica, Croácia, Chipre, República Dominicana, **Geórgia, Indonésia, Jordânia, Cazaquistão, Kosovo, Líbano**, Lituânia, **Antiga República Jugoslava da Macedónia**, Malásia, **Malta, Moldávia**, Montenegro, Peru, Catar, **Roménia**, Federação Russa, Singapura, Taipé Chinês, Tailândia, **Trindade e Tobago**, Tunísia, Emirados Árabes Unidos, Uruguai. **Vietname.**

Fonte: OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment - PISA 2015*

¹⁰ OCDE (2016) *PISA FAQ*. Disponível em <https://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/pisafaq.htm>

1.3 Portugal no PISA

Portugal fez parte do grupo de 43 países e economias que iniciaram o projeto PISA em 2000. Nessa edição, Portugal ficou posicionado na antepenúltima posição, entre os membros da OCDE, na literacia de leitura e na literacia científica, com 470 e 459 pontos, respetivamente. Em matemática a média de Portugal (454 pontos) colocava o país a quatro lugares da base da escala ordenada dos países membros da OCDE e significativamente abaixo da média destes países em todos os domínios do teste. Deste então, Portugal conseguiu evoluir positivamente em todos os domínios do PISA, registando subidas significativas entre 2000 e 2003, entre 2006 e 2009 e finalmente entre 2012 e 2015. A Figura 1.4 regista a evolução de Portugal em cada um dos três domínios do PISA entre 2000 e 2015. A evolução média da literacia científica foi de 2,8 pontos/ano; para a literacia de leitura a evolução média foi de 1,8 pontos/ano; para a literacia matemática esta evolução foi de 2,6 pontos/ano. Em 2012, Portugal alcançou pontuações que colocaram os nossos alunos a uma distância da média dos alunos da OCDE estatisticamente não significativa (excetuando a literacia científica). Pela primeira vez, em 2015, os alunos de Portugal obtiveram pontuações médias significativamente superiores às médias dos alunos da OCDE em literacia científica (oito pontos) e em literacia de leitura (cinco pontos). Em literacia matemática a diferença foi de dois pontos, embora não seja estatisticamente significativa. Os subcapítulos 3.1 – para literacia científica, 3.2 – para literacia de leitura e 3.3 – para literacia matemática descrevem em detalhe os resultados obtidos pelos alunos de Portugal no PISA 2015, contextualizando a sua evolução e enfatizando as diferenças regionais por unidades territoriais de nível III (NUTS III).

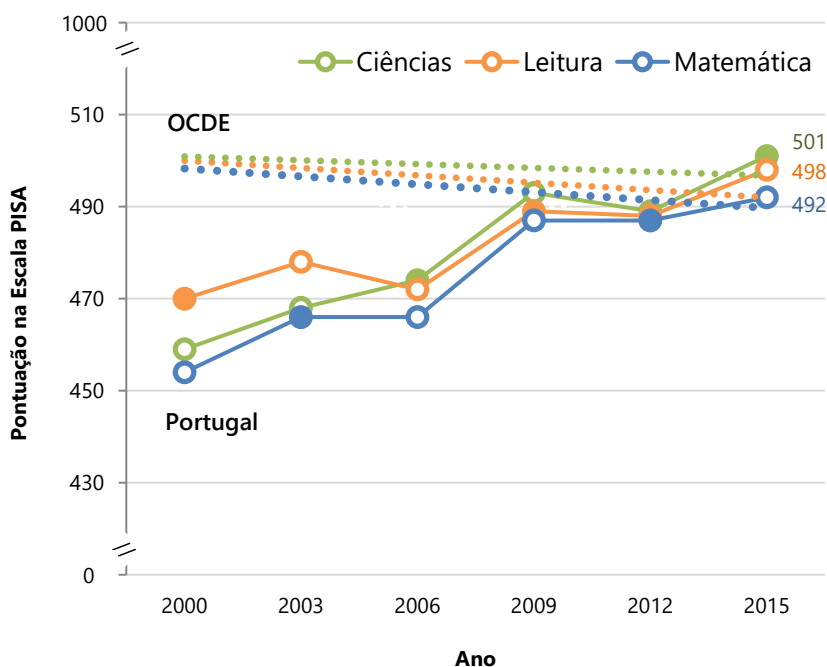


Figura 1.4 Evolução das Pontuações Médias nos Domínios do PISA em Portugal Face às Médias da OCDE. Os símbolos a cheio indicam os anos em que o domínio foi domínio principal.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2000 – 2015) *Programme for International Student Assessment - PISA*

1.4 Notas Metodológicas para a Leitura do Relatório Nacional

O PISA, à semelhança de outros estudos de amostragem em larga escala, procura obter estimativas de literacia científica, literacia matemática e literacia de leitura para uma determinada população a partir de uma amostra de dimensão elevada da população em estudo. Assim, este tipo de estudos recorre a procedimentos complexos de amostragem probabilística multietapa para a seleção dos alunos, de delineamento matricial múltiplo na distribuição dos itens pelas diferentes versões do teste que os alunos devem realizar e na estimação de uma pontuação que avalia os conhecimentos e as competências dos alunos para utilizar esses conhecimentos em situações do dia a dia.

No caso do PISA, o processo de seleção dos alunos é executado, sob rigoroso controlo do consórcio responsável pela amostragem, de modo que a amostra selecionada represente convenientemente o sistema educativo do país ou economia participante. Apesar de estes procedimentos de amostragem serem eficientes e estarem em uso desde 2000 nos estudos PISA da OCDE e desde 1995 nos estudos TIMSS da IEA, as amostras obtidas com estes procedimentos não são um censo. Assim, as estimativas obtidas com estas amostras e as inferências para as respetivas populações do estudo estão sempre contaminadas por algum tipo de erro, nomeadamente ao nível da amostragem e ao nível da estimação da pontuação de cada aluno nos domínios em estudo.

Por um lado, a amostra selecionada em cada país ou economia pode não representar convenientemente a variabilidade da população em estudo (*erro de amostragem*). Este erro depende, de entre outros fatores: do número de alunos que é possível – do ponto de vista logístico e financeiro – selecionar para a amostra do estudo; da variabilidade natural presente em cada escola selecionada para o PISA; do quão representativos são os alunos dessa escola que efetivamente participaram no PISA, relativamente aos pares da sua escola e do resto do país. No subcapítulo 2.1 são descritos os procedimentos de amostragem seguidos em Portugal para o PISA 2015, sendo feita, neste subcapítulo, a caracterização sumária da amostra.

Por outro lado, o PISA não avalia conteúdos curriculares, mas, antes, em que medida os alunos de 15 anos são capazes de mobilizar os seus conhecimentos e competências nos domínios da leitura, das ciências e da matemática e de trabalho em grupo na resolução de problemas do dia a dia, para o exercício pleno da cidadania nas sociedades contemporâneas. Estas propriedades tornam o PISA num teste de grande abrangência de áreas e conteúdos curriculares e de competências cognitivas. Cada domínio do teste PISA podia ser avaliado por um de seis blocos de itens, sendo que cada bloco deveria ser resolvido em 30 minutos. No PISA 2015, foram utilizados seis blocos de itens *trend* e seis blocos de novos itens para ciências, seis blocos de itens *trend* para matemática, seis blocos de itens *trend* para leitura e três blocos de novos itens para o quarto domínio do PISA (resolução colaborativa de problemas). Estima-se que, para que um aluno fosse avaliado em todos os itens dos 27 blocos que cobrem cada um dos domínios do PISA 2015 (ciências, matemática, leitura e resolução colaborativa de problemas), seriam necessários tempos de testagem não inferiores a 13 horas e 30 minutos de avaliação.¹¹ Como tal tempo de teste não é de todo exequível, os diferentes itens e blocos por domínio foram distribuídos usando uma metodologia específica de distribuição de itens

¹¹ OECD (2016), “What is PISA?” in *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education*. OECD Publishing, Paris.

em delineamento balanceado por grupos de itens (*multiple matrix sampling test design*)¹². Assim, os 27 blocos foram distribuídos por 66 formatos de teste, cada um constituído por quatro blocos de itens, com tempos de resolução de 30 minutos por bloco. De uma forma geral, as duas horas do teste foram ocupadas com uma hora no domínio principal do PISA 2015 (ciências, com um bloco de itens *trend* e um bloco de novos itens) e mais uma hora num dos outros domínios (leitura, ou matemática ou resolução colaborativa de problemas), ou com mais dois blocos de 30 minutos de dois dos domínios secundários do PISA 2015.¹³

Para que o tempo do teste pudesse ser reduzido para duas horas (um período considerado adequado para a avaliação de adolescentes), e para que, ao mesmo tempo, o teste fosse capaz de avaliar conhecimentos em vários domínios curriculares e competências de natureza diversa, a criação dos testes e a estimação das pontuações dos alunos exigiu métodos complexos de delineamento de testes e de estimação das pontuações dos alunos. Estes procedimentos permitem a operacionalização da avaliação quer em termos de tempo, quer de cobertura dos domínios, mas introduzem incertezas na estimação das competências individuais dos alunos (*erros de imputação* ou *de medida*). Nenhum aluno respondeu a todos os itens dos testes PISA, nem sequer à mesma combinação de itens, mas, dentro de cada país, cada um dos 66 formatos de teste foi respondido por uma subamostra suficientemente grande para permitir a estimação do desempenho e a comparação entre grupos (p. ex., entre rapazes e raparigas ou entre NUTS III de maior dimensão). Assim, os resultados individuais dos alunos PISA, tal como de noutros estudos de amostragem em larga escala, não recomendam a comparação das estimativas do desempenho individual entre alunos, nem tão-pouco entre amostras de pequena dimensão (p. ex., entre escolas).

Face às limitações da amostragem e da cobertura dos domínios em avaliação, os estudos de amostragem em larga escala, como o PISA, recorrem à estimação de valores plausíveis¹⁴ para o desempenho dos alunos. Estes valores consideram a aptidão dos alunos em função das respostas aos itens do teste (usando modelos da *TRI*) e das variáveis de contexto socioeconómico e cultural que os caracterizam (usando métodos de regressão com variáveis latentes). A metodologia dos valores plausíveis usada nos estudos de amostragem de larga escala é utilizada ubiquamente em estudos internacionais de literacia (p. ex., PIACC, PIRLS, TIMSS). Contrariamente aos métodos clássicos da avaliação que exigem mais de 70 itens para obter estimativas fiáveis para a proficiência de um determinado aluno, a utilização de delineamentos matriciais de blocos de itens e de valores plausíveis permitem estimar eficientemente a proficiência da população em estudo. Porém, a precisão relativa à proficiência individual de cada elemento dessa população é limitada. É de realçar que os valores plausíveis não são, pois, adequados para estimar a pontuação de literacia de um aluno individualmente, mas antes valores imputados ou estimados para grupos de alunos com os mesmos padrões de resposta aos itens e características de contexto. O objetivo primário é, assim, estimar a literacia de uma população e não a literacia de um aluno, pelo que a análise não deve incidir apenas

¹² 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 *Handbook of International Large-Scale Assessment, Background, Technical Issues, and Methods of Data Analysis*. Rutkowski, L., von Davier, M. & Rutkowski, D. (Eds.). Chapman & Hall/CRC Press: Boca Raton, FL.

¹³ OECD (2016), *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy*, OECD Publishing, Paris. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1787/9789264255425-en>

¹⁴ Para reduzir o efeito do erro de estimação e aumentar a fiabilidade das estimativas, o PISA 2015 passou a utilizar, na estimação das literacias, 10 valores plausíveis. Nos ciclos anteriores do PISA foram utilizados apenas 5 valores plausíveis. O capítulo 2.3 descreve esta metodologia com maior detalhe e referencia o leitor para a bibliografia especializada.

num único valor plausível por aluno.

Como já foi referido, qualquer estudo de amostragem em larga escala sofre de variabilidade ou erros de estimação estatística provenientes de duas fontes principais: o *erro de amostragem* e o *erro da medida* ou *erro de imputação*. Por este motivo, previne-se o leitor para os erros associados às estimativas dos resultados e à consequente comparação entre grupos, quando estes são referentes a amostras de menor dimensão, como, p. ex., ao nível sub-regional das NUTS III. Nas unidades territoriais com amostras de menor dimensão, os erros de estimação são geralmente mais elevados, condicionando a fiabilidade das estimativas obtidas para estas unidades. Assim, as diferenças sub-regionais descritas neste relatório devem ser lidas com precaução. Ainda assim, este tipo de análise permite ilustrar possíveis assimetrias entre as sub-regiões, mesmo que, face à limitação da 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, percentil, ...) deve ser acompanhada por uma estimativa da variabilidade ou incerteza expectável, traduzida pelo *erro de estimação*, em torno dessa estatística. Inferências para a população, para subgrupos dessa população, sobre as diferenças entre estes grupos ou sobre relações entre variáveis devem, pois, considerar o erro associado à estimação dos parâmetros que se pretende comparar. Neste relatório, as estatísticas apresentadas são seguidas do respetivo erro-padrão (*Standard Error* - S.E.), apresentado 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 parâmetros populacionais, estimados a partir de amostras de grande dimensão, pode calcular-se pela fórmula:

$$]Estimativa Amostral - 1,96 \times S.E._{Estimativa}; Estimativa Amostral + 1,96 \times S.E._{Estimativa}[$$

Com base no intervalo de confiança a 95%, ou para uma probabilidade de erro de 0,05 ou 5%, pode inferir-se que o parâmetro populacional, que se pretende estimar, vai estar entre os limites dos intervalos de confiança obtidos em 95 de cada 100 amostras diferentes da mesma população. Quanto maior for a amplitude deste intervalo, maior será a incerteza esperada para a estimativa populacional do parâmetro em estudo. De forma semelhante, a comparação entre grupos deve ser estandardizada pela variabilidade observada em torno das estimativas para cada grupo, e a inferência feita deve ser acompanhada pelo respetivo nível de erro ou grau de confiança. Neste relatório, as inferências estatísticas são feitas para uma probabilidade de erro de 0,05 (ou para um nível de confiança de 95%), isto é, para uma probabilidade de concluir que existem diferenças significativas entre grupos que não são reais na população, cinco vezes em cada 100 testes realizados. Dito de outra forma: se de facto não existirem diferenças entre os grupos na população, a probabilidade de concluir que existem diferenças entre os grupos é inferior a cinco vezes em cada 100 comparações realizadas. A análise das diferenças entre grupos ou da relação entre variáveis pode, então, ser sinalizada como sendo *estatisticamente significativa* ou *não estatisticamente significativa*. No primeiro caso, podemos afirmar, com um determinado nível de confiança, que as diferenças observadas nos grupos comparados ou nas relações entre variáveis são superiores àquelas que seriam de esperar se, na população, não existissem diferenças entre os grupos ou relação entre variáveis na população em estudo. No segundo cenário, de novo, não se pode assumir, com um determinado nível de confiança, que as diferenças ou relações observadas são não nulas na população. Estas diferenças podem resultar, simplesmente, da variabilidade natural observada na população, que é, geralmente, da ordem de magnitude dos erros de estimação.

2. METODOLOGIA

Resumo

- O PISA recorre a um processo de amostragem aleatória multietapa, de modo a garantir que a amostra em estudo seja representativa da população-alvo de cada país e economia participante: alunos de 15 anos em qualquer modalidade de educação ou formação, a frequentar pelo menos o 7.º ano ou equivalente no ano letivo de 2014/2015.
- No processo de amostragem, em Portugal, a população do estudo foi dividida em estratos (unidades territoriais NUTS III e natureza administrativa das escolas), tendo sido amostradas 246 escolas (222 públicas e 24 particulares e cooperativas; taxa de amostragem de 23,6 %), 4228 professores e 7325 alunos (taxa de amostragem de 7,5%).
- O teste do PISA 2015 avalia a literacia científica, a literacia de leitura e a literacia matemática, num quadro de referência estabelecido colaborativamente por um consórcio de especialistas coordenados pela OCDE.
- Os procedimentos de tradução, de adaptação, de aplicação dos testes e de codificação das respostas aos itens de construção seguiram um conjunto de normas standardizadas propostas pela OCDE, de forma a assegurar a comparabilidade dos resultados entre países e entre edições anteriores do PISA.
- Em 2015, pela primeira vez em larga escala, o teste PISA pôde ser aplicado em formato digital (*Computer Based Assessment – CBA*) ou no formato tradicional de papel-e-lápis (*Paper Based Assessment – PBA*).
- Dos 72 países e economias que participaram no PISA 2015, 57 participantes realizaram o teste em *CBA* e 15 realizaram o teste em *PBA*.
- As literacias em ciências, em matemática e em leitura foram estimadas por modelos de teoria de resposta ao item associados a modelos de regressão para variáveis latentes e estimação de valores plausíveis de literacia numa escala de 0 a 1000 pontos, com média de 500 pontos e desvio-padrão de 100 pontos.

O consórcio internacional liderado pela OCDE, além dos serviços do departamento de educação da OCDE responsável pelo projeto PISA, é constituído por um conjunto de entidades subcontratadas que são responsáveis pelas diferentes tarefas do projeto. Assim, além dos grupos de especialistas de cada domínio do PISA que, sob coordenação do secretariado da OCDE e com consultoria da Pearson Education (EUA) e da ETS (EUA), coordenam a elaboração e validação dos itens do teste, o consórcio recorre ainda aos serviços especializados da companhia WESTAT (EUA) e do ACER (Austrália) para a definição do quadro de amostragem e dos procedimentos a seguir na seleção das amostras representativas de cada país ou economia participante e aos serviços do DIPF (Alemanha) para a criação dos questionários e dos índices sociodemográficos. Finalmente, a ETS é responsável pela definição das diferentes versões do teste PISA, pela conversão do teste em CBA, pela gestão do processo de codificação dos itens de resposta construída, pela criação das bases de dados e pela obtenção dos valores plausíveis de cada aluno em cada um dos domínios avaliados do PISA. O consórcio do PISA 2015 estabeleceu um conjunto de regras e procedimentos estandardizados que todos os países e economias participantes se comprometeram a seguir. Estas regras e procedimentos estandardizam: os instrumentos de avaliação; o processo de seleção dos alunos; a aplicação dos testes e a codificação dos itens de resposta construída; e a criação e gestão da base de dados. O cumprimento estrito destas regras e destes procedimentos assegura que os resultados obtidos no PISA, quer nos diferentes formatos de teste quer nos questionários de contexto, sejam representativos da realidade nacional ou local de cada país e economia e permitem fazer comparações, entre ciclos e entre países, estatisticamente válidas. Este capítulo do relatório nacional do PISA 2015 descreve e caracteriza os aspetos metodológicos associados à participação nacional nesta 6.ª edição do PISA.

2.1 Amostra PISA 2015

A população-alvo do PISA 2015 corresponde aos alunos que frequentavam o sistema de ensino nacional, no 7.º ano ou nos anos de escolaridade seguintes, em todas as modalidades de educação e formação, com idades compreendidas entre os 15 anos e três meses e os 16 anos e dois meses no momento do teste (doravante referidos como «alunos de 15 anos»). Para o desenho do quadro de amostragem, foi fornecida à OCDE uma lista da população de agrupamentos de escolas e de escolas não agrupadas a nível nacional (doravante designadas por «escolas») com o número respetivo de alunos elegíveis para participar. As escolas foram divididas em função de estratos explícitos «Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos III (NUTS III – 25 sub-regiões)» e da oferta de «Ano Modal» (10.º ano ou equivalente). Foram também utilizados, dentro das combinações dos estratos explícitos, outras variáveis de estratificação implícitas, nomeadamente a natureza administrativa da escola (pública/privada) e a Tipologia de Área Urbana da escola (TIPAU – Área predominantemente urbana/Área mediantemente urbana/Área predominantemente rural).¹⁵

A seleção das escolas participantes e, dentro destas, dos alunos foi feita pela OCDE com base num método de amostragem aleatória multietapa. A partir da lista fornecida pelo Centro Nacional, com todas as escolas do território nacional com alunos elegíveis para participar no PISA, as escolas foram estratificadas por NUTS III e por tipologia na primeira etapa da seleção da amostra. Na segunda etapa, as escolas de cada estrato explícito foram ordenadas por ordem crescente do número

¹⁵ Para mais detalhes sobre a TIPAU, consultar a informação disponibilizada pelo Instituto Nacional de Estatística, disponível em https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_cont_inst&INST=6251013&xlang=pt

de alunos e selecionadas por amostragem aleatória sistemática proporcional à dimensão da escola (*Probability Proportional to Size – PPS*). O PISA permite sobreamostrar uma determinada região ou estrato, e esta opção foi tomada por Portugal, a pedido do Governo Regional dos Açores. Nesta região autónoma, o número de escolas e de alunos foi sobreamostrado para melhor estimar os resultados dos alunos na R. A. Açores, sendo, contudo, considerados os pesos de amostragem adequados, de forma a assegurar a correta estimação dos resultados a nível nacional no PISA 2015. Na terceira e última etapa, as escolas selecionadas dentro de cada estrato forneceram informação sobre os alunos que cumpriam os critérios de idade e escolaridade requeridos pelo PISA. Os dados foram introduzidos no *software* específico utilizado pela OCDE para armazenar a informação e selecionar escolas e alunos. A seleção destes alunos foi feita de forma aleatória simples, de acordo com o número máximo de alunos por escola (*Target Cluster Size – TCS*). Como a avaliação em Portugal foi feita em computador e abrangeu o domínio de resolução colaborativa de problemas (*CPS*), a *TCS* ficou definida em 42 alunos. Estes alunos foram selecionados com probabilidades iguais dentro de cada escola (amostragem aleatória simples). No caso das escolas em que o número de alunos elegíveis era inferior à *TCS*, todos os alunos elegíveis foram selecionados para participar. A norma técnica para a amostragem de escolas e alunos por país ou economia, produzida pela OCDE, determinou que os participantes com *CBA* e *CPS* deveriam ter amostras com pelo 150 escolas e 4500 alunos selecionados. Não é possível a substituição dos alunos previamente selecionados que, por qualquer razão, não possam participar no teste.

No processo de constituição das amostras, também foi considerada a possibilidade de alguns alunos e escolas serem excluídos da população do estudo, em circunstâncias previamente definidas pela OCDE. A nível global, esta taxa tem o limite máximo de 5% para garantir uma cobertura mínima de 95% da população-alvo.

A exclusão de escolas do quadro de amostragem do PISA podia ser feita de acordo com algum dos seguintes critérios: *i*) localização em zonas geográficas inacessíveis; *ii*) dimensão muito reduzida (i.e., escolas com apenas um ou dois alunos elegíveis), após aprovação do consórcio internacional, já que, por vezes, a exclusão destas escolas pode implicar a eliminação de um estrato completo; *iii*) impossibilidade de aplicação do PISA na escola (p. ex., centros educativos de reinserção social); e *iv*) todos os alunos que frequentam a escola estão assinalados com código de exclusão de alunos. A taxa de exclusão de alunos provenientes destas escolas deve ser inferior a 0,5% da população-alvo (alunos de 15 anos). Após a seleção das escolas, foi possível proceder à exclusão de alunos que apresentavam limitações ou dificuldades que os impediam de realizar o teste. Incluem-se neste grupo alunos com limitações físicas, moderadas ou severas, de carácter permanente; diagnóstico especializado de perturbações ou incapacidades cognitivas, comportamentais ou emocionais; ou limitações na compreensão e na utilização da língua portuguesa, nomeadamente alunos com uma língua materna diferente, que apresentavam proficiência limitada na utilização da língua portuguesa e que tinham menos de um ano de aprendizagem desta língua. A existência de um desempenho académico fraco ou de problemas disciplinares não constituíram por si só razões suficientes para a exclusão de alunos. A taxa de exclusão global de alunos não devia ser superior a 2,5% da população-alvo.

Em Portugal, foram excluídas 14 escolas (com 424 alunos) cujo ensino não era realizado em português e com programas curriculares alternativos, que não são iguais aos *curricula* do sistema de ensino nacional. Também foram excluídos 105 alunos, quatro devido a limitações físicas, 99

devido a perturbações ou incapacidades cognitivas, comportamentais ou emocionais, e dois devido a limitações na compreensão e utilização da língua portuguesa. Todas as exclusões cumpriram os critérios aceites e previstos pela OCDE (Tabela 2.1).

Tabela 2.1 Exclusões ao Nível da População-Alvo Nacional.

	Exclusão de escolas [n (%)]	Exclusão de alunos [n (%)]	Exclusão global (%)
Portugal	14 (0,4%)	105 (0,9%)	1,3%

Fonte: OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Uma vez que tanto a participação das escolas como a dos alunos é voluntária, a OCDE estabelece taxas de participação mínimas, quer de escolas (85%) quer de alunos (80%) selecionados. O cumprimento das taxas mínimas de participação assegura a validade dos dados das amostras nacionais e reduz a possibilidade de algum tipo de viés nas respostas aos questionários e nos resultados dos testes. Assim, prevendo a eventualidade de algumas escolas selecionadas não poderem participar no estudo, a OCDE indicou duas escolas de substituição do mesmo estrato e com características muito semelhantes para cada escola selecionada. A nível nacional, das 254 escolas originalmente selecionadas, participaram 221, a que se juntaram 25 escolas de substituição. A taxa de participação das escolas foi de 95% após a inclusão das escolas de substituição, e a taxa de participação dos alunos foi de 82% (Tabela 2.2), cumprindo-se os limites fixados pelo consórcio internacional. Os dados das escolas onde a taxa de participação de alunos foi inferior a 25% não foram incluídos na base de dados do PISA.

Tabela 2.2 Taxas de Participação em Portugal.

	Escolas		Alunos (%)	Taxa de Cobertura População-Alvo (%)
	Antes da substituição (%)	Após a substituição (%)		
Portugal	85,8%	95,1%	82,0%	98,7%

Fonte: OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Em Portugal, o PISA 2015 contou com a participação de 246 escolas (taxa de amostragem de 23,6%); na sua maioria, eram escolas de ensino público (90%), estavam localizadas em áreas predominantemente urbanas (59%) e provinham das 25 NUTS III, sobretudo das Áreas Metropolitanas e da Região Autónoma dos Açores, como ilustra a Figura 2.1 (cf. também Anexo 4.1).

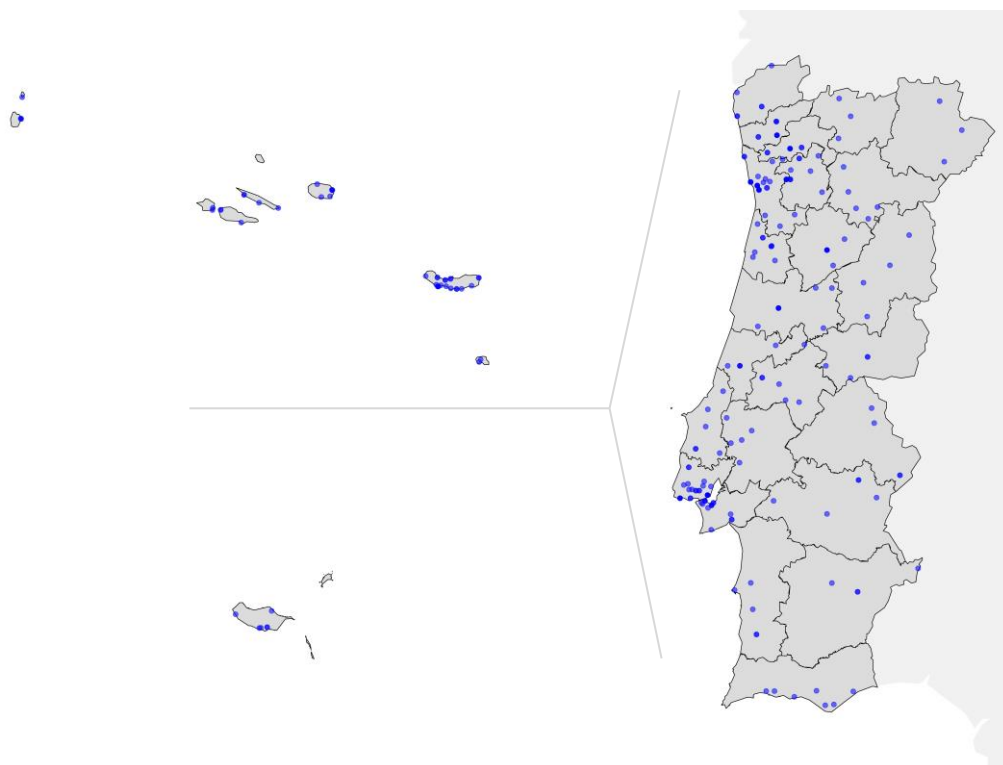


Figura 2.1 Distribuição Geográfica dos Agrupamentos de Escolas/Escolas não Agrupadas que Participaram no PISA 2015.

A Área Metropolitana de Lisboa, com 44 escolas amostradas, e a R. A. Açores, com 47 escolas (devido à sobreamostragem da região), são as unidades territoriais com maior número de escolas, enquanto o Alto Tâmega e as Terras de Trás-os-Montes (ambas com três escolas amostradas) foram as unidades territoriais com menor número de escolas amostradas, refletindo a distribuição geográfica das escolas nacionais com alunos elegíveis para participar no PISA.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

A amostra nacional foi constituída por 7325 alunos (taxa de amostragem de 7,5% relativamente à população-alvo no ano letivo de 2014/2015) de ambos os sexos (50% de raparigas), com uma média de idades de 15,8 anos ($S.E. = 0,0$; $mín. = 15,3$; $máx. = 16,3$). Na distribuição de alunos por NUTS III (Figura 2.2, cf. Anexo 4.2), como referido anteriormente, constatou-se que uma elevada proporção de alunos frequentava escolas nas Áreas Metropolitanas de Lisboa (18%) e do Porto (13%) e da Região Autónoma dos Açores (21%). As unidades territoriais que registaram percentagens menores de alunos participantes foram Alto Tâmega, Terras de Trás-os-Montes, Beira Baixa, Alentejo Litoral, Alto Alentejo e Baixo Alentejo, cada uma com cerca de 1% do total da amostra. Ao nível do ano de escolaridade, a maior parte dos alunos encontrava-se a frequentar o ano modal do PISA (56,6%). Em comparação com 2012, observou-se um aumento de 2% na proporção de alunos que frequentavam o ano modal (Tabela 2.3). A percentagem de alunos nesta categoria tem-se mantido relativamente constante ao longo dos ciclos PISA, com valores entre 53% e 63%. Nos anos de escolaridade mais baixos (7.º, 8.º e 9.º anos), tem-se registado uma diminuição na proporção de alunos de 15 anos que participam no PISA.

Foram ainda amostrados 6881 encarregados de educação que responderam ao questionário aos pais.

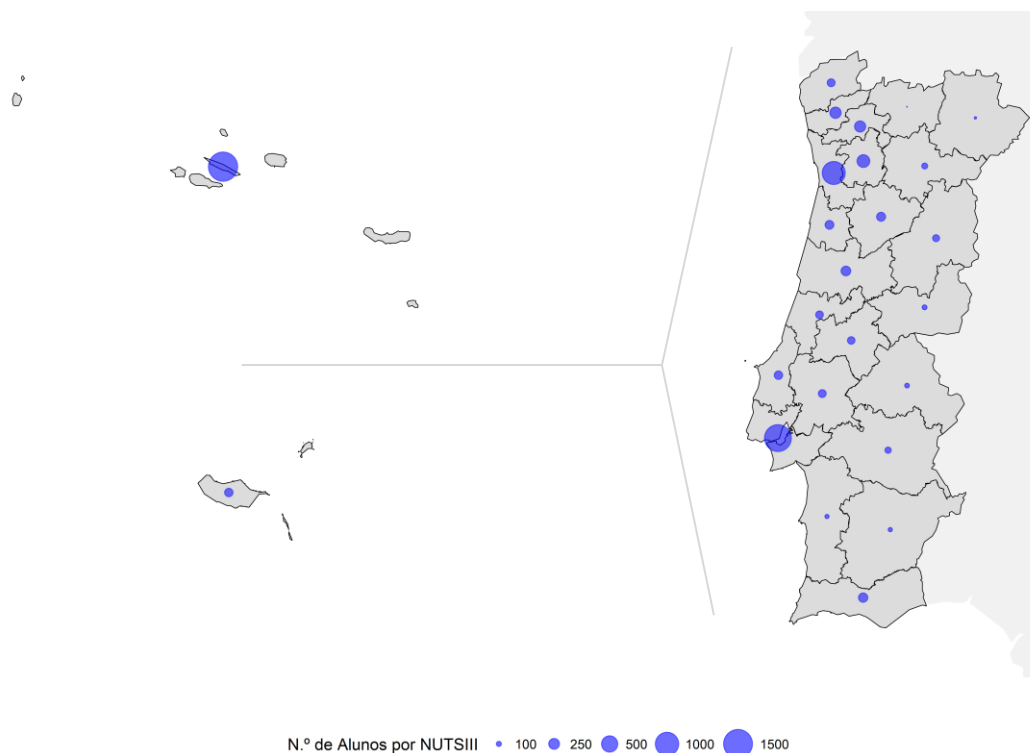


Figura 2.2 Distribuição Geográfica dos Alunos que Participaram no PISA 2015, por NUTS III.

A R. A. dos Açores, com 1534 alunos, e a Área Metropolitana de Lisboa, com 1307 alunos, foram as unidades territoriais que contribuíram com o maior número de alunos para a amostra; o Alto Tâmega e as Terras de Trás-os-Montes contribuíram com 0,9% e 1%, respetivamente, dos alunos na amostra nacional.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Tabela 2.3 Percentagem de Alunos por Ano de Escolaridade, por Ciclo de Avaliação PISA 2015.

Ciclo de Avaliação PISA	n	Alunos por ano de escolaridade (%)					
		7.º	8.º	9.º	10.º	11.º	Outros
2015	7325	2,7	7,3	19,9	56,6	0,4	13,1
2012	5722	2,2	7,4	26,0	54,9	0,3	9,3
2009	6298	2,1	8,2	24,8	57,5	0,4	7,0
2006	5109	5,6	11,5	27,5	53,3	0,2	1,9
2003	4608	4,5	11,0	20,9	62,9	0,6	-
2000 ^a	4585	5,1	11,9	25,3	56,5	0,3	-

Nota: Alguns valores podem parecer inconsistentes devido a arredondamentos. A categoria «Outros» inclui os alunos que frequentavam áreas de formação e educação vocacionais ou profissionais. ^a O valor de 1% de alunos em falta corresponde aos alunos de 15 anos que, no ciclo de avaliação de 2000, frequentavam o 5.º ou 6.º ano de escolaridade e que, no ciclo de 2006 e posteriores, deixaram de se incluir na população-alvo do PISA.

Fonte: IAVE, a partir OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA (2000 - 2015)*

Em Portugal, foram amostrados 4228 professores de ciências e de outras disciplinas que os alunos frequentavam. Na sua maioria, os professores têm idades compreendidas entre os 20 e os 69 anos e uma média de 46,7 anos ($M = 46,7$; $S.E. = 0,1$) e 72% são do sexo feminino. Em média, os professores amostrados tinham 22 anos de experiência de ensino ($S.E. = 0,1$; $mín. = 0$; $máx. = 43$).

2.2 O Teste PISA 2015

A avaliação PISA é desenvolvida a partir de um quadro conceptual assente no conceito de literacia, definida para cada um dos domínios avaliados, e na discriminação de níveis de proficiência, que estabelecem o que a OCDE considera ser expectável que alunos de 15 anos, de sistemas educativos de todo o mundo, conheçam e consigam fazer com esses conhecimentos em cada um dos domínios avaliados. Tanto a definição de literacia como a de *níveis de proficiência* têm por referência o pensamento atual acerca de quais são as aprendizagens sobre as ciências, a leitura e a matemática que são relevantes para o exercício da cidadania pelos indivíduos nas sociedades modernas e que, por isso, devem fazer parte do repertório de conhecimentos e de competências que esses indivíduos constroem até ao final da escolaridade obrigatória.¹⁶ Outro aspeto que influencia o quadro conceptual da avaliação PISA é o da globalização da economia e dos desafios que esta representa para os jovens, que, apesar de serem oriundos de sistemas educativos diferentes, uma vez adultos, irão competir pela mesma oferta de emprego. A comparação internacional de sistemas educativos assume, assim, uma importância especial e a OCDE, através do PISA, procura contribuir para a definição de padrões de referência que permitam fazer essa comparação nos domínios das ciências, da leitura e da matemática.

Além dos três domínios já referidos, a avaliação de 2015 integrou um quarto domínio: a resolução colaborativa de problemas. Já em 2012 a OCDE havia introduzido a resolução de problemas como domínio de avaliação, mas para avaliar as competências individuais que são mobilizadas para resolver situações para as quais o processo de resolução não é óbvio nem imediato. Em 2015, o objeto da avaliação desviou-se das competências individuais para as competências colaborativas necessárias à resolução desse mesmo tipo de situações. Por esse motivo, foi proposto a cada aluno que resolvesse problemas que envolviam competências próprias do trabalho colaborativo, como a distribuição de tarefas entre os membros de um grupo virtual do qual o aluno fazia parte, a integração de informação proveniente de fontes múltiplas e a reação aos estímulos introduzidos pelos parceiros virtuais.

No PISA, a literacia é definida tendo por referência não só os conteúdos, os processos e as estratégias específicos de cada domínio, mas também o exercício construtivo, empenhado e reflexivo da cidadania que pode ser alcançado por via desses conhecimentos e competências e também por via do entendimento do papel das ciências, da leitura e da matemática em várias dimensões da vida de cada indivíduo (Cf. nota de rodapé 16). Esta relação entre conhecimento e exercício da cidadania influencia, além das próprias definições de literacia, os conhecimentos e as competências envolvidos, a construção dos itens que constituem o teste e a definição dos níveis de proficiência que permitem interpretar os resultados. A seguir, apresentam-se as características de cada um dos domínios – ciências, leitura e matemática – partindo, precisamente, das definições específicas das literacias.

¹⁶ Para estabelecer um entendimento sobre a literacia e sobre os níveis de proficiência, no âmbito do estudo PISA, a OCDE baseia-se na literatura especializada sobre o desenvolvimento da aprendizagem nos domínios das ciências, da leitura e da matemática, em declarações e em documentos produzidos por associações ou por outras entidades que se dedicam à investigação sobre a educação nos domínios avaliados, bem como nas políticas educativas e nos programas curriculares de vários sistemas educativos. Ver OECD (2016), *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy*, OECD Publishing, Paris. Disponível: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264255425-en>

Ciências

No âmbito da avaliação do PISA 2015, a literacia científica define-se como¹⁷:

Literacia científica é a capacidade de um indivíduo para se envolver em questões relacionadas com a ciência e de compreender as ideias científicas, como um cidadão reflexivo. Assim sendo, um indivíduo cientificamente letrado está preparado para participar num discurso racional sobre ciência e tecnologia, o que exige competências para:

1. **Explicar fenómenos cientificamente** – identificar, apresentar e avaliar explicações para um conjunto de fenómenos naturais e tecnológicos;
2. **Avaliar e conceber investigações científicas** – descrever e julgar investigações científicas e propor formas de abordar questões cientificamente;
3. **Interpretar dados e evidências cientificamente** – analisar e avaliar dados, afirmações e argumentos apresentados de várias formas e deles retirar conclusões científicas legítimas.

O conceito refere-se a literacia científica, em vez de a literacia em ciências, para garantir que a avaliação PISA abranja quer o conhecimento sobre ciências, quer a sua aplicação em contextos da vida real, incluindo, a aplicação tecnológica. As competências enunciadas – explicar fenómenos cientificamente, avaliar e conceber investigações científicas e interpretar dados e evidências cientificamente – são avaliadas tendo em consideração os vários tipos de conhecimento que é desejável que os alunos de 15 anos tenham adquirido.

O conhecimento pode, pois, dizer respeito aos conceitos e às ideias sobre ciência (**conhecimento do conteúdo**), ao reconhecimento e identificação dos procedimentos padrão que são o suporte dos diversos métodos e técnicas utilizados para construir o conhecimento científico (**conhecimento processual**) e ao entendimento do *racional* que sustenta as práticas comuns da investigação científica, do estatuto das afirmações que podem ser produzidas e do significado de termos fundamentais, como teorias, hipóteses e dados (**conhecimento epistemológico**).

O PISA 2015 entende ainda que, para que um aluno demonstre literacia científica, este deve ser capaz de:

1. **Explicar fenómenos cientificamente** mobilizando teorias, explicações, informação e factos (conhecimento de conteúdo). Este processo exige, também, conhecimento dos métodos que permitem chegar ao saber científico (conhecimento processual) e de como esses métodos contribuem para justificar com rigor as conclusões que são elaboradas (conhecimento epistemológico).
2. **Avaliar e conceber investigações científicas** compreendendo que a finalidade da investigação científica é gerar conhecimento fiável, assente em dados recolhidos, tanto no terreno como em laboratório, que possibilitem a construção de modelos e a formulação de hipóte-

¹⁷ OECD (2016), *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy*, OECD Publishing, Paris. Disponível <http://dx.doi.org/10.1787/9789264255425-en>

ses que possam ser testados experimentalmente. Para demonstrar domínio desta competência, um aluno tem de evidenciar conhecimento processual e epistemológico que lhe permita identificar se uma determinada experiência segue os procedimentos apropriados e se gera conclusões legítimas. Deve ser ainda capaz de desenhar um procedimento adequado para estudar uma questão segundo o método científico.

3. **Interpretar dados e evidências cientificamente** conhecendo formas de apresentação de dados, por exemplo, tabelas e gráficos, que possam facilitar a identificação de padrões, e mostrando saber que quaisquer relações ou padrões encontrados devem ser confrontados com valores de referência. Este tipo de conhecimento é processual. Contudo, para demonstrar mestria nesta competência, o aluno precisa de saber se as relações ou padrões encontrados são legítimos (conhecimento epistemológico), sendo que a decisão sobre que interpretação é a mais apropriada requer conhecimentos de ciência (conhecimento de conteúdo).

A organização da avaliação no domínio das ciências está esquematizada na Figura 2.3.

Contextos	Questões individuais, locais, nacionais ou globais, tanto atuais como históricas, que exigem alguma compreensão da ciência e da tecnologia.
Conhecimento	Uma compreensão dos principais factos, conceitos e teorias explicativas que formam a base do conhecimento científico. Este conhecimento inclui o conhecimento da natureza e da tecnologia (conhecimento de conteúdo), conhecimento de como as ideias científicas são produzidas (conhecimento processual) e uma compreensão do <i>racional</i> subjacente aos procedimentos e à justificação da sua utilização (conhecimento epistemológico).
Competências	A capacidade de explicar fenómenos cientificamente, de avaliar e conceber investigações científicas e de interpretar dados e evidências científicos.
Atitudes	Um conjunto de atitudes relativamente à ciência evidenciadas através do interesse pela ciência e pela tecnologia, da valorização das abordagens científicas da investigação quando estas são apropriadas e da perceção e consciência das questões ambientais.

Figura 2.3 Organização da Avaliação no Domínio das Ciências, PISA 2015.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment* – PISA 2015

Os **contextos** disponibilizados – individual, local, nacional ou global – requerem que os alunos demonstrem as três competências que definem a literacia científica, no âmbito da avaliação PISA. A forma como os alunos demonstram estas competências depende da mobilização de vários tipos de conhecimento – de conteúdo, processual e epistemológico – e de um conjunto de atitudes que estes evidenciem, como interesse pela ciência, valorização da abordagem científica e consciência ambiental. Estes contextos envolvem questões de ciência, atualmente relevantes, que extravasam os conteúdos curriculares. Na Figura 2.4 descreve-se a relação entre as áreas temáticas consideradas no PISA 2015 e os contextos em que são abordadas.

	Individual	Local/Nacional	Global
Saúde e doenças	Manutenção da saúde, acidentes e nutrição	Controlo de doenças, contágio, escolhas alimentares, saúde comunitária	Epidemias, propagação de doenças infecciosas
Recursos naturais	Consumo individual de materiais e de energia	Manutenção da população humana, qualidade de vida, segurança, produção e distribuição de alimentos, fornecimento de energia	Sistemas naturais renováveis e não renováveis, crescimento populacional, utilização sustentável das espécies
Qualidade do ambiente	Ações amigas do ambiente, utilização e eliminação de materiais e dispositivos	Distribuição da população, eliminação de resíduos, impacto ambiental	Biodiversidade, sustentabilidade ecológica, controlo da população, produção e perda de solo/biomassa
Riscos	Avaliação dos riscos associados ao estilo de vida	Alterações bruscas (p. ex., tremores de Terra, intempéries), alterações lentas e progressivas (p. ex., erosão costeira, sedimentação), avaliação de riscos	Alterações do clima, impacto das comunicações modernas
Fronteiras da ciência e da tecnologia	Aspetos científicos das atividades amadoras, tecnologia individual, música e atividades desportivas	Materiais, processos e dispositivos novos, modificação genética, tecnologia da saúde, transportes	Extinção de espécies, exploração do espaço, origem e estrutura do Universo

Figura 2.4 Relação Entre as Áreas Temáticas das Ciências e os Contextos de Aplicação, PISA 2015.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Para concluir a caracterização do objeto de avaliação no domínio das ciências enunciam-se, na Figura 2.5, as **categorias de conhecimento de conteúdo** que são consideradas no PISA 2015.

Conteúdos da Literacia Científica		
I. Sistemas Físicos	II. Sistemas Vivos	III. Sistemas da Terra e do Espaço
Estrutura da matéria, propriedades da matéria, alterações químicas da matéria, movimento e forças, energia e transformações da energia, interações entre a energia e a matéria.	Células, conceito de organismo, saúde, nutrição e subsistemas do organismo humano, populações, ecossistemas e biosfera.	Estruturas do sistema Terra, energia do sistema Terra, alterações no sistema Terra, história da Terra, Terra e espaço, a história e a dimensão do Universo.

Figura 2.5 Categorias de Conhecimento de Conteúdo da Literacia Científica no PISA 2015.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

A seguir, nas Figuras de 2.6 a 2.10, apresentam-se alguns exemplos de itens de ciências utilizados na avaliação PISA e que, entretanto, foram disponibilizados ao público. Cada um dos itens foi classificado quanto à competência de literacia científica que avalia, ao contexto, ao sistema e ao tipo de conhecimento que envolve.

A Figura 2.6, «Correr com Tempo Quente», é um exemplo de unidade que requer uma simulação que gera dados para serem utilizados na resposta aos itens.

(a)

PISA 2015

Correr com Tempo Quente
Introdução

Lê a introdução. Depois clica na seta SEGUINTE.

CORRER COM TEMPO QUENTE

Durante uma corrida de longa distância, a temperatura corporal aumenta e o corpo transpira.

Se os corredores não beberem o suficiente para substituir a água que perdem através da transpiração, podem sofrer de desidratação. Uma perda de água de 2% da massa corporal, ou superior, é considerada como um estado de desidratação. Esta percentagem está marcada no medidor de perda de água, apresentado abaixo.

Se a temperatura do corpo subir até aos 40 °C, ou mais, os corredores podem experienciar uma situação de risco de vida chamada golpe de calor. Esta temperatura está marcada no termómetro da temperatura corporal apresentado abaixo.

(b)

SA 2015

Correr com Tempo Quente
Introdução

A simulação é baseada num modelo que calcula o volume de suor, a perda de água e a temperatura corporal de um corredor, após uma corrida de uma hora.

Para veres como funcionam todos os comandos nesta simulação, segue estes passos:

1. Move o cursor deslizante para **Temperatura do Ar**.
2. Move o cursor deslizante para **Humidade do Ar**.
3. Seleciona «Sim» or «Não» para **Bebe Água**.
4. Seleciona o botão «Executar» para veres os resultados. Repara que uma perda de água igual ou superior a 2% causa desidratação e que uma temperatura corporal igual ou superior a 40 °C causa um golpe de calor. Os resultados também serão apresentados na tabela.

Nota: Os resultados apresentados na simulação baseiam-se num modelo matemático simplificado do modo como funciona o corpo de um determinado indivíduo, depois de correr durante uma hora, em diferentes condições.

Temperatura do Ar (°C) 20 25 30 35 40

Humidade do Ar (%) 20 40 60

Bebe Água ☒ Sim ☐ Não

Executar

Temperatura do Ar (°C)	Humidade do Ar (%)	Bebe Água	Volume de Suor (Litro)	Perda de Água (%)	Temperatura Corporal (°C)

Ajusta a temperatura do ar e a humidade do ar, selecciona se o corredor bebe ou não bebe água e, em seguida, selecciona «Executar».

(Continua)

(c)

PISA 2015

Correr com Tempo Quente
Questão 1 / 6

► Como Executar a Simulação

Executa a simulação para recolheres dados baseados na informação seguinte. Para responderes à questão, selecciona de entre as alternativas apresentadas.

Um corredor corre durante uma hora, num dia quente e seco (temperatura do ar 40 °C e humidade do ar 20%). O corredor não bebe água alguma.

Que perigo ameaça a saúde do corredor ao correr sob estas condições?

O perigo que ameaça a saúde do corredor é selecciona .

Isto é indicado selecciona do corredor, após ter corrido uma hora.

desidratação
golpe de calor

pelo volume de suor
pela perda de água
pela temperatura corporal

Os alunos podem simular a situação e observar os gráficos e a tabela.

Temperatura do Ar (°C) 20 25 30 35 40
Humidade do Ar (%) 20 40 60
Bebe Água ☐ Sim ☒ Não

Executar

Temperatura do Ar (°C)	Humidade do Ar (%)	Bebe Água	Volume de Suor (Litro)	Perda de Água (%)	Temperatura Corporal (°C)
40	20	Não	1,6	2,3	39,8

Tipo de item: Seleção complexa
Competência: Interpretar dados e evidências cientificamente
Conhecimento – Sistemas: Processual – Vivos
Contexto: Individual – Saúde e doenças
Dificuldade: 495 – Nível 3

(d)

PISA 2015

Correr com Tempo Quente
Questão 2 / 6

► Como Executar a Simulação

Executa a simulação para recolheres dados baseados na informação seguinte. Para responderes à questão, selecciona uma opção e depois selecciona os dados na tabela.

Um corredor corre durante uma hora, num dia quente e húmido (temperatura do ar 35 °C, humidade relativa do ar 60%), sem beber água alguma. Este corredor está em risco de desidratação e de golpe de calor.

Qual seria o efeito de o corredor beber água durante a corrida sobre o seu risco de sofrer desidratação e golpe de calor?

☐ Beber água reduziria o risco de golpe de calor, mas não o de desidratação.
☒ Beber água reduziria o risco de desidratação, mas não o de golpe de calor.
☐ Beber água reduziria tanto o risco de golpe de calor como de desidratação.
☐ Beber água não reduziria nem o risco de golpe de calor nem o de desidratação.

★ Selecciona duas linhas de dados na tabela para justificares a tua resposta.

Temperatura do Ar (°C) 20 25 30 35 40
Humidade do Ar (%) 20 40 60
Bebe Água ☐ Sim ☒ Não

Executar

Temperatura do Ar (°C)	Humidade do Ar (%)	Bebe Água	Volume de Suor (Litro)	Perda de Água (%)	Temperatura Corporal (°C)
35	60	Não	1,8	2,5	40,5
35	60	Sim	1,8	0,0	40,5

Tipo de item: Seleção e construção
Competência: Interpretar dados e evidências cientificamente
Conhecimento – Sistemas: Conteúdo – Vivos
Contexto: Individual – Saúde e doenças
Dificuldade: 581 – Nível 4

(Continua)

(d)

SA 2015

Correr com Tempo Quente
Questão 3 / 6

► Como Executar a Simulação

Executa a simulação para recolheres dados baseados na informação seguinte. Para responderes à questão, seleciona uma opção, seleciona os dados na tabela e depois escreve uma justificação.

Quando a humidade do ar é de 60%, qual é o efeito de um aumento da temperatura do ar no volume de suor, após uma corrida de uma hora?

☒ O volume de suor aumenta
☐ O volume de suor diminui

★ Seleciona duas linhas de dados na tabela para justificares a tua resposta.

Qual é a razão biológica para esse efeito?

O suor aumenta para baixar a temperatura do corpo.

A resposta do aluno refere a função biológica do suor: arrefecer o corpo/regular a temperatura do corpo.

Temperatura do Ar (°C) 20 25 30 35 40
Humidade do Ar (%) 20 40 60
Bebe Água ☐ Sim ☒ Não

Executar

Temperatura do Ar (°C)	Humidade do Ar (%)	Bebe Água	Volume de Suor (Litro)	Perda de Água (%)	Temperatura Corporal (°C)
25	60	Sim	1,1	0,0	39,1
35	60	Sim	1,8	0,0	40,5
25	60	Não	1,1	1,6	39,1
35	60	Não	1,8	2,5	40,5

As linhas escolhidas devem ter a mesma opção quanto a beber água.

Tipo de item: Seleção e construção (escolher dados na tabela)
Competência: Avaliar e conceber uma experiência científica
Conhecimento – Sistemas: Processual – Vivos
Contexto: Individual – Saúde e doenças
Dificuldade: 530 – Nível 3

Tipo de item: Construção
Competência: Explicar um fenómeno cientificamente
Conhecimento – Sistemas: Conteúdo – Vivos
Contexto: Individual – Saúde e doenças
Dificuldade: 644 – Nível 5

Figura 2.6 Correr com Tempo Quente - Exemplos de Unidade Interativa no Domínio das Ciências, PISA 2015. Neste tipo de itens, o aluno é confrontado com um programa de simulação simples (a) e é-lhe pedido que gere resultados (b) e que, a partir desses resultados, responda a itens de seleção complexa (c) e de resposta construída (d e e).
Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

O teste apresenta ainda outros tipos de itens. O item apresentado na Figura 2.7 é um item de seleção simples, usual nos testes PISA e em outros testes standardizados. Neste tipo de item, o aluno pode selecionar apenas uma das quatro ou cinco opções de resposta apresentadas.

Nos itens de seleção complexa (selecionar e arrastar), o aluno deve selecionar as opções de resposta e arrastá-las para o espaço correto correspondente. A Figura 2.8 apresenta um exemplo deste tipo de itens. Ao aluno pode ainda ser solicitado que justifique a opção escolhida num item de seleção. A Figura 2.9 ilustra um item deste tipo.

PISA 2015

Meteoróides e Crateras

Questão 1 / 3


Considere a informação em «Meteoróides e Crateras», apresentada à direita. Para responderes à questão, seleciona uma opção.

À medida que um meteoróide se aproxima da Terra e da sua atmosfera, a sua velocidade aumenta. Por que razão isto acontece?

- ☐ O meteoróide é puxado pela rotação da Terra.
- ☐ O meteoróide é empurrado pela luz do Sol.
- ☒ O meteoróide é atraído pela massa da Terra.
- ☐ O meteoróide é repellido pelo vácuo do espaço.

METEORÓIDES E CRATERAS

As rochas vindas do espaço que entram na atmosfera da Terra são chamadas meteoróides. Os meteoróides aquecem e brilham enquanto atravessam a atmosfera da Terra. A maioria dos meteoróides desintegra-se antes de atingir a superfície da Terra. Quando um meteoróide atinge a Terra pode fazer um buraco chamado cratera.



Tipo de item: Seleção
Competência: Explicar um fenómeno cientificamente
Conhecimento – Sistemas: Conteúdo – Físicos
Contexto: Global – Fronteiras
Dificuldade: 484 – Nível 2

Figura 2.7 Meteoritos e Crateras - Exemplo de Item de Seleção Simples no Domínio das Ciências, PISA 2015.
 Fonte: IAVE a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment* – PISA 2015

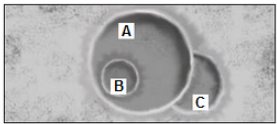
PISA 2015

Meteoróides e Crateras

Questão 3 / 3

Considere a informação em «Meteoróides e Crateras», apresentada à direita. Para responderes à questão, «arrasta e solta»

Considere as três crateras seguintes.



Coloca as crateras por ordem do tamanho dos meteoróides que as causaram, do maior para o menor.


	Maior	Menor
A B C		

Coloca as crateras por ordem do momento da sua formação, da mais antiga para a mais recente.

	Mais Antiga	Mais Recente
A B C		

METEORÓIDES E CRATERAS

As rochas vindas do espaço que entram na atmosfera da Terra são chamadas meteoróides. Os meteoróides aquecem e brilham enquanto atravessam a atmosfera da Terra. A maioria dos meteoróides desintegra-se antes de atingir a superfície da Terra. Quando um meteoróide atinge a Terra pode fazer um buraco chamado cratera.



Tipo de item: Seleção
Competência: Interpretar dados e evidências cientificamente
Conhecimento – Sistema: Conteúdo – Terra e Espaço
Contexto: Global – Fronteiras
Dificuldade: 293 – Nível 1b; 438 – Nível 2

Figura 2.8 Meteoritos e Crateras - Exemplo de Item de Seleção Complexa (arrastar e largar) no Domínio das Ciências, PISA 2015.
 Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment* – PISA 2015

(a) ISA 2015

Investigação das Encostas
Introdução

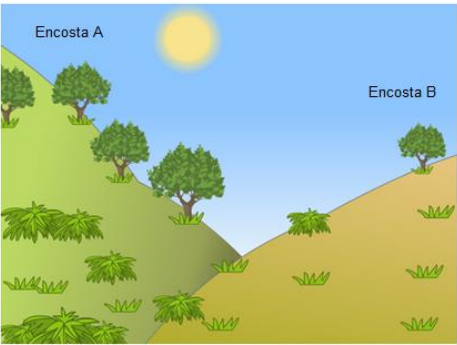
Lê a introdução. Depois clica na seta SEGUINTE.

INVESTIGAÇÃO DAS ENCOSTAS

Um grupo de alunos observa uma diferença enorme na vegetação das duas encostas de um vale: a vegetação é muito mais verde e mais abundante na encosta A do que na encosta B. Essa diferença está representada na ilustração, à direita.

Os alunos investigam por que razão a vegetação é tão diferente de uma encosta para a outra. Como parte dessa investigação, os alunos medem três fatores ambientais ao longo de um determinado período de tempo:

- **Radiação solar:** quantidade de luz solar que incide num determinado local
- **Humidade do solo:** quantidade de água que existe no solo num determinado local
- **Precipitação:** quantidade de chuva que cai num determinado local



(b) PISA 2015

Investigação das Encostas
Questão 4 / 4

Considera a informação em «Análise de Dados», apresentada à direita. Para responderes à questão, seleciona uma opção e depois escreve uma justificação.

Dois alunos discordam sobre a razão pela qual há diferença de humidade do solo entre as duas encostas.

- O aluno 1 pensa que a diferença de humidade do solo é devida a uma diferença na radiação solar nas duas encostas.
- O aluno 2 pensa que a diferença de humidade do solo é devida a uma diferença na precipitação nas duas encostas.

De acordo com os dados, qual dos alunos tem razão?

☒ Aluno 1
☐ Aluno 2


Justifica a tua resposta.

A encosta B recebe muito mais radiação solar do que a encosta A, mas recebe quase a mesma quantidade de chuva.

O aluno seleciona o aluno que tem razão e justifica a sua escolha baseado-se nos dados da tabela.

INVESTIGAÇÃO DAS ENCOSTAS
Análise de Dados

Os alunos calcularam a média das medições recolhidas durante um determinado período de tempo, por cada par de instrumentos, em cada encosta, e calcularam a incerteza destas médias. Os seus resultados estão registados na tabela seguinte. A incerteza é o valor após o sinal "±".



	Radiação Solar Média	Humidade Média do Solo	Precipitação Média
Encosta A	3800 ± 300 MJ/m ²	28 ± 2%	450 ± 40 mm
Encosta B	7200 ± 400 MJ/m ²	18 ± 3%	440 ± 50 mm

Tipo de item: Seleção e construção
Competência: Interpretar dados e evidências científicamente
Conhecimento – Sistema: Epistemológico – Terra e Espaço
Contexto: Local/Nacional – Recursos naturais
Dificuldade: 594 – Nível 4

Figura 2.9 Investigação das Encostas - Exemplo de Item de Seleção Complexa no Domínio das Ciências, PISA 2015. Na imagem (a) é apresentado o estímulo, e o item da imagem (b) requer que o aluno leia e interprete corretamente os dados recolhidos para responder ao item de seleção justificando a sua resposta.
 Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment* – PISA 2015

Nos itens de seleção complexa (resposta múltipla), o aluno pode selecionar mais do que uma opção (potencialmente) correta da lista de opções de respostas apresentadas. A Figura 2.10 ilustra um destes itens.

PISA 2015

?

◀

▶

Migração das Aves

Questão 3 / 5

Considera a informação em «Tarambola-dourada», apresentada à direita. Para responderes à questão, seleciona uma ou mais opções.

Que afirmação(ões) sobre a migração da Tarambola-dourada é(são) sustentada(s) pelos mapas?

✓ Não te esqueças de selecionar **uma ou mais** opções.

- ☐ Os mapas mostram uma diminuição do número de Tarambolas-douradas que migraram em direção ao sul, nos últimos dez anos.
- ☒ Os mapas mostram que as rotas migratórias de algumas Tarambolas-douradas em direção ao norte são diferentes das rotas migratórias em direção ao sul.
- ☒ Os mapas mostram que as Tarambolas-douradas migratórias passam o inverno em áreas a sul e a sudoeste dos seus locais de reprodução ou de nidificação.
- ☐ Os mapas mostram que as rotas migratórias da Tarambola-dourada se têm vindo a afastar das zonas costeiras, nos últimos dez anos.

O aluno seleciona as duas opções assinaladas.

MIGRAÇÃO DAS AVES

Tarambola-dourada

As Tarambolas-douradas são aves migratórias que se reproduzem no norte da Europa. No outono, as aves viajam para onde está mais quente e onde estão disponíveis mais alimentos. Na primavera, as aves viajam de volta para os seus locais de reprodução.

Os mapas seguintes são baseados em mais de dez anos de pesquisa sobre a migração da Tarambola-dourada. O mapa 1 mostra as rotas migratórias da Tarambola-dourada em direção ao sul, durante o outono, e o mapa 2 mostra as rotas migratórias em direção ao norte, durante a primavera. As zonas a cinzento representam terra e as zonas a branco água. A espessura das setas indica o tamanho dos grupos migratórios de aves.

Rotas Migratórias da Tarambola-dourada

N

O

E

S

Mapa 1: Rotas Migratórias para o Sul durante o outono

Mapa 2: Rotas Migratórias para o Norte durante a primavera

Tipo de item: Seleção complexa

Competência: Interpretar dados e evidências cientificamente

Conhecimento – Sistemas: Processual – Vivos

Contexto: Global – Qualidade do ambiente

Dificuldade: 578 – Nível 4

Figura 2.10 Migração das Aves - Exemplos de Item de Seleção Complexa no Domínio das Ciências, PISA 2015.
 Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Níveis de Proficiência

O quadro conceptual do PISA em ciências completa-se com a identificação dos níveis de proficiência. Para cada um dos domínios são definidos seis níveis de proficiência¹⁸, que estabelecem graus de complexidade e de quantidade do conhecimento de conteúdo, processual ou epistemológico que deve ser demonstrado pelos alunos cujo desempenho se situa a esse nível. Para as ciências, os níveis de proficiência estão enunciados em termos de «os alunos são capazes de...», formulação habitual na definição de padrões de referência, que conduzem à identificação daquilo que os alunos devem demonstrar saber para que o seu desempenho possa ser categorizado num determinado nível de proficiência. A Figura 2.11 apresenta a definição de níveis de proficiência em ciências estabelecidos no âmbito do quadro conceptual do PISA 2015.

¹⁸ Para ciências, o nível mais baixo de proficiência está dividido em dois subníveis – 1a e 1b, originando sete níveis de interpretação do desempenho dos alunos.

Nível	Limite inferior de pontuação	Características do Nível de Proficiência
6	708	No nível 6, os alunos são capazes de se basear numa variedade de ideias e de conceitos científicos, sobre física, ciências da Terra e do espaço, e de utilizar conhecimento sobre conteúdos, conhecimento processual e epistemológico com o intuito de apresentar hipóteses explicativas para fenómenos, acontecimentos e processos científicos novos e de fazer previsões. Ao interpretar dados e evidências, os alunos distinguem a informação relevante da não relevante, podendo mobilizar conhecimentos que não fazem parte do currículo escolar habitual. Os alunos são capazes de distinguir entre os argumentos suportados em evidências ou teorias científicas e outros tipos de considerações. Os alunos cujo desempenho se situa no nível 6 são capazes de avaliar delineamentos alternativos para experiências complexas, estudos de campo ou simulações e de justificar as suas opções.
5	633	No nível 5, os alunos são capazes de utilizar ideias e conceitos científicos para explicar fenómenos, acontecimentos e processos mais complexos e que não lhes sejam familiares, envolvendo várias relações causais. São capazes de aplicar conhecimentos epistemológicos mais sofisticados para avaliar alternativas de delineamentos experimentais, de justificar as suas opções e de utilizar conhecimentos teóricos para interpretar informação ou fazer previsões. Os alunos cujo desempenho se situa no nível 5 são capazes de avaliar formas de explorar cientificamente uma dada questão e são capazes de identificar limitações à interpretação de dados devidas, nomeadamente, às fontes de informação e ao efeito da incerteza nos dados científicos.
4	559	No nível 4, os alunos são capazes de utilizar conhecimentos sobre conteúdos mais complexos ou abstratos, quer estes lhes sejam apresentados, quer tenha de se recordar deles, para elaborar explicações de acontecimentos ou de processos mais complexos e menos familiares. Conseguem realizar experiências com duas ou mais variáveis independentes num contexto restrito. São capazes de justificar um delineamento experimental baseando-se em elementos do conhecimento processual ou do conhecimento epistemológico. Os alunos cujo desempenho se situa no nível 4 são capazes de interpretar dados retirados de um conjunto moderadamente complexo ou respeitante a um contexto menos familiar, de retirar conclusões apropriadas que extrapolam os dados e de justificar as suas opções.
3	484	No nível 3, os alunos são capazes de se basear em conhecimentos sobre conteúdos moderadamente complexos para identificar ou elaborar explicações sobre fenómenos que lhes sejam familiares. Em situações menos familiares ou mais complexas eles conseguem elaborar explicações com um encadeamento ou uma fundamentação relevante. Os alunos são capazes de utilizar alguns aspetos do conhecimento processual ou do conhecimento epistemológico para realizar uma experiência simples num contexto restrito. Os alunos cujo desempenho se situa no nível 3 são capazes de distinguir entre questões científicas e questões não científicas e de identificar as evidências que fundamentam uma afirmação científica.
2	410	No nível 2, os alunos são capazes de utilizar conhecimentos do dia a dia sobre conteúdo e conhecimentos elementares sobre procedimentos para identificar uma explicação científica apropriada, interpretar dados e identificar a questão investigada num delineamento experimental simples. São capazes de utilizar conhecimentos científicos elementares ou do dia a dia para identificar uma conclusão válida retirada de um conjunto simples de dados. Os alunos cujo desempenho se situa no nível 2 demonstram conhecimento epistemológico elementar ao serem capazes de identificar questões que podem ser investigadas cientificamente.
1a	335	No nível 1a, os alunos são capazes de utilizar conhecimentos elementares ou do dia a dia sobre conteúdos e processos para reconhecer ou identificar explicações de fenómenos científicos simples. Com apoio, conseguem realizar experiências científicas estruturadas, no máximo com duas variáveis. São capazes de identificar relações causais ou correlações e de interpretar dados apresentados gráfica ou pictoricamente que não sejam complexos. Os alunos cujo desempenho se situa neste nível são capazes de selecionar a melhor explicação científica para um conjunto de dados respeitantes a contextos individuais, locais ou globais que lhes sejam familiares.
1b	261	No nível 1b, os alunos são capazes de utilizar conhecimentos científicos elementares ou do dia a dia para reconhecer algumas características de fenómenos familiares ou simples. Conseguem identificar padrões simples em dados, identificam termos científicos elementares e seguem instruções explícitas para realizar um procedimento científico.

Figura 2.11 Caracterização dos Níveis de Proficiência em Ciências, PISA 2015.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Leitura

Ao longo dos vários ciclos do PISA, a literacia de leitura foi sendo redefinida com a finalidade de integrar novas dimensões da leitura devidas, nomeadamente, à variação de suportes de leitura (papel/digital), ao formato de apresentação dos textos (textos fixos/textos dinâmicos) e, ainda, à importância que tem vindo a ser atribuída ao efeito das atitudes (ou seja, ao envolvimento do leitor na leitura) no desempenho em leitura. Assim, a definição de literacia de leitura para o PISA 2015 assenta nas definições já utilizadas nos ciclos de 2009 e de 2012 e consubstancia-se nos termos apresentados a seguir¹⁹:

Literacia de leitura é a capacidade de um indivíduo compreender, utilizar, refletir e se envolver na leitura de textos escritos, com a finalidade de atingir os seus objetivos, de desenvolver os seus conhecimentos e o seu potencial e de participar na sociedade.

A noção de literacia de leitura utilizada no PISA tem uma abrangência que vai além da decodificação e da compreensão literal da informação, na medida em que contempla a compreensão, a utilização, a reflexão e o envolvimento na leitura de textos escritos, tanto para atingir objetivos individuais como para contribuir para objetivos coletivos. A literacia de leitura contempla um conjunto alargado de competências cognitivas, como por exemplo, a decodificação, o conhecimento sobre vocabulário, sobre gramática e sobre aspetos linguísticos e da estrutura dos textos. Inclui também um conjunto de competências metacognitivas, como o conhecimento e a utilização de uma variedade de estratégias para processar a informação presente nos textos e que são mobilizadas quando o leitor controla e ajusta a sua leitura de modo a atingir um objetivo específico.

A leitura é uma atividade complexa, pelo que as suas componentes não existem isoladamente. Por esse motivo, a organização da avaliação neste domínio levanta algumas dificuldades. Por exemplo, a categorização de um item não implica que esse item envolva exclusivamente as dimensões dessa categoria. No entanto, o quadro conceptual da avaliação em leitura procurou lidar com essa circunstância, utilizando como critério para localizar um item numa dada categoria a identificação das suas dimensões mais marcantes. Assim, foi possível garantir que os itens construídos para o teste cubram todas as dimensões da literacia de leitura e foi possível estabelecer parâmetros para a apresentação dos resultados. O conjunto de dimensões contempladas na organização do domínio da literacia de leitura abrange variáveis que permitem identificar, por exemplo, a situação para a qual um texto foi escrito, o modo de apresentação do texto, o formato do texto, o tipo de texto ou os processos cognitivos envolvidos na leitura. Na Figura 2.12, enunciam-se todas as dimensões contempladas na avaliação da literacia de leitura.

¹⁹ OECD (2016), *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy*, OECD Publishing, Paris. Disponível <http://dx.doi.org/10.1787/9789264255425-en>

Dimensões de Organização
do Domínio da Literacia de Leitura

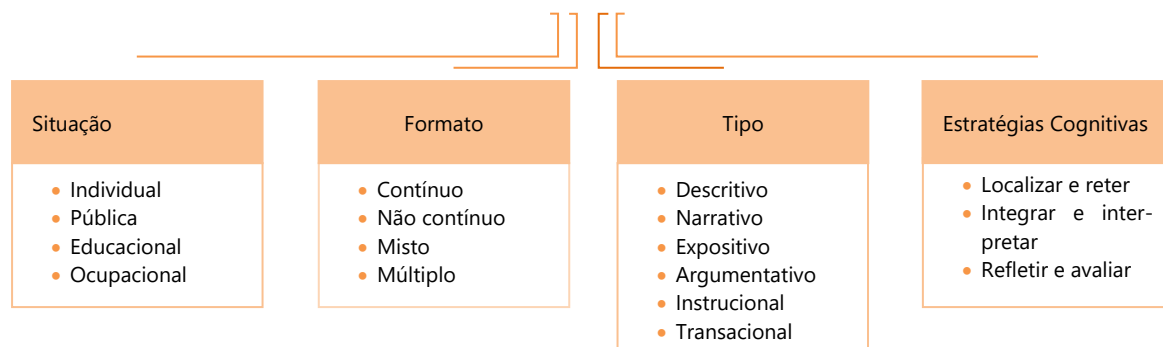


Figura 2.12 Dimensões de Organização do Domínio da Literacia de Leitura, PISA 2015.

Fonte: IAVE a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Uma das dimensões de categorização dos itens que avaliam a literacia de leitura é a **Situação** que identifica a finalidade, o contexto ou o destinatário do autor do texto. As categorias utilizadas no PISA foram adaptadas do *Quadro Europeu Comum de Referência para as Línguas* (QECR) desenvolvido pelo Conselho da Europa para avaliar a aprendizagem de línguas estrangeiras. Na Figura 2.13 apresenta-se uma descrição das categorias da Situação no âmbito da avaliação do PISA 2015.

Situação	Individual	Pública	Educativa	Ocupacional
	Ler para uso próprio	Ler para uso público	Ler para aprender	Ler para fazer
Finalidade	Esta categoria diz respeito a textos cuja finalidade é satisfazer um interesse, prático ou intelectual, de um indivíduo. Inclui também textos cuja finalidade é estabelecer ou manter uma ligação individual com outras pessoas.	Esta categoria diz respeito a textos sobre atividades e problemas da sociedade. Geralmente, os textos incluem termos próprios da comunicação anónima.	Esta categoria diz respeito a textos elaborados com fins educativos. Neste tipo de situação, a leitura serve para adquirir informação que faz parte de uma tarefa de aprendizagem mais abrangente e, geralmente, os textos não são recolhidos pelo leitor.	Esta categoria diz respeito a textos que permitem a concretização de uma tarefa imediata, como encontrar um emprego ou seguir as orientações para realizar um trabalho.
Exemplos de Textos	Cartas pessoais, ficção, biografias, textos informativos que servem para satisfazer uma curiosidade, no âmbito de atividades de lazer ou recreativas.	Documentos oficiais, informações sobre eventos públicos, blogs com fóruns, sites de notícias e anúncios públicos (<i>online</i> ou em papel).	Manuais escolares, <i>software</i> interativo de suporte à aprendizagem.	Anúncios de emprego apresentados nas páginas de classificados de um jornal em papel ou <i>online</i> , manuais de procedimentos.
Peso nas tarefas PISA	30%	30%	25%	15%

Figura 2.13 Organização – Categorias da Dimensão Situação, PISA 2015.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Outra dimensão de organização do domínio da literacia de leitura é o **Formato do Texto**, cujas categorias são contínuo/não contínuo e misto/múltiplo. Na Figura 2.14, descrevem-se os formatos em uso no PISA 2015 e as suas definições.

Formato	Contínuo/Não-contínuo	Misto/Múltiplo
Finalidade	Os textos contínuos são constituídos por frases organizadas em parágrafos. Os textos não-contínuos , também designados por documentos, tem como unidade de construção a lista de elementos.	Os textos mistos são constituídos por elementos de tipos diferentes (p. ex., prosa descritiva e gráficos ou tabelas), ligados de forma harmoniosa e que se complementam. Os textos múltiplos são textos gerados independentemente e valem por si só, mas foram associados com uma dada finalidade e numa dada circunstância.
Exemplos de Textos	Contínuos: Reportagens em jornais ou revistas, ensaios, romances, contos, críticas. Não-contínuos: Listas, tabelas, gráficos, diagramas, anúncios, catálogos, índices, formulários.	Mistos: Artigos em revistas para apresentação de estudos, relatórios, obras académicas de referência. Múltiplos: Conjunto de textos de folhetos de várias agências de viagens sobre um destino, depoimentos de várias pessoas ou organizações sobre um tema.
Peso nas tarefas PISA	60% + 30%	5% + 5%

Figura 2.14 Organização – Categorias da Dimensão Formato, PISA 2015.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Os vários formatos de texto foram distribuídos de modo que, na avaliação do PISA 2015, 60% dos textos são contínuos, 30% são não-contínuos, 5% são mistos e 5% são múltiplos.

A terceira dimensão de organização da avaliação da literacia de leitura é o **Tipo de Texto**. No PISA, são considerados seis tipos de textos, de acordo com o que estes transmitem ao leitor – descritivo, narrativo, expositivo, argumentativo, instrucional e transacional. A caracterização sumária dos diferentes tipos de texto é feita na Figura 2.15.

Tipo de Texto		Exemplos
Descritivo	Nos textos descritivos, a informação diz respeito às propriedades dos objetos no espaço; geralmente, estes textos respondem a questões começadas por “O quê”.	Descrição de um local num diário de viagem, catálogos, mapas, horários de voo, descrição de uma característica, de uma função ou de um processo num manual técnico.
Narrativo	Nos textos narrativos, a informação diz respeito às propriedades dos objetos no tempo; geralmente, estes textos respondem a questões começadas por “Quando” ou “Em que sequência”. Respondem, ainda, a questões sobre “Porque é que as personagens se comportam assim?”.	Romances, contos, peças de teatro, biografias, uma tira de banda desenhada, uma notícia de jornal sobre um acontecimento.
Expositivo	Nos textos expositivos, a informação é apresentada como um conceito composto, como uma construção conceptual ou através dos elementos que permitem fazer a análise desses conceitos ou construtos; geralmente, estes textos respondem a perguntas começadas por “Como”.	Ensaio académico; mapas conceptuais ou representações de modelos conceptuais; um registo numa enciclopédia <i>online</i> .
Argumentativo	Os textos argumentativos apresentam relações entre conceitos e afirmações; geralmente, estes textos respondem a questões que começam por “Porquê”.	Carta a um editor, cartaz publicitário, publicação num fórum, crítica sobre um livro ou um filme.
Instrucional	Os textos instrucionais são diretivos ou normativos, fornecem instruções sobre “o que fazer” (p. ex., o que é necessário fazer para completar uma tarefa); estabelecem regulamentos e regras veiculados por uma autoridade abstrata, por exemplo, uma entidade pública.	Receita de culinária, sequência de esquemas mostrando como prestar os primeiros socorros, instruções para operar com um equipamento.
Transacional	Os textos transacionais servem para que seja alcançado um objetivo expresso no próprio texto, por exemplo, pedir a alguém que faça alguma coisa, marcar uma reunião. Geralmente, são pessoais ou assentam numa linguagem comum a uma dada comunidade.	Mensagem de <i>email</i> endereçando um pedido, publicações em redes sociais.

Figura 2.15 Organização – Categorias da Dimensão Tipo de Texto, PISA 2015.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

A quarta e última dimensão de organização deste domínio diz respeito à forma como o leitor aborda um texto e à intenção com que o faz. Diz, pois, respeito aos processos mentais que ele utiliza para se movimentar dentro de um texto, para olhar de fora para esse texto ou para o comparar com outros textos. No âmbito do PISA, estes processos são as **Estratégias Cognitivas**, que podem focar-se predominantemente na utilização de conteúdo do texto ou predominantemente em conhecimentos que estão para além do texto:

1. **Localizar e recuperar** – requer que o leitor se movimente no espaço da informação disponibilizada, de modo a conseguir localizar e recuperar um ou mais elementos de informação. As tarefas que envolvem esta estratégia cognitiva variam entre localizar os requisitos necessários para uma candidatura a uma oferta de emprego e encontrar um facto específico que suporte ou contrarie uma afirmação feita por alguém.

2. **Integrar e interpretar** – requer que o leitor processe o que leu para poder atribuir um significado interno ao texto, que pense no texto como um todo e numa perspetiva abrangente. *Integrar* centra-se na compreensão da coerência do texto, o que pode variar entre, por exemplo, perceber a coerência entre duas frases ou entre vários parágrafos e identificar relações entre vários textos. Em qualquer dos casos, integrar envolve relacionar vários elementos de informação para lhes atribuir significado. *Interpretar* é o processo de atribuir significado a algo que não está explicitamente expresso no texto. Pode ser, por exemplo, identificar uma relação que não é explícita ou inferir o significado de uma afirmação.
3. **Refletir e avaliar** – requer que o leitor se baseie em conhecimentos, ideias e atitudes que estão para além do texto, para relacionar a informação presente nesse texto com o quadro conceptual e as experiências do próprio leitor, ou com outras fontes de informação externas. Em qualquer dos casos, o leitor tem de se “afastar” do texto para avaliar com distanciamento a sua qualidade e adequabilidade. As tarefas enquadradas por este tipo de estratégias cognitivas incluem a apresentação de argumentos ou de evidências que não fazem parte do texto, a avaliação da relevância de determinado elemento de informação ou de evidência, ou a elaboração de conclusões baseadas em padrões morais ou estéticos.

A Figura 2.16 esquematiza a relação entre estas categorias cognitivas ou processos mentais subjacentes à leitura. Na distribuição das tarefas do PISA 2015, as tarefas relacionadas com localizar e recuperar representam 25%, as que requerem que o leitor seja capaz de integrar e interpretar representam 50% e as que requerem que este seja capaz de refletir e avaliar representam 25% (Figura 2.17).

Algumas das tarefas, pela sua natureza e pelos processos cognitivos que envolvem, exigem que as respostas sejam avaliadas por um codificador. Na Figura 2.17, apresenta-se a distribuição das tarefas de leitura tendo em consideração se a resposta à tarefa exige um codificador, ou não, e qual é a estratégia cognitiva que esta envolve.

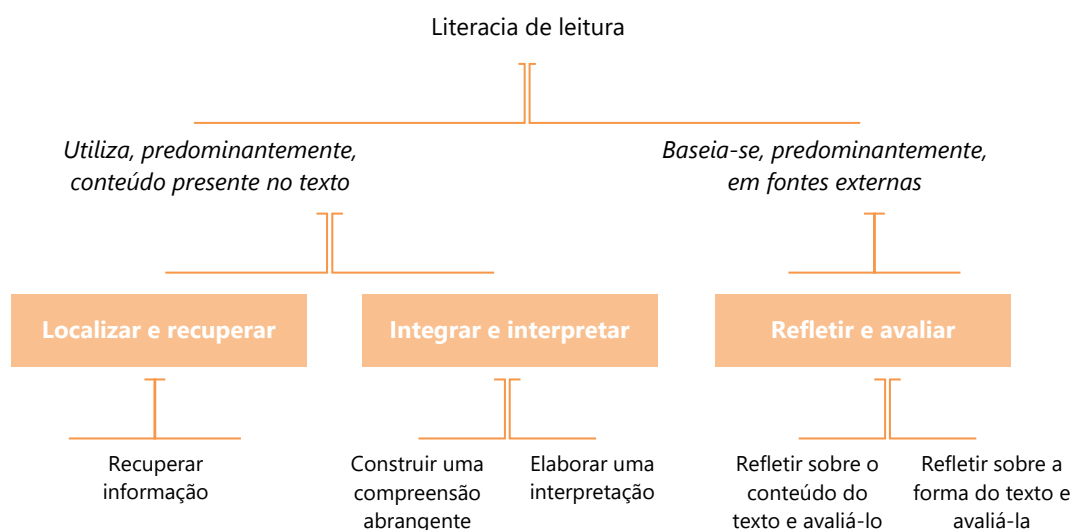


Figura 2.16 Organização – Categorias da Dimensão Estratégias Cognitivas.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment* – PISA 2015

Processo	Tarefas que requerem codificador	Tarefas que não requerem codificador	Peso no teste
Localizar e recuperar	11%	14%	25%
Integrar e interpretar	14%	26%	50%
Refletir e avaliar	18%	7%	25%
Total	43%	57%	100%

Figura 2.17 Distribuição das Tarefas em Função do Tipo de Codificação, PISA 2015.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment* – PISA 2015

A fim de ilustrar as tarefas que fazem parte da avaliação da literacia de leitura no âmbito do PISA e de mostrar a categorização que é feita dessas tarefas a partir da organização do domínio aqui descrita, apresentam-se alguns exemplos de unidades de leitura, que já fizeram parte do teste PISA e que, entretanto, foram disponibilizadas ao público. A Figura 2.18 apresenta um item de resposta construída no qual o aluno deve ser capaz de localizar e extrair informação de um texto não contínuo (anúncio).

PISA 2015

Aviso no Supermercado
Questão 2 / 5

Considera o «Aviso no supermercado», apresentado à direita. Escreve a resposta à questão.

Qual é o nome da empresa que fez estas bolachas?

AVISO NO SUPERMERCADO

Alerta: Alergia aos amendoins

Bolachas com Recheio de Limão

Data do alerta: 04 de Fevereiro

Nome do fabricante: Fine Foods, Lda.

Informações sobre o produto: embalagens de 125g de Bolachas com recheio de limão (Lote a consumir antes de 18 de Junho e Lote a consumir antes de 01 de Julho)

Atenção: Algumas bolachas destes lotes podem conter pedaços de amendoim que não constam na lista de ingredientes. Quem for alérgico aos amendoins não deve comer estas bolachas.

Conselho ao consumidor: Se comprou estas bolachas, pode devolvê-las no local onde as adquiriu para ser reembolsado. Para mais informações ligue para 800 034 241.

Tipo de item: Construção

Estratégia: Localizar e recuperar

Formato – Tipo de texto: Não-contínuo – Instrucional

Situação: Pública

Figura 2.18 Distribuição das Tarefas em Função do Tipo de Codificação, PISA 2015.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment* – PISA 2015

A Figura 2.19 apresenta um item de uma unidade baseada num excerto da obra *Cem Anos de Solidão*, de Gabriel García Márquez. Nesse exemplo de um texto de formato contínuo e narrativo, avalia-se a capacidade de integração e interpretação da informação textual.

The screenshot shows the PISA 2015 interface. On the left, a sidebar contains the title 'Macondo' and 'Questão 3 / 5'. Below this, the question text reads: 'Considera o excerto «Macondo» apresentado à direita. Para responderes à questão, seleciona uma opção'. The question asks why people in Macondo decided not to go back to the cinema. Four radio button options are listed: 1. 'Queriam divertimento e distração, mas acharam os filmes realistas e deprimentes.' 2. 'Não podiam pagar o preço dos bilhetes.' 3. 'Preferiam guardar as emoções para os momentos da vida real' 4. 'Procuravam emoções, mas os filmes eram aborrecidos, pouco convincentes e de má qualidade'. On the right, the text 'MACONDO' is followed by a paragraph from Gabriel García Márquez's *Cem Anos de Solidão* describing the arrival of cinema in Macondo. At the bottom right, a box provides item details: 'Tipo de item: Seleção', 'Estratégia: Integrar e interpretar', 'Formato – Tipo de texto: Contínuo – Narrativo', and 'Situação: Individual'.

Figura 2.19 Macondo – Exemplo de Item de Seleção no Domínio da Leitura, PISA 2015.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Níveis de Proficiência

O desempenho dos alunos de 15 anos no domínio da literacia de leitura pode ser hierarquizado de acordo com seis níveis de proficiência²⁰, que estabelecem graus de complexidade e de profundidade das dimensões que organizam este domínio e que devem ser demonstrados pelos alunos cujo desempenho se situa num dado nível. Para a leitura, os níveis de proficiência estão enunciados em termos de “as tarefas requerem que o leitor...”, conduzindo à identificação daquilo que o desempenho dos alunos deve refletir para ser associado a um dado nível de proficiência. Na Figura 2.20, descrevem-se os níveis de proficiência considerados no PISA 2015.

²⁰ Para a literacia de leitura, o nível mais baixo de proficiência está dividido em dois subníveis – 1a e 1b – originando sete níveis de interpretação do desempenho dos alunos.

Nível	Limite inferior de pontuação	Características do Nível de Proficiência
6	698	No nível 6, normalmente, as tarefas requerem que o leitor faça inferências múltiplas, comparações e distinções que sejam pormenorizadas e rigorosas. Requerem a compreensão completa e pormenorizada de um ou mais textos e podem envolver a integração de informação proveniente de mais do que um texto. As tarefas podem requerer que o leitor lide com ideias com as quais não está familiarizado e na presença de informação proeminente, mas contraditória, e podem também requerer que o leitor construa categorias abstratas como interpretações. As tarefas de <i>reflexão</i> e de <i>avaliação</i> podem exigir ao leitor que coloque hipóteses ou que avalie criticamente um texto complexo sobre um assunto com o qual não esteja familiarizado, tendo em consideração vários critérios ou perspectivas e aplicando uma compreensão sofisticada que provém de fora do texto. O rigor na análise e a atenção cuidada aos pormenores quase impercetíveis nos textos caracterizam as tarefas que, neste nível, envolvem a <i>localização</i> e a <i>recuperação</i> de informação.
5	626	No nível 5, as tarefas que envolvem a recuperação de informação requerem que o leitor localize e organize vários elementos de informação profundamente incorporada no texto, inferindo qual é a informação relevante. As tarefas de <i>reflexão</i> requerem a avaliação crítica ou a formulação de hipóteses baseadas em conhecimento especializado. Tanto as tarefas de interpretação como as de <i>reflexão</i> requerem uma compreensão completa e pormenorizada de textos cujo conteúdo ou cuja forma não são familiares. Para todas as dimensões da leitura, as tarefas deste nível, normalmente, exigem ao leitor que lide com conceitos que contradizem as <i>expectativas</i> .
4	553	No nível 4, as tarefas que envolvem a recuperação de informação requerem que o leitor localize e organize vários elementos de informação incorporada no texto. Algumas das tarefas deste nível requerem a interpretação do significado de cambiantes na linguagem de uma parte do texto, tendo em consideração o texto como um todo. Outras tarefas interpretativas requerem compreensão e aplicação de categorias em contextos com os quais o leitor não está familiarizado. As tarefas de <i>reflexão</i> requerem que os leitores utilizem conhecimentos formais ou do domínio público para colocarem hipóteses sobre o texto ou para o avaliarem criticamente. Os leitores devem demonstrar uma compreensão precisa de textos longos ou complexos, podendo não estar familiarizados com o conteúdo ou com a forma desses textos.
3	480	No nível 3, as tarefas requerem que o leitor localize vários elementos de informação que devem obedecer a várias condições e, em alguns casos, que identifique relações entre esses elementos. As tarefas de interpretação neste nível requerem que o leitor integre várias partes do texto para conseguir identificar uma ideia principal, compreender relações ou atribuir significado a uma palavra ou a uma frase. Para fazer comparações, distinções ou categorizações, o leitor deverá ter em consideração vários aspetos. Muitas vezes, a informação solicitada não é proeminente ou existe muita informação contraditória; ou existem outros obstáculos no texto, como, por exemplo, ideias que contradizem as <i>expectativas</i> ou que estão redigidas na forma negativa. Neste nível, as tarefas de <i>reflexão</i> podem requerer relações, comparações e explicações, ou podem requerer que o leitor avalie um aspeto do texto. Algumas tarefas de <i>reflexão</i> exigem do leitor uma boa compreensão do texto com base em conhecimento com o qual está familiarizado ou que é do senso comum. Outras tarefas não exigem uma compreensão pormenorizada do texto, mas requerem que o leitor se baseie em conhecimentos menos comuns.
2	407	No nível 2, algumas tarefas requerem que o leitor localize um ou mais elementos de informação que o leitor poderá ter de inferir e que poderão ter de obedecer a várias condições. Outras tarefas requerem que o leitor identifique a ideia principal num texto, compreenda relações ou atribua significado a uma parte específica do texto quando a informação não é proeminente e as inferências feitas pelo leitor devem ser mínimas. Neste nível, algumas tarefas podem envolver comparações ou distinções baseadas num único aspeto do texto. As tarefas de <i>reflexão</i> típicas deste nível requerem que o leitor estabeleça comparações ou várias relações entre o texto e conhecimento exterior ao texto, baseando-se na experiência pessoal ou nas suas atitudes.

1a	335	No Nível 1a, as tarefas requerem que o leitor localize um ou mais elementos de informação explícita; que identifique o tema principal ou a intenção do autor num texto sobre um assunto que lhe seja familiar, ou que estabeleça uma relação simples entre a informação do texto e o conhecimento do senso comum. Geralmente, a informação requerida do texto é proeminente e existe pouca ou nenhuma informação contraditória. O leitor é explicitamente dirigido para ter em consideração os fatores relevantes na tarefa e no texto.
1b	262	No Nível 1b, as tarefas requerem que o leitor localize um único elemento de informação explícita, em posição de destaque, num texto curto, sintaticamente simples, com um contexto e de um tipo com os quais o leitor está familiarizado, como, por exemplo, uma narrativa ou uma lista simples. Normalmente, o texto ajuda o leitor através da repetição de informação, de imagens ou de símbolos com os quais o leitor está familiarizado. A informação contraditória é mínima. Nas tarefas que exigem interpretação, o leitor pode precisar de estabelecer relações simples entre elementos de informação que estejam próximos.

Figura 2.20 Caracterização dos Níveis de Proficiência em Literacia de Leitura, PISA 2015.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Matemática

O quadro conceptual de cada uma das literacias avaliadas no PISA apresenta variações no que respeita à organização dos domínios. A maior parte decorre da natureza específica de cada um dos domínios e das construções teóricas que lhes estão associadas. No entanto, existe um traço comum às definições de literacia dos vários domínios: todas evidenciam a contextualização das tarefas e a dimensão de exercício pleno da cidadania que pode decorrer da literacia. A definição de literacia matemática que se apresenta a seguir também segue esse desígnio²¹:

***Literacia matemática** é a capacidade de um indivíduo formular, aplicar e interpretar a matemática em contextos diversos. Inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos, processos e factos e ferramentas da matemática para descrever, explicar e prever fenómenos. Permite ao indivíduo reconhecer o papel da matemática no mundo e formular juízos e decisões fundamentadamente, como se espera de cidadãos participativos, empenhados e reflexivos.*

Esta definição de literacia responde à pergunta de carácter geral: «O que é que é importante que um cidadão saiba e seja capaz de fazer em situações que envolvem a matemática?», a qual pode ser formulada de um modo mais específico como «O que é que alunos de 15 anos, que em muitos sistemas educativos concluíram ou estão perto de concluir a escolaridade obrigatória, devem saber sobre matemática?».

A organização do domínio de avaliação da matemática procura responder a estas questões, mas de forma analítica, definindo três dimensões que estão relacionadas entre si – **Processos matemáticos**, **Conteúdos matemáticos** e **Contextos**. A definição pormenorizada do objeto de avaliação através destas dimensões é a construção conceptual que permite elaborar os itens utilizados no teste

²¹ OECD (2016), *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy*, OECD Publishing, Paris. Disponível <http://dx.doi.org/10.1787/9789264255425-en>

e garantir que estes cobrem todos os aspetos do que se define como literacia matemática no âmbito do PISA 2015. Entre estes incluem-se: i) os processos matemáticos que permitem descrever o que um indivíduo faz para relacionar o contexto de um problema com a matemática e o que faz para resolver o problema; ii) os conteúdos matemáticos visados na elaboração dos itens; iii) e os contextos que suportam esses itens. Na Figura 2.21 apresenta-se uma visão geral das dimensões organizadoras deste domínio e das categorias que lhes estão subordinadas.

A relação entre estas dimensões é o que sustenta o modelo de literacia matemática estabelecido pelo PISA, que pode ser resumidamente enunciado assim: a literacia matemática deve permitir ao indivíduo responder a desafios, localizados numa variedade de contextos reais, que envolvam conteúdos matemáticos, utilizando processos matemáticos para formular esses problemas matematicamente, para os resolver, para interpretar e avaliar as soluções que encontra e para apresentar uma resposta contextualizada a esses problemas.

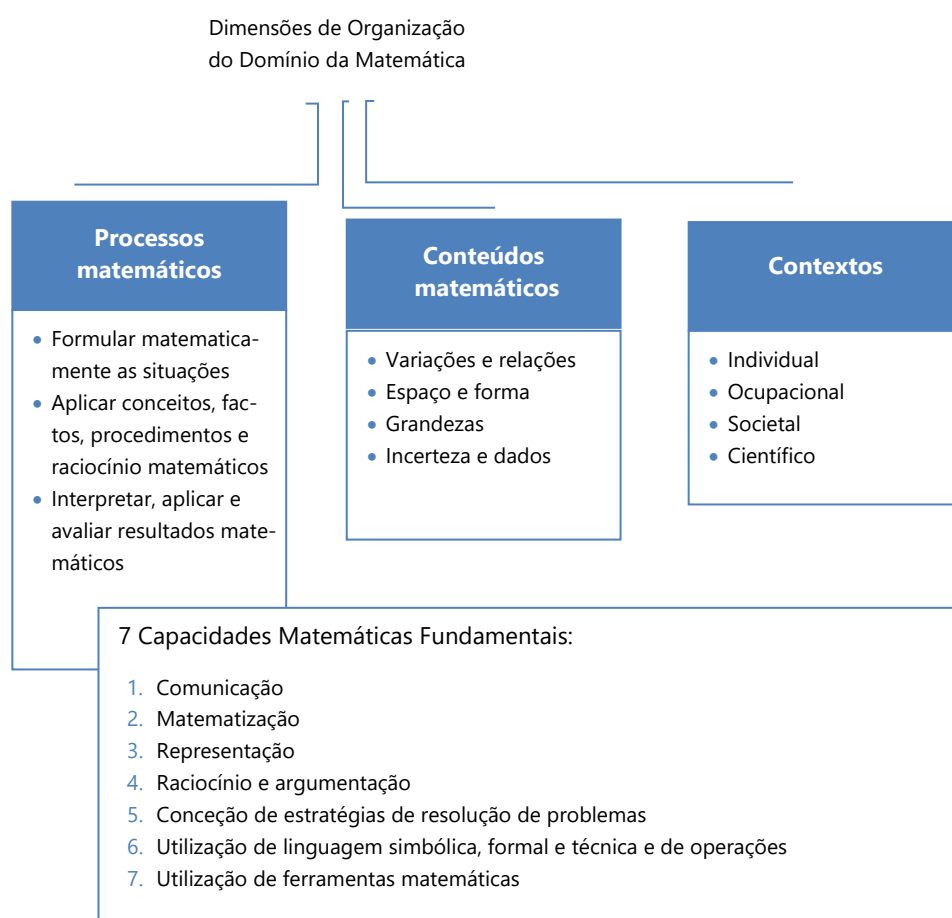


Figura 2.21 Dimensões de Organização do Domínio da Literacia Matemática, PISA 2015.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Retoma-se a análise das dimensões, começando pelos **Processos matemáticos**. Formular, aplicar e interpretar são as ações que exprimem o que um indivíduo deve fazer para abordar e resolver um problema que envolva a matemática e que origine as três categorias de processos consideradas

no PISA 2015: i) Formular matematicamente as situações; ii) Aplicar conceitos, factos, procedimentos e raciocínio matemáticos; e iii) Interpretar, aplicar e avaliar resultados matemáticos.

Estes processos são caracterizados na Figura 2.22, onde também são enumeradas algumas atividades abrangidas por cada um dos processos e o peso que estes têm na testagem.

Processos matemáticos		Peso no teste PISA 2015
Formular matematicamente as situações	<p>Este é o processo que permite o reconhecimento e identificação de oportunidades de utilização da matemática e a tradução de um problema da vida real através de uma estrutura matemática.</p> <p>Exemplos de atividades</p> <p><i>Identificar as variáveis envolvidas; representar a situação matematicamente, utilizando variáveis apropriadas, símbolos e modelos matemáticos; identificar os pressupostos e os constrangimentos associados à modelação matemática de um problema</i></p>	25%
Aplicar conceitos, factos, procedimentos e raciocínio matemáticos	<p>Este é o processo que permite mobilizar conceitos, factos, procedimentos e raciocínios matemáticos para resolver um problema formulado matematicamente e obter soluções matemáticas para esse problema.</p> <p>Exemplos de atividades</p> <p><i>Conceber e implementar estratégias para encontrar soluções matemáticas; utilizar ferramentas matemáticas, incluindo a tecnologia, para encontrar soluções exatas ou aproximadas; utilizar vários tipos de representações para encontrar soluções; trabalhar com números, dados estatísticos e gráficos, informação, expressões algébricas e equações e representações geométricas</i></p>	50%
Interpretar, aplicar e avaliar resultados matemáticos	<p>Este é o processo que permite refletir sobre soluções, resultados e conclusões de natureza matemática e interpretá-los no contexto do problema, ou seja, que permite fazer a tradução dos resultados matemáticos em soluções adequadas do problema e avaliar a sua razoabilidade no contexto.</p> <p>Exemplos de atividades</p> <p><i>Interpretar resultados matemáticos em contextos reais; avaliar a razoabilidade das soluções; compreender o impacto dos contextos reais nos modelos matemáticos e ajuizar se os resultados gerados pelo modelo podem ou não ser aplicados à situação real; identificar e criticar as limitações de um modelo matemático</i></p>	25%

Figura 2.22 Organização – Categorias da Dimensão Processos Matemáticos, PISA 2015.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

A seleção dos itens utilizados na avaliação PISA 2015 baseia-se num equilíbrio entre o peso atribuído aos dois processos matemáticos que envolvem a relação com o contexto (25% + 25% dos itens) e o processo que permite aos alunos trabalhar matematicamente sobre problemas formulados matematicamente (50% dos itens). Os processos matemáticos descritos têm subjacentes capacidades matemáticas fundamentais. Para o PISA 2015 foram eleitas sete dessas capacidades, conforme constam da Figura 2.21: comunicação, matematização, representação, raciocínio e argumentação, conceção de estratégias de resolução de problemas, utilização de linguagem simbólica, formal e técnica e de operações, e utilização de ferramentas matemáticas. Estas capacidades estão patentes nos

três processos matemáticos, ainda que em graus diferentes, sendo que a quantidade e a complexidade com que podem ser mobilizadas para responder a um dado item são fatores tidos em consideração na determinação do grau de dificuldade desse item. Os itens mais fáceis requerem a mobilização de menor número de capacidades matemáticas fundamentais e de forma mais linear; os itens mais difíceis envolvem um maior número de capacidades e de forma mais complexa.

A segunda dimensão de organização do domínio da matemática diz respeito aos **Conteúdos matemáticos**, ou seja, ao conhecimento e à compreensão que os alunos têm de conteúdos matemáticos e da sua capacidade para os aplicar na resolução de problemas. No âmbito do PISA 2015, a estrutura estabelecida para o conhecimento sobre conteúdos matemáticos baseia-se num conjunto de áreas da matemática que habitualmente suportam uma variedade ampla de problemas em contexto real sobre a matemática e que fazem parte dos currículos escolares de muitos sistemas educativos. Assim, as categorias de conteúdos matemáticos consideradas no PISA são as descritas na Figura 2.23.

A terceira dimensão de organização do domínio da matemática diz respeito à categorização dos **Contextos** que suportam os problemas matemáticos. Consoante o tipo de contexto em que se

Conteúdos matemáticos		Peso no teste PISA 2015
Variações e relações	Envolve a compreensão dos vários tipos de variação que podem ocorrer num objeto matemático, estando este isolado ou fazendo parte de um sistema em que os objetos se influenciam, e o reconhecimento de quando estas variações podem ocorrer, para mobilizar modelos matemáticos que permitam descrever e prever variações, crescimento de organismos e de populações. Funções e álgebra, incluindo expressões algébricas, equações e inequações, representação de dados em gráficos ou em tabelas são fundamentais para a descrição, modelação e interpretação de variações e relações.	25%
Espaço e forma	Envolve a compreensão do que são a perspetiva, a elaboração e a leitura de mapas, a transformação de formas, recorrendo ou não à tecnologia, a interpretação de cenários tridimensionais consoante a perspetiva do observador e a construção de representações de formas. As fórmulas associadas à medida são fundamentais para esta categoria de conteúdo.	25%
Grandezas	Envolve a quantificação, por exemplo, de objetos ou das características de um objeto, e a compreensão das várias representações das grandezas dessa quantificação; envolve ainda a interpretação e a argumentação com base na determinação de grandezas. O conhecimento dos números e das operações com números são a base desta categoria.	25%
Incerteza e dados	Envolve a compreensão do papel da incerteza num dado processo, a noção da variação que esta provoca e o reconhecimento da incerteza e do erro em processos de medição. Probabilidades e estatística, conhecimento dos números e alguns aspetos da álgebra, nomeadamente, a representação gráfica e simbólica são conteúdos essenciais desta categoria.	25%

Figura 2.23 Organização – Categorias da Dimensão Conteúdos Matemáticos, PISA 2015.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

pretende formular matematicamente um problema, há certos tipos de estratégias e de representações matemáticas que são mobilizadas e que são mais apropriadas. Por este motivo, o contexto é um aspeto indispensável à literacia matemática. As quatro categorias de contexto consideradas no PISA 2015 incluem desde situações comuns do quotidiano individual a situações que abordam questões científicas à escala global e são designadas como se segue: individual, ocupacional, societal e científico. Na Figura 2.24 apresenta-se uma descrição destas categorias e do peso que têm na avaliação PISA 2015.

Contextos		Peso no teste PISA 2015
Individual	Os contextos incluídos nesta categoria dizem respeito a atividades que envolvem o indivíduo, a sua família ou os seus pares. Exemplos <i>Preparar uma refeição, ir às compras, jogar, praticar desporto, viajar, finanças individuais</i>	25%
Ocupacional	Os contextos incluídos nesta categoria dizem respeito ao mundo do trabalho e podem aludir a uma variedade de situações laborais desde as que exigem menos competências às que requerem profissionais altamente especializados. Exemplos <i>Medir, apreçar e encomendar materiais de construção, contabilidade e pagamento de salários, controlo de qualidade, inventários, design e arquitetura</i>	25%
Societal	Os contextos incluídos nesta categoria dizem respeito à comunidade em que um indivíduo se insere. Ainda que algumas das situações também o envolvam individualmente, a perspetiva da abordagem é a da comunidade. Exemplos <i>Sistemas de eleição, políticas públicas e governação, demografia, publicidade, estatísticas e economia nacionais</i>	25%
Científico	Os contextos incluídos nesta categoria dizem respeito à aplicação da matemática ao mundo da natureza e nas áreas das ciências e da tecnologia. Exemplos <i>Clima e tempo, ecologia, medicina, ciências do espaço, genética, medida e matemática</i>	25%

Figura 2.24 Organização – Categorias da Dimensão Contextos, PISA 2015.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Os itens utilizados no teste PISA são agregados em unidades que, por norma, utilizam o mesmo conjunto de estímulos sobre um dado contexto. Assim, um mesmo contexto pode suportar questões que mobilizam diferentes processos e capacidades matemáticas ou conteúdos. Para ilustrar os itens utilizados na avaliação da literacia matemática no âmbito do PISA e para mostrar a categorização que é feita desses itens tendo por base a organização do domínio aqui descrita, apresentam-se alguns exemplos de itens de matemática, que já fizeram parte do teste PISA 2015 e que, entretanto, foram disponibilizados ao público. As Figuras 2.25 e 2.26 ilustram dois desses itens.

PISA 2015

?

◀

▶

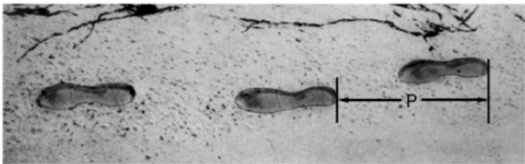
Caminhar
 Questão 1 / 2

Considera a informação sobre a medição da passada de uma pessoa, apresenta à direita. Escreve a resposta à questão.

Supõe que a fórmula pode ser aplicada ao Henrique e que o Henrique dá 70 passos por minuto.

Qual é o comprimento da passada do Henrique?

Mostra como chegaste à tua resposta.



A Figura mostra as pegadas deixadas por um homem ao caminhar: O comprimento da passada, p , é a medida da distância entre as partes de trás de duas pegadas consecutivas.

Para um homem, a fórmula $\frac{n}{p} = 140$, estabelece uma relação entre n e p , sendo

n = número de passos por minuto e

p = comprimento da passada em metros.

Tipo de item: Construção

Processo: Aplicar conceitos, factos, procedimentos e raciocínio matemáticos

Conteúdo: Variações e relações

Contexto: Individual

Figura 2.25 Pegada - Exemplo de Item de Construção no Domínio da Matemática, PISA 2015.
 Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

PISA 2015

?

◀

▶

O carpinteiro
 Questão 1 / 2

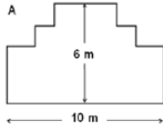
Considera a informação sobre os planos do carpinteiro para um canteiro de jardim, apresenta à direita. Para responderes à questão, seleciona as opções na tabela.

Seleciona **Sim** ou **Não** para cada uma das formas, para indicares se a vedação do canteiro, caso este tenha essa forma, pode ser feita com 32 metros de tábuas de madeira.

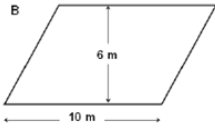
A vedação desta forma do canteiro pode ser feita com 32 metros de tábuas de madeira?	Sim	Não
Forma A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Forma B	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Forma C	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Forma D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Um carpinteiro tem 32 metros de tábuas de madeira e quer fazer uma vedação à volta de um canteiro de jardim. Ele está a considerar fazer o canteiro com uma das formas seguintes.

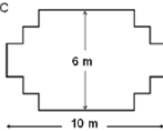
A



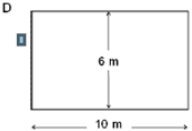
B



C



D



Tipo de item: Seleção complexa

Processo: Aplicar conceitos, factos, procedimentos e raciocínio matemáticos

Conteúdo: Espaço e forma

Contexto: Ocupacional

Figura 2.26 O Carpinteiro - Exemplo de Item de Construção no Domínio da Matemática, PISA 2015.
 Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

43

Níveis de Proficiência

O desempenho dos alunos de 15 anos no domínio da literacia matemática pode ser hierarquizado de acordo com seis níveis de proficiência, que estabelecem graus de complexidade e de profundidade das dimensões que organizam o domínio e que devem ser demonstrados pelos alunos cujo desempenho se situa num determinado nível. Para a matemática, os níveis de proficiência estão enunciados em termos de «os alunos são capazes de...», permitindo a identificação daquilo que o desempenho dos alunos deve refletir para ser associado a um dado nível de proficiência. A Figura 2.27 descreve os níveis de proficiência considerados no PISA 2015.

Nível	Limite inferior de pontuação	Características do Nível de Proficiência
6	669	No nível 6, os alunos são capazes de conceptualizar, generalizar e utilizar informação, baseando-se nas suas investigações e na modelação de problemas complexos, e são capazes de utilizar o seu conhecimento em contextos relativamente não padronizados. São capazes de relacionar diferentes fontes e representações de informação e de se mover com flexibilidade entre elas. Os alunos evidenciam um pensamento e um raciocínio matemático avançados. São capazes de compreender, de aplicar e realizar operações com destreza e de estabelecer relações matemáticas simbólicas e formais para desenvolver novas abordagens e estratégias que lhes permitam lidar com situações novas. Os alunos neste nível são capazes de refletir sobre as suas ações e de formular e de comunicar com precisão as suas ações e reflexões relativamente às conclusões, interpretações e argumentações que elaboram; são ainda capazes de explicar por que razão estas são adequadas à situação original.
5	607	No nível 5, os alunos são capazes de desenvolver e trabalhar com modelos de situações complexas, identificando limitações e especificando pressupostos. São capazes de selecionar, de comparar e de avaliar estratégias de resolução adequadas para lidar com problemas complexos relacionados com esses modelos. Os alunos são capazes de trabalhar estrategicamente utilizando um vasto e bem desenvolvido conjunto de capacidades de pensamento e de raciocínio, formas de representação relacionadas e apropriadas, caracterizações simbólicas e formais e perspicácia relativamente a essas situações. Começam a refletir sobre o seu trabalho e são capazes de formular e de comunicar interpretações e raciocínios.
4	545	No nível 4, os alunos são capazes de trabalhar de modo eficaz com modelos explícitos de situações concretas complexas que podem envolver limitações ou requerer a elaboração de pressupostos. São capazes de selecionar e de integrar diferentes representações, incluindo representações simbólicas, relacionando-as diretamente com aspetos de situações da vida real. Os alunos são capazes de utilizar o seu leque limitado de capacidades e de raciocinar com alguma perspicácia em contextos diretos. São capazes de construir e de comunicar explicações e argumentos baseados nos seus raciocínios, interpretações e ações.
3	482	No nível 3, os alunos são capazes de executar procedimentos claramente descritos, incluindo aqueles que requerem decisões sequenciais. As suas interpretações são suficientemente sólidas para servirem de base à construção de um modelo simples ou à seleção e aplicação de estratégias simples de resolução de problemas. Os alunos são capazes de interpretar e de utilizar representações baseadas em diferentes fontes de informação e de raciocinar diretamente a partir destas. Normalmente, demonstram alguma capacidade para lidar com percentagens, frações e números decimais, e para trabalhar com relações de proporcionalidade. As suas soluções demonstram que eles se envolvem em interpretações e raciocínios elementares.

(Continua)

2	420	No nível 2, os alunos são capazes de interpretar e de reconhecer situações em contextos que não requerem mais do que inferências diretas. São capazes de extrair informação relevante de uma única fonte e de utilizar um único modo de representação. Os alunos são capazes de aplicar algoritmos, fórmulas, procedimentos ou convenções elementares para resolver problemas envolvendo números inteiros. São capazes de fazer interpretações literais de resultados.
1	358	No nível 1, os alunos são capazes de responder a questões que envolvem contextos familiares, onde toda a informação relevante está presente e as questões estão claramente definidas. São capazes de identificar informação e de efetuar procedimentos de rotina, de acordo com instruções diretas, em situações explícitas. São capazes de realizar ações que são, quase sempre, óbvias e que decorrem diretamente dos estímulos dados.

Figura 2.27 Caracterização dos Níveis de Proficiência em Matemática, PISA 2015.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

2.3 Procedimentos

O PISA, à semelhança de outros estudos de avaliação de alunos de larga escala (p. ex., o TIMSS ou o ICILS), segue um conjunto de procedimentos técnicos, comuns a todos os países e economias participantes, que dizem respeito, nomeadamente, à tradução e adaptação cultural dos itens que compõem o teste PISA, ao planeamento e à documentação relativos à sua aplicação e, ainda, à codificação dos itens de construção. Estes procedimentos, devidamente estandardizados, têm como objetivo garantir que os alunos que participam no PISA sejam avaliados nas mesmas condições e tempos de testagem e que as respostas de construção codificadas por professores sejam concordantes quer dentro de cada país quer entre países. Só assim é possível garantir que os resultados dos testes e as estimativas das proficiências dos alunos sejam comparáveis entre países e entre edições do estudo. Esta secção resume os procedimentos utilizados no PISA 2015 em Portugal.

Tradução e Adaptação do Teste PISA

Os itens do teste PISA, para os quatro domínios avaliados (ciências, leitura, matemática e resolução colaborativa de problemas), foram produzidos originalmente em inglês e francês. Os países e economias participantes puderam trabalhar com uma ou com as duas versões originais do teste. A tradução dos itens foi feita, de forma independente, por dois tradutores bilingues, sendo as versões produzidas conciliadas por um mediador que, com a ajuda do coordenador científico do domínio, aferiu a qualidade das traduções, quer do ponto de vista linguístico, quer do ponto de vista científico. Sempre que necessário, foram feitas adaptações culturais (p. ex., conversão de unidades de medida do sistema imperial para o sistema internacional). A versão conciliada foi posteriormente verificada e validada por uma equipa de tradutores independentes sob supervisão do grupo CapStan da OCDE. O CapStan, além de certificar a qualidade da tradução, teve como principal missão assegurar que os termos utilizados durante o processo de tradução e adaptação cultural não aumentaram nem diminuíram o grau de dificuldade dos itens, mantendo-os fiéis ao nível cultural (p. ex., para leitura) e ao nível científico (p. ex., para ciências) dos itens originais.

No caso dos testes PISA em CBA, as versões digitais dos itens foram incorporadas num sistema informático (*Student Delivery System – SDS*) responsável pela distribuição dos itens e blocos pelos 66 versões do teste PISA, de acordo com a metodologia de distribuição dos itens definida pela ETS.

Esta metodologia, descrita no subcapítulo 1.4, permitiu reduzir o tempo de testagem para duas horas e, ao mesmo tempo, assegurar que um número suficiente de alunos respondesse aos blocos de cada um dos domínios em avaliação. O *SDS* foi gravado em *pendrives USB* e os testes, guardados nas *pendrives*, foram aplicados usando os computadores das escolas ou os computadores que o Centro Nacional fez chegar às escolas sempre que necessário. Os requisitos mínimos dos computadores para realizar o teste PISA em *CBA* foram avaliados previamente usando um *software* de diagnóstico, construído para o efeito. Este *software* testou a memória *RAM*, a velocidade do processador, a velocidade de leitura e escrita das portas *USB* e a resolução dos monitores acoplados aos computadores. Apenas os computadores que reuniram os requisitos mínimos para a realização do teste PISA em *CBA* puderam ser utilizados no dia do teste.

Aplicação dos Testes

A coordenação da aplicação do PISA nas escolas foi feita por um «Professor Coordenador de Escola PISA 2015» nomeado pelo diretor da escola ou do agrupamento de escolas selecionado (subcapítulo 2.1), que aceitou participar no PISA 2015. O cronograma e as tarefas do coordenador de escola estavam descritas no «Manual do Coordenador de Escola» fornecido pela OCDE. O coordenador de escola forneceu ao Centro Nacional a listagem de todos os alunos elegíveis para participar no PISA, como descrito anteriormente (subcapítulo 2.1). Com o apoio do coordenador de TIC, avaliou também a adequabilidade do parque informático da escola para a realização do teste PISA. Em conjunto com o Centro Nacional, o coordenador organizou a logística da aplicação, definindo os horários e os turnos de realização das sessões de teste e apoiou o «Aplicador de Teste» no dia da aplicação do teste PISA. O coordenador distribuiu também aos professores e aos diretores das escolas ou dos agrupamentos as credenciais de acesso aos questionários, que foram integralmente realizados *online* na plataforma disponibilizada pela OCDE. Os questionários aos encarregados de educação foram entregues aos alunos que participaram no PISA, para que estes os entregassem aos seus encarregados de educação, ou foram distribuídos em reuniões locais promovidas pelo coordenador de escola para apresentar o projeto PISA e esclarecer dúvidas dos encarregados de educação. Em ambos os casos foi solicitado o consentimento informado dos encarregados de educação para que os seus educandos participassem no PISA. Os alunos e os seus respetivos encarregados de educação foram informados de que a participação no PISA era voluntária e que os resultados individuais dos alunos não tinham qualquer influência nas suas classificações internas ou externas. O Centro Nacional disponibilizou um folheto informativo com estas e outras informações sobre o teste PISA aos diretores das escolas e aos coordenadores que, por sua vez, as transmitiram aos alunos e encarregados de educação.

No dia do teste combinado com os coordenadores de escola, a aplicação foi gerida por um ou mais «Aplicadores de Teste» que se deslocaram à escola levando consigo as *pens USB* para a realização do teste ou, sempre que necessário, os computadores que o IAVE disponibilizou. Os aplicadores de teste receberam formação para a utilização do *SDS*, de acordo com as normas e procedimentos padronizados pela OCDE descritos detalhadamente no «Manual do Aplicador de Teste». Na Região Autónoma dos Açores, as aplicações do PISA foram realizadas por professores das escolas amostradas, segundo os mesmos procedimentos e sob controlo estrito da Direção Regional de Educação desta Região Autónoma. A sessão de formação para os aplicadores de teste da R. A. Açores foi realizada por videoconferência, enquanto os restantes aplicadores puderam optar por formação presencial ou por videoconferência. Além de assegurarem o cumprimento escrupuloso das

instruções do teste e dos tempos de testagem, os aplicadores de teste confirmaram também as identidades dos alunos selecionados nas escolas participantes. Zelaram ainda pela confidencialidade e segurança de todos os materiais de teste. A distribuição das *pens* USB pelos alunos foi feita de forma criteriosa pelos aplicadores de teste, seguindo um guião de aplicação e uma listagem pré-estabelecida por um *software* especializado que fez a distribuição dos testes pelos alunos. A restrição de acesso ao teste foi assegurada mediante uma *password* gerada especificamente para cada aluno selecionado para o teste. Apenas no início do teste as *passwords* individuais foram distribuídas pelos alunos. No final do teste e após o preenchimento do questionário ao aluno, realizado também no computador, os aplicadores de teste enviaram as respostas dos alunos, via *web*, para a base de dados *online* do consórcio internacional. Nos casos em que não foi possível fazer o *upload* dos resultados nas escolas, a submissão foi assegurada pelos aplicadores de teste no Centro Nacional. A confidencialidade dos materiais do PISA foi salvaguardada em todos os momentos do processo, quer pela atuação zelosa dos aplicadores de teste e dos coordenadores de escola quer por um sistema de *passwords* individualizadas que controlavam o acesso ao teste e ao questionário.

As aplicações do teste PISA foram monitorizadas por «Monitores Internacionais de Qualidade», formados e instruídos pela OCDE. Estes monitores, que atuaram sem interferência do Centro Nacional, relataram à OCDE as condições de aplicação dos testes e de cumprimento dos procedimentos técnicos.

Codificação dos Itens

O teste PISA é constituído por itens de seleção, com codificação automática por *software*, e por itens de construção, cujas respostas são codificadas por professores que recebem uma formação específica. O processo de codificação humana foi supervisionado por professores bilingues, especialistas no domínio em avaliação, que receberam uma formação da OCDE em que se familiarizaram com o «Manual do Codificador» e realizaram exercícios práticos de codificação de itens-tipo, com indicações precisas sobre os critérios a observar na atribuição dos códigos a diferentes tipos de respostas que os alunos podiam dar. A observância dos critérios de codificação foi fundamental para a fiabilidade do processo de codificação, tendo sido enfatizada a necessidade de não deixar ao arbítrio de cada codificador o código a atribuir, concordando-se ou não com os critérios definidos. Em Portugal, as equipas de codificadores (constituídas por quatro codificadores para matemática, quatro para leitura e seis para ciências) receberam formação do professor supervisor, seguindo as orientações da OCDE. Na presença de respostas ambíguas ou em caso de dúvida sobre os códigos a atribuir, os codificadores recorreram ao supervisor para esclarecer essas dúvidas. Por sua vez, o supervisor pôde colocar questões às equipas de especialistas do PISA responsáveis por cada um dos domínios. Todos os itens de resposta construída foram codificados *online*, numa plataforma específica para a codificação dos itens de construção do PISA (*Open Ended Coding System – OECS*). Cada codificador de ciências recebeu 1/3 dos itens de resposta construída em ciências; cada codificador de leitura recebeu 2/3 dos itens de resposta construída em de leitura; e cada codificador de matemática recebeu todos os itens de resposta construída em matemática. O acesso à plataforma *OECS* foi certificado para cada codificador através de credenciais de acesso. A fiabilidade do processo de codificação dos itens de construção foi monitorizada *online*, distribuindo-se aleatoriamente cerca de 100 respostas por item e por domínio por, pelo menos, quatro codificadores. No global, cerca de 7% de todas as respostas aos itens de construção foram duplamente codificadas. A

concordância entre codificadores e entre itens foi calculada diariamente pelo OECS. A OCDE requer que o grau de concordância entre codificadores para todos os itens seja no mínimo 92%, e acima de 85% para cada item. O OECS calculou também uma média ponderada da concordância entre avaliadores e entre itens (*Proportion agreement*). Este índice foi obtido pela média da concordância por item e pela média da concordância entre os codificadores. Os valores médios de concordância inferiores a 85% assinalaram os casos em que foi necessário rever os códigos atribuídos ou esclarecer o entendimento dos critérios de codificação, para despistar e corrigir eventuais vieses de codificação.

Estimação do Desempenho dos Alunos

À semelhança do que acontece em outros estudos internacionais de avaliação educacional em larga escala, a estimação da literacia dos alunos em cada domínio é feita por um processo de estimação multietapa, que considera a informação das respostas dos alunos aos testes construídos por delineamentos matriciais de informação limitada (*multiple matrix sampling designs*). Nestes *designs*, os itens, em número limitado, são distribuídos de forma equilibrada pelos alunos que realizam o teste, sendo que nem todos os alunos respondem a todos os itens, mas todos os itens são respondidos por um número suficiente de alunos, de forma a possibilitar a estimação das literacias para a amostra nacional ou para subgrupos de dimensão suficiente dessa amostra (p. ex., rapazes vs. raparigas ou sub-regiões nacionais). Este *design* garante, por um lado, que o tempo de testagem seja mantido num limite aceitável e, por outro, que a cobertura dos domínios em estudo seja maximizada, assegurando-se assim a validade e a fiabilidade das estimativas obtidas para a população-alvo.²² Garantir a comparabilidade dos resultados dos alunos que participam no PISA é um dos principais objetivos da estimação dos resultados dos alunos. Só com resultados válidos e fiáveis é possível comparar médias e outras estatísticas derivadas de um conjunto de medidas e indicadores que podem ser convertidos e usados numa mesma métrica (neste caso, a escala do PISA).

Na primeira etapa da estimação do desempenho, é utilizada a Teoria de Resposta ao Item (TRI) para estimar a proficiência dos alunos num determinado domínio ou subdomínio. Os modelos de TRI são modelos matemáticos que estimam a probabilidade de observar a resposta correta ao item em função das características psicométricas do item (nomeadamente, do *índice de dificuldade* e do *índice de discriminação*)²³ e da aptidão do aluno. No caso do PISA 2015, foi utilizado um conjunto de modelos ajustados de TRI multigrupo concomitantemente para todos os países. Estes modelos incluíram os modelos de Rasch (para itens dicotómicos) e de Crédito Parcial (para itens policotómicos) usados tradicionalmente nas edições anteriores do PISA. No PISA 2015, foram integradas as generalizações mais recentes destes modelos, nomeadamente os modelos 2PL (Modelo TRI de dois parâmetros) para os itens dicotómicos e os modelos GPCM (Modelo TRI de Crédito Parcial

²² O leitor interessado em aprofundar conhecimentos sobre as metodologias usadas nos estudos internacionais de larga escala para estimar a literacia de alunos pode consultar, p. ex., Rutkowski, L. von Davier, M. & Rutkowski, D. (Eds.) (2013), *Handbook of International Large-Scale Assessment, Background, Technical Issues, and Methods of Data Analysis*. Chapman & Hall/CRC Press: Boca Raton, FL.

²³ Definições simples dos índices de dificuldade e de discriminação foram apresentadas no subcapítulo 1.1. Resumidamente, o modelo de Rasch assume que os itens diferem apenas no seu nível de dificuldade e que o poder de discriminação é o mesmo para todos os itens. O modelo 2PL assume que cada item pode ter índices de dificuldade e de discriminação que variam de item para item. Nos itens policotómicos, os modelos de TRI, para além de considerarem a dificuldade e a discriminação dos itens, consideram ainda os pontos de corte ou *thresholds* entre as possíveis cotações/classes destes itens. O leitor interessado numa descrição mais detalhada dos modelos de TRI usados no PISA 2015 pode consultar o manual técnico do PISA 2015, ou a referência descrita na nota de rodapé 10.

Generalizado) para os itens policotômicos. As interações item por país foram consideradas no ajustamento dos modelos TRI em múltiplos grupos, usando-se um procedimento *stepwise* sempre que não foi possível usar o mesmo conjunto de parâmetros dos modelos de TRI para cada item e país. Estes modelos estimaram a proficiência do aluno num determinado domínio a partir da observação do padrão probabilístico de respostas com crédito total ou parcial a uma determinada questão (item). Este padrão é determinado a partir das características dos itens estimadas para a população de todos os alunos que participaram no estudo, por calibração concomitante dos parâmetros dos itens para os diferentes países e ciclos do PISA. Neste caso, o mesmo conjunto de parâmetros (índices de dificuldade, de discriminação ou pontos de corte) foi usado para os itens que demonstraram invariância forte (cf. subcapítulo 1.1). Nos casos em que não foi possível assumir invariância forte, isto é, em que se observaram interações item por país, foram utilizados parâmetros únicos para cada item por país em vez de excluir esses itens da estimação das proficiências dos alunos, como aconteceu em ciclos anteriores do PISA. O recurso a parâmetros únicos, nos itens onde não se observou invariância transcultural, em alternativa à remoção destes itens, permite reduzir o erro de medida sem introduzir viés nas estimativas das aptidões dos alunos de cada país.²⁴

Na segunda etapa, as estimativas da aptidão latente dos alunos obtidas por TRI são condicionadas por variáveis de contexto, num modelo de regressão linear multidimensional com variáveis latentes. Este modelo usa a matriz de covariância (informação) entre as variáveis de todos os domínios, as variáveis de contexto sociodemográfico e índices derivados como preditores da aptidão dos alunos.²⁵ Este método gera um modelo probabilístico gaussiano de literacia de onde são, então, extraídos 10 valores plausíveis para cada aluno. Estes valores, como o nome indica, são estimativas plausíveis da proficiência de um determinado aluno, em cada domínio curricular, considerando o seu padrão de respostas (aos itens a que ele respondeu) e as variáveis de contexto que o caracterizam. Naturalmente, como já foi referido, nem todos os alunos responderam aos itens de todos os domínios (ou mesmo a todos os domínios), pelo que o erro de medida destes alunos é superior ao erro dos alunos que foram avaliados em todos os domínios. Assim, a geração dos 10 valores plausíveis permite refletir e considerar o erro de medida na geração das estimativas da totalidade dos desempenhos dos alunos da amostra.

Os valores da proficiência dos alunos são, finalmente, estandardizados para variar entre 0 e 1000 pontos, com média de 500 pontos e desvio-padrão de 100 pontos. Esta escala foi estabelecida na primeira edição do PISA (em 2000) e é usada desde então, sendo que nos anos em que se repetem os domínios principais este procedimento de estandardização é reforçado com a adição de novos itens ao domínio repetido. Por outro lado, a utilização de itens de ligação (*link*), isto é, de itens não divulgados e que permanecem inalterados de edição para edição do PISA, permite comparar os resultados de cada edição do estudo, de modo a estabelecer as tendências temporais em cada país participante.

²⁴ OECD (2016), “Annex A5: Changes in the administration and scaling of PISA 2015 and implications for trends analyses”, in *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education*, OECD Publishing, Paris. O leitor interessado numa descrição mais técnica pode consultar Oliveri, M.E. & von Davier, M. (2014). Toward increasing fairness in score scale calibrations employed in international Large-Scale Assessments. *International Journal of Testing*, 14(1), p. 1-21, Disponível em <http://dx.doi.org/10.1080/15305058.2013.825265>.

²⁵ Ver, p. ex. von Davier, M. & Sinharay, S. (2013). Analytics in International Large-Scale Assessments: Item Response Theory and Population Models, in Rutkowski, L., von Davier, M., & Rutkowski, D. (Eds.). *Handbook International Large-scale Assessment: Background, Technical Issues, and Methods of Data Analysis*. CRC Press (Chapman & Hall).

A análise de dados do PISA 2015 foi realizada de acordo com os procedimentos técnicos propostos para os estudos de avaliação de alunos por amostragem em larga escala.²⁶ Estas análises recorrem ao cálculo de estatísticas e respetivos erros-padrão usando os valores plausíveis, ponderados pelos pesos de amostragem e, no caso do PISA, a métodos de estimação *de replicação balanceada* (*Balanced Repeated Replication – BRR*). A base de dados do PISA apresenta os pesos de replicação que devem ser utilizados, em conjunto com os pesos de amostragem, para obter estimativas centradas e eficientes dos valores de proficiência e respetivos erros de estimação nas análises dos dados. É, por este motivo, de realçar que os valores apresentados neste relatório, p. ex., para as médias de desempenho e respetivos erros-padrão, são diferentes daqueles que se obteriam se a amostragem dos alunos tivesse sido aleatória simples (assunção feita pela maioria dos *softwares* comerciais de análise de dados). O *software* gratuito (*IDB Analyzer*)²⁷ gera a sintaxe apropriada à análise dos resultados do PISA, tendo em atenção o *design* de amostragem e os métodos de estimação a partir dos valores plausíveis e respetivos erros-padrão com repetição balanceada. Neste relatório, todas as análises estatísticas foram efetuadas utilizando o *IDB Analyzer* (v. 3.2.21, IEA-DPC, Hamburg) e o *SPSS Statistics* (v. 23, SPSS, An IBM Company, Chicago, IL). 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 unidade.²⁸ 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.

²⁶ Ver, p. ex., Rutkowski, L. von Davier, M. & Rutkowski, D. (2014) *Handbook of International Large-Scale Assessment, Background, Technical Issues, and Methods of Data Analysis*. Chapman & Hall/CRC Press: Boca Raton, FL.

²⁷ Disponível em <http://www.iea.nl/eula.html>.

²⁸ 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 PISA 2015

Resumo

- Portugal obteve 501 pontos em literacia científica, o domínio principal do PISA 2015, 498 pontos em literacia de leitura e 492 pontos em literacia matemática.
- Pela primeira vez, nas seis edições do PISA, Portugal obteve resultados médios em ciências e em leitura significativamente superiores aos das médias da OCDE.
- No conjunto dos dez participantes com melhores desempenhos na avaliação da literacia científica, sete são asiáticos. Singapura obteve os melhores resultados médios nos três domínios avaliados. Portugal integra o segundo bloco de países com resultados, em ciências e em leitura, significativamente acima da média da OCDE.
- Portugal ocupou a 17.^a posição na escala ordenada dos resultados em ciências dos países membros da OCDE, na avaliação da leitura ocupou a 18.^a posição, e na avaliação da matemática ocupou a 22.^a posição.
- Desde o primeiro ciclo do PISA, em 2000, Portugal tem registado uma tendência de melhoria significativa dos resultados obtidos nos três domínios analisados.
- Em ciências, observou-se um aumento significativo de 27 pontos entre as edições do PISA em que a literacia científica foi o domínio principal (2006 e 2015).
- Entre 2012 e 2015, as pontuações médias de Portugal no PISA aumentaram 12, 10 e 5 pontos em ciências, leitura e matemática, respetivamente.
- Ao longo dos seis ciclos do PISA, a progressão média dos resultados nacionais foi de 2,8 pontos/ano em ciências, de 2,6 pontos/ano em matemática e de 1,8 pontos/ano em leitura.
- O Alentejo Litoral foi a unidade territorial que registou os melhores desempenhos nos três domínios avaliados. As unidades com resultados mais fracos, a nível nacional, foram o Tâmega e Sousa, o Alto Tâmega e as Terras de Trás-os-Montes.
- Os rapazes portugueses registaram melhores desempenhos em ciências e em matemática do que as raparigas (10 pontos de diferença em ambos os domínios), e as raparigas registaram melhores desempenhos em leitura (uma diferença de 17 pontos).
- Todos os níveis de escolaridade presentes na amostra nacional registaram evoluções positivas em todos os domínios ao longo dos seis ciclos do PISA.
- Portugal foi o país que registou a maior progressão na percentagem de alunos *Top Performers* em literacia científica entre 2006 e 2015 (mais 4,5%) e, simultaneamente, ficou entre os participantes que registaram reduções acentuadas na percentagem de *Low Achievers* (menos 7,1%).

Neste capítulo apresentam-se os principais resultados do PISA 2015, considerando as principais perspectivas de análise que integram o relatório internacional: a distribuição de resultados de acordo com a pontuação média alcançada por cada país e economia participante na escala global dos domínios avaliados; e a distribuição dos resultados por níveis de proficiência. As duas metodologias de análise dos resultados de 2015 incluem: *i*) uma perspectiva longitudinal, em que serão analisadas as principais tendências observadas ao longo das edições do PISA, privilegiando-se a comparação de resultados de ciclos com o mesmo domínio principal (nas ciências será destacado o ciclo de 2006); *ii*) uma perspectiva de género, considerando a distribuição de resultados entre rapazes e raparigas; e *iii*) uma perspectiva nacional, considerando a distribuição de resultados por NUTS III.

O capítulo 3 encontra-se subdividido em três partes, que descrevem os resultados nos três domínios de literacia tradicionalmente avaliados no PISA: ciências, leitura e matemática.²⁹ O primeiro subcapítulo será, naturalmente, dedicado à análise dos resultados da literacia científica, uma vez que este é o domínio principal do PISA 2015. Neste subcapítulo, serão apresentados também os resultados das subescalas de avaliação das ciências, nomeadamente, a «Competência Científica», os «Sistemas de Conteúdo» e o «Tipo de Conhecimento Científico». O segundo subcapítulo abordará os resultados da literacia de leitura. Finalmente, o terceiro subcapítulo descreverá os resultados em literacia matemática.

3.1 Resultados Globais em Ciências

Portugal alcançou 501 pontos na escala das ciências no ciclo do PISA 2015, encontrando-se, pela primeira vez, desde o primeiro ciclo do PISA, em 2000, significativamente acima da média da OCDE. Tendo participado em todos os ciclos desde a sua primeira edição, os resultados evidenciam uma tendência clara de progressão no que respeita, em particular, ao domínio das ciências. A Figura 3.1 apresenta os resultados alcançados desde a primeira participação portuguesa para este domínio, destacando-se, como tendência, uma linha de crescimento positivo. Com efeito, entre o primeiro ciclo de vigência do estudo e o ciclo atual, Portugal registou uma progressão de 42 pontos, havendo uma ligeira inflexão entre 2009 e 2012 (menos 4 pontos), entretanto recuperada no ciclo de 2015 – entre 2012 e 2015, Portugal registou uma diferença significativa e positiva de mais 12 pontos na avaliação em ciências. A comparação mais adequada de resultados é, porém, a que se pode estabelecer entre os ciclos em que foram avaliados os mesmos domínios principais, dado o volume de conteúdos analisados e a possibilidade de serem comparados resultados de itens utilizados em ambos os ciclos. No caso das ciências, o ciclo privilegiado para se estabelecerem comparações com os resultados de 2015 é o ciclo de 2006, em que, pela primeira vez, as ciências foram o domínio principal na avaliação do PISA. Tomando assim por referência o ciclo de 2006, Portugal registou uma progressão positiva e significativa de 27 pontos entre os dois momentos de avaliação em ciências. Considerando os nove anos que medeiam os dois momentos, o aumento médio anual foi de 2,8 pontos/ano, contrariamente à média da OCDE que decresceu ligeiramente (Figura 3.1).

²⁹ Os resultados do quarto domínio do PISA 2015 – «Resolução Colaborativa de Problemas» – não serão apresentados neste volume (I) do relatório nacional do PISA 2015. Por decisão da OCDE, estes resultados serão mantidos sob embargo até ao 2.º semestre de 2017.

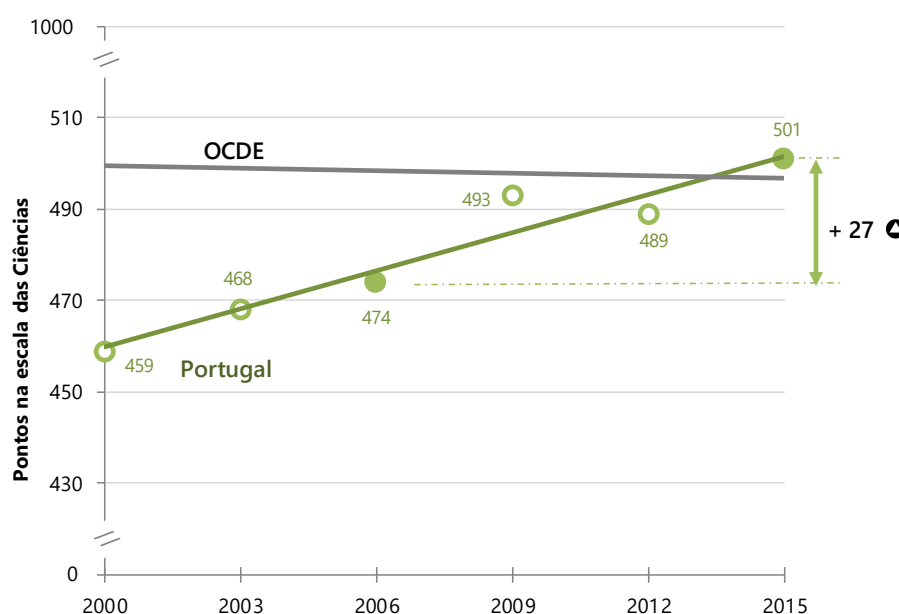


Figura 3.1 Evolução dos Resultados Médios Nacionais em Ciências entre 2000 e 2015.

Os símbolos a cheio representam os anos em que as Ciências foram o domínio principal.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Em 2006, a média alcançada pelos 35 países da OCDE ficou em 498 pontos e quase 10 anos depois decresceu cinco pontos, embora este decréscimo não seja estatisticamente significativo. Se até 2012 os resultados nacionais se encontraram próximos da média da OCDE ou abaixo dela, em 2015, os resultados de Portugal (501 pontos) colocaram o país no conjunto de participantes com resultados significativamente acima da média da OCDE, que, neste ciclo, foi de 493 pontos. Considerando o total de países e economias participantes no PISA 2015, a média alcançada foi de 488 pontos.

A Tabela 3.1 apresenta a pontuação média obtida pelos vários países e economias participantes no ciclo PISA 2015, na avaliação em ciências.³⁰ O verde mais escuro assinala o conjunto de países e economias cuja pontuação média não difere significativamente da média da OCDE; o verde intermédio assinala o conjunto de países e economias com pontuações significativamente abaixo da média da OCDE e, finalmente, o verde mais claro refere-se ao grupo que obteve pontuações médias significativamente acima da média da OCDE. Com esta distribuição é possível verificar que mais de 1/3 do total de participantes no PISA 2015 obteve pontuações significativamente acima da média da OCDE. Sem diferenças significativas em relação à média da OCDE encontram-se sete participantes. Trinta e nove países e economias obtiveram resultados significativamente inferiores à média da OCDE. A diferença de pontuação entre os países da OCDE com melhor desempenho e com pior desempenho foi de 123 pontos, uma diferença superior a um desvio padrão na escala global das ciências (100 pontos).

³⁰ Note-se que, no contexto internacional, a Argentina, a Malásia e o Cazaquistão não alcançaram a taxa de amostragem mínima, pelo que não devem ser comparados com outros participantes.

Tabela 3.1. Resultados Médios em Ciências dos Participantes no PISA 2015.

Países/Economias	Escala de Ciências							
	Pontuação média	I.C. 95% Média	Ordenação					
			Países da OCDE			Todos os países/economias		
			Ordem	Limite superior	Limite inferior	Ordem	Limite superior	Limite inferior
Singapura	556	553 - 558				1	1	1
Japão	538	533 - 544	1	1	2	2	2	3
Estónia	534	530 - 538	2	1	3	3	2	5
Taipe Chinês	532	527 - 538				4	2	7
Finlândia	531	526 - 535	3	2	4	5	3	7
Macau (China)	529	526 - 531				6	5	8
Canadá	528	524 - 532	4	3	4	7	5	9
Vietname	525	517 - 532				8	4	10
Hong Kong (China)	523	518 - 528				9	7	10
B-S-J-G (China)*	518	509 - 527				10	8	16
República da Coreia	516	510 - 522	5	5	8	11	9	14
Nova Zelândia	513	509 - 518	6	5	9	12	10	15
Eslovénia	513	510 - 515	7	5	9	13	11	15
Austrália	510	507 - 513	8	6	11	14	12	17
Reino Unido	509	504 - 514	9	6	13	15	12	19
Alemanha	509	504 - 514	10	6	13	16	12	19
Holanda	509	504 - 513	11	7	13	17	13	19
Suiça	506	500 - 511	12	8	17	18	14	23
Irlanda	503	498 - 507	13	11	18	19	17	24
Bélgica	502	498 - 506	14	12	19	20	18	25
Dinamarca	502	497 - 507	15	12	19	21	18	25
Polónia	501	497 - 506	16	12	19	22	18	25
Portugal	501	496 - 506	17	12	19	23	18	25
Noruega	498	494 - 503	18	14	21	24	20	27
Estados Unidos da América	496	490 - 502	19	15	25	25	21	31
Áustria	495	490 - 500	20	17	24	26	23	30
França	495	491 - 499	21	18	24	27	24	30
Suécia	493	486 - 500	22	18	25	28	24	32
República Checa	493	488 - 497	23	19	25	29	25	31
Espanha	493	489 - 497	24	20	25	30	25	31
Letónia	490	487 - 493	25	23	25	31	28	32
Federação Russa	487	481 - 492				32	30	34
Luxemburgo	483	481 - 485	26	26	27	33	32	34
Itália	481	476 - 485	27	26	28	34	32	36
Hungria	477	472 - 481	28	27	29	35	34	39
Lituânia	475	470 - 481				36	34	39
Croácia	475	471 - 480				37	35	39
Cidade Autónoma de Buenos Aires	475	463 - 487				38	32	41
Islândia	473	470 - 477	29	28	29	39	36	39
Israel	467	460 - 473	30	30	31	40	39	42
Malta	465	462 - 468				41	40	42
República Eslovaca	461	456 - 466	31	30	32	42	41	43
Grécia	455	447 - 463	32	31	32	43	42	44
Chile	447	442 - 452	33	33	33	44	44	45
Bulgária	446	437 - 454				45	43	46
Emirados Árabes Unidos	437	432 - 441				46	46	49
Uruguai	435	431 - 440				47	46	49
Roménia	435	429 - 441				48	46	50
Chipre	433	430 - 435				49	47	50
Moldávia	428	424 - 432				50	49	53
Albânia	427	421 - 434				51	49	54
Turquia	425	418 - 433	34	34	34	52	49	55
Tríndade e Tobago	425	422 - 427				53	51	54
Tailândia	421	416 - 427				54	51	57
Costa Rica	420	416 - 424				55	53	57
Catar	418	416 - 420				56	55	58
Colômbia	416	411 - 420				57	55	60
México	416	412 - 420	35	35	35	58	55	59
Montenegro	411	409 - 413				59	59	61
Geórgia	411	406 - 416				60	58	61
Jordânia	409	403 - 414				61	59	62
Indonésia	403	398 - 408				62	61	63
Brasil	401	396 - 405				63	62	64
Peru	397	392 - 401				64	63	64
Libano	386	380 - 393				65	65	67
Tunísia	386	382 - 391				66	65	67
Antiga República Jugoslava da Macedónia	384	381 - 386				67	65	67
Kosovo	378	375 - 382				68	68	69
Argélia	376	371 - 381				69	68	69
República Dominicana	332	327 - 337				70	70	70

■ Significativamente acima da média da OCDE; ■ Não é significativamente diferente da média da OCDE; ■ Significativamente abaixo da média da OCDE

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Considerando a escala ordenada de resultados e a pontuação obtida por **Portugal** em ciências (Tabela 3.1), a posição mais provável do país no conjunto dos países da OCDE é a 17.^a posição (ou a 23.^a posição se considerados todos os países e economias participantes no PISA 2015). Note-se, no entanto, que este resultado é uma estimativa obtida numa amostra de alunos portugueses – e não com todos os alunos da população-alvo – e que, portanto, estas estimativas têm necessariamente associados erros de estimação. Qualquer inferência ou comparação entre grupos deve sempre considerar a incerteza relativa destas estimativas.³¹ A pontuação média de Portugal foi de 501 pontos na escala das ciências, tendo associado um erro-padrão (S.E.) de 2,43 pontos. Assim, um intervalo de confiança a 95% para a média nacional varia entre os 496 pontos e os 506 pontos, sendo a margem de erro para este nível de confiança de, aproximadamente, cinco pontos. É por isso que, transpondo a incerteza da estimativa da média nacional para a escala ordenada de resultados no grupo de países membros da OCDE, a posição alcançada por Portugal pode variar entre a 12.^a posição, correspondente ao limite superior do intervalo de confiança, e a 19.^a posição, no limite inferior deste intervalo. No conjunto de todos os países e economias participantes, a posição de Portugal pode variar entre a 18.^a posição e a 25.^a posição. A variação populacional possível do resultado nacional em ciências proveniente da estimação realizada, permite concluir que a pontuação média obtida por Portugal não difere significativamente da obtida pelos países que ocupam as posições contíguas na escala ordenada de resultados. Ou seja, o resultado de Portugal não é significativamente diferente do resultado obtido pela Suíça (506 pontos), que ocupa a 8.^a posição no conjunto de países da OCDE (considerando o limite superior do intervalo), ou da Suécia (493 pontos), que ocupa a 18.^a posição no conjunto dos mesmos países, no limite superior do intervalo (Anexo 4.3).

No conjunto dos 10 países com melhores desempenhos na avaliação da literacia científica, sete são asiáticos. Singapura apresentou o melhor resultado, com 556 pontos, seguida do Japão, com 538 pontos. A Estónia e a Finlândia foram os países europeus com melhores resultados (534 e 531 pontos, respetivamente), o primeiro destes países ocupando a segunda posição na escala ordenada de resultados dos países da OCDE, com uma pontuação que não difere significativamente do primeiro classificado, o Japão. Em 2006, a Finlândia foi o país que obteve a melhor pontuação média, com 563 pontos. Outros países e economias que obtiveram pontuações elevadas no ciclo de 2015 já tinham alcançado pontuações igualmente elevadas em 2006. É o caso do Japão, da Estónia, do Taipé Chinês, do Canadá e de Hong Kong. **Portugal** encontra-se no grupo de participantes com resultados próximos do ponto central da escala das ciências, juntamente com a Polónia, também com uma pontuação média de 501 pontos, da Dinamarca e da Bélgica, ambas com 502 pontos, e da Irlanda, com 503 pontos. Portugal integra o segundo bloco de países com melhores resultados no PISA 2015, com pontuações significativamente acima da média da OCDE e que variam entre os 500 pontos e os 510 pontos na escala das ciências. Os participantes com resultados mais baixos não alcançaram 400 pontos nesta escala.

A leitura dos resultados por percentis apresenta distribuições distintas nas pontuações alcançadas pelos alunos dos vários participantes, independentemente da média de cada um na escala global das ciências (Tabela 3.2). Assim, o Vietname, sendo o oitavo país com a média mais elevada no conjunto de todos os participantes, foi o que registou o valor mais elevado no percentil 5, ou seja, 95% destes alunos obtiveram mais de 400 pontos na avaliação da literacia científica.

³¹ Cf. Subcapítulo 1.4 relativo às notas metodológicas para a leitura deste relatório, nomeadamente, a descrição dos erros de estimação (amostragem e medida), os intervalos de confiança para as estimativas obtidas e os cuidados a ter com a leitura estatística das diferenças entre grupos de alunos (países, unidades territoriais, etc.).

Tabela 3.2. Distribuição dos Resultados em Ciências, por Percentis.

Países/Economias	Pontuação média	Percentis				
		P5	P25	Mediana (P50)	P75	P95
	Média (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)
Média OCDE	493 (0,4)	336 (0,7)	426 (0,6)	495 (0,5)	561 (0,5)	645 (0,6)
Média TOTAL participantes	488 (1,1)	328 (1,3)	414 (1,3)	487 (1,4)	560 (1,4)	653 (1,5)
Cidade Autónoma de Buenos Aires	475 (6,3)	331 (8,4)	416 (7,0)	476 (7,4)	537 (7,4)	612 (8,6)
Costa Rica	420 (2,1)	310 (2,6)	370 (2,3)	416 (2,3)	466 (2,8)	541 (3,7)
Suécia	493 (3,6)	322 (4,7)	421 (4,2)	496 (4,1)	567 (4,2)	658 (4,4)
Bulgária	446 (4,4)	283 (4,8)	370 (5,3)	446 (5,8)	521 (5,1)	611 (5,6)
Roménia	435 (3,2)	309 (4,2)	379 (3,6)	433 (3,6)	488 (4,1)	570 (5,4)
Jordânia	409 (2,7)	268 (5,2)	351 (3,4)	410 (3,1)	468 (3,0)	544 (3,5)
Luxemburgo	483 (1,1)	323 (2,9)	407 (2,2)	482 (1,7)	556 (1,7)	649 (3,1)
Vietname	525 (3,9)	404 (4,7)	470 (4,3)	522 (4,0)	576 (4,5)	655 (8,3)
Uruguai	435 (2,2)	301 (2,8)	372 (2,4)	431 (2,7)	496 (3,0)	583 (4,2)
Polónia	501 (2,5)	354 (4,3)	437 (2,9)	502 (3,0)	565 (3,1)	650 (4,0)
Estados Unidos da América	496 (3,2)	336 (4,1)	425 (3,7)	495 (3,8)	567 (3,9)	658 (4,9)
Noruega	498 (2,3)	338 (3,8)	432 (3,0)	501 (2,7)	566 (2,9)	655 (3,9)
Chile	447 (2,4)	308 (3,1)	385 (3,0)	445 (3,2)	509 (3,2)	589 (3,3)
Dinamarca	502 (2,4)	351 (3,8)	440 (3,1)	504 (2,8)	565 (2,8)	648 (4,0)
Hungria	477 (2,4)	319 (4,0)	406 (3,5)	480 (3,3)	547 (3,0)	630 (3,7)
Itália	481 (2,5)	328 (4,1)	415 (3,2)	483 (3,5)	547 (2,8)	626 (3,3)
República Checa	493 (2,3)	338 (4,1)	424 (3,4)	493 (3,0)	561 (2,5)	650 (3,8)
Austrália	510 (1,5)	336 (2,6)	438 (2,2)	515 (1,8)	583 (1,9)	672 (2,8)
*B-S-J-G (China)	518 (4,6)	341 (6,5)	445 (5,6)	524 (5,6)	595 (5,3)	677 (6,5)
Turquia	425 (3,9)	301 (3,8)	368 (3,7)	421 (4,9)	482 (5,5)	560 (5,7)
Geórgia	411 (2,4)	267 (3,8)	348 (3,0)	408 (3,1)	471 (3,1)	566 (4,5)
Taipe Chinês	532 (2,7)	358 (4,6)	465 (3,5)	540 (2,7)	603 (3,5)	685 (4,9)
México	416 (2,1)	301 (3,2)	366 (2,2)	414 (2,4)	464 (2,8)	535 (3,4)
Portugal	501 (2,4)	349 (3,8)	435 (3,4)	503 (3,3)	568 (2,7)	649 (3,1)
Islândia	473 (1,7)	324 (3,5)	408 (2,9)	474 (2,5)	538 (2,3)	622 (3,9)
Federação Russa	487 (2,9)	352 (4,1)	428 (3,4)	486 (3,6)	544 (3,3)	623 (3,7)
República da Coreia	516 (3,1)	352 (4,7)	451 (3,8)	520 (3,7)	584 (3,3)	665 (3,9)
Albânia	427 (3,3)	301 (3,8)	373 (3,2)	426 (3,6)	481 (4,8)	558 (4,7)
Hong Kong (China)	523 (2,5)	379 (5,5)	473 (3,5)	529 (2,7)	579 (2,6)	646 (3,2)
Catar	418 (1,0)	268 (1,9)	344 (1,3)	410 (1,4)	486 (2,1)	589 (2,4)
Japão	538 (3,0)	375 (5,3)	475 (3,9)	545 (3,4)	605 (3,2)	683 (4,7)
Bélgica	502 (2,3)	332 (3,4)	429 (3,5)	508 (2,9)	577 (2,2)	657 (2,2)
Israel	467 (3,4)	295 (4,9)	389 (4,4)	466 (4,6)	544 (4,1)	640 (3,5)
Trindade e Tobago	425 (1,4)	279 (4,0)	356 (1,9)	420 (2,0)	491 (2,1)	585 (3,7)
Croácia	475 (2,5)	332 (3,5)	411 (3,4)	474 (3,3)	538 (2,8)	624 (3,9)
Lituânia	475 (2,7)	329 (3,2)	410 (2,9)	473 (2,8)	540 (3,3)	626 (4,3)
Antiga República Jugoslava da Macedónia	384 (1,2)	248 (3,2)	325 (1,9)	381 (1,7)	440 (2,1)	528 (4,1)
Emirados Árabes Unidos	437 (2,4)	284 (3,3)	364 (2,8)	431 (3,1)	505 (3,2)	608 (3,0)
Montenegro	411 (1,0)	277 (2,8)	352 (1,5)	407 (1,5)	468 (1,9)	558 (3,1)
Argélia	376 (2,6)	268 (3,4)	329 (2,5)	373 (2,5)	419 (3,2)	496 (6,1)
Irlanda	503 (2,4)	356 (5,0)	441 (3,2)	503 (2,9)	565 (2,5)	648 (3,2)
Indonésia	403 (2,6)	296 (4,1)	356 (2,9)	399 (3,1)	447 (3,3)	522 (4,9)
Chipre	433 (1,4)	286 (2,9)	365 (2,1)	429 (2,0)	497 (2,2)	590 (4,1)
Grécia	455 (3,9)	305 (5,7)	388 (5,2)	456 (4,5)	522 (3,8)	604 (5,4)
Nova Zelândia	513 (2,4)	341 (3,5)	439 (3,8)	516 (3,0)	588 (2,8)	682 (3,8)
Colômbia	416 (2,4)	291 (3,9)	357 (2,8)	412 (2,8)	471 (2,9)	554 (3,5)
Tunísia	386 (2,1)	287 (3,1)	341 (2,2)	382 (2,5)	428 (2,5)	500 (5,3)
Peru	397 (2,4)	278 (3,2)	342 (2,4)	392 (2,7)	448 (3,3)	529 (4,7)
Macau (China)	529 (1,1)	389 (3,6)	474 (1,7)	532 (1,7)	586 (1,8)	656 (3,2)
Espanha	493 (2,1)	344 (4,0)	432 (2,9)	496 (2,4)	556 (2,4)	633 (2,9)
Suiça	506 (2,9)	339 (4,7)	433 (4,3)	509 (3,5)	580 (3,3)	662 (3,3)
Malta	465 (1,6)	273 (4,2)	382 (3,4)	466 (2,9)	548 (2,8)	656 (4,4)
Estónia	534 (2,1)	384 (4,3)	473 (2,7)	537 (2,4)	597 (2,7)	677 (3,7)
Líbano	386 (3,4)	249 (4,6)	322 (3,6)	379 (4,2)	446 (5,1)	545 (5,2)
República Dominicana	332 (2,6)	224 (3,0)	281 (2,5)	326 (2,8)	376 (3,3)	461 (6,3)
Holanda	509 (2,3)	341 (4,0)	434 (3,9)	512 (2,9)	583 (2,5)	668 (3,6)
Alemanha	509 (2,7)	342 (4,4)	439 (3,6)	512 (3,3)	580 (2,8)	669 (3,8)
Singapura	556 (1,2)	373 (3,7)	485 (2,2)	564 (1,6)	631 (1,8)	712 (3,1)
República Eslovaca	461 (2,6)	296 (5,3)	391 (3,6)	463 (2,9)	532 (2,8)	621 (3,7)
Áustria	495 (2,4)	335 (3,8)	424 (3,6)	498 (2,9)	565 (2,8)	652 (3,6)
Canadá	528 (2,1)	369 (3,3)	465 (2,5)	531 (2,5)	593 (2,2)	674 (2,7)
Reino Unido	509 (2,6)	345 (2,9)	438 (2,9)	512 (3,3)	581 (3,1)	670 (3,5)
Eslovénia	513 (1,3)	354 (3,1)	445 (2,1)	515 (1,8)	581 (2,1)	667 (3,3)
França	495 (2,1)	322 (4,1)	421 (3,4)	501 (2,5)	571 (2,4)	652 (3,3)
Brasil	401 (2,3)	265 (2,4)	337 (1,9)	394 (2,5)	460 (3,3)	558 (4,6)
Kosovo	378 (1,7)	266 (3,3)	328 (2,2)	375 (1,9)	426 (2,2)	501 (4,3)
Finlândia	531 (2,4)	364 (4,6)	466 (3,5)	535 (2,9)	599 (2,5)	681 (3,5)
Tailândia	421 (2,8)	301 (2,7)	365 (2,6)	416 (3,1)	473 (3,6)	559 (6,0)
Letónia	490 (1,6)	355 (3,3)	432 (2,4)	491 (2,2)	548 (2,0)	623 (3,3)
Moldávia	428 (2,0)	290 (4,0)	367 (2,6)	427 (2,4)	488 (2,9)	570 (3,8)
Argentina	432 (2,9)	303 (4,1)	376 (3,4)	431 (3,2)	487 (3,4)	567 (4,1)
Malásia	443 (3,0)	320 (3,7)	389 (3,4)	443 (3,4)	496 (3,4)	568 (5,0)
Cazaquistão	456 (3,7)	340 (4,2)	403 (3,2)	451 (3,6)	505 (4,6)	590 (8,7)

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

No mesmo percentil, Singapura, com a pontuação média mais elevada neste ciclo, obteve 373 pontos. Este país distinguiu-se especialmente nos percentis mais elevados, obtendo 631 pontos no percentil 75 e mais de 700 pontos no percentil 95, o que quer dizer que 25% dos alunos singapurenses obtiveram mais de 600 pontos em literacia científica no PISA 2015. No percentil 75, os alunos portugueses alcançaram 568 pontos e 649 pontos no percentil 95, o que quer dizer que apenas cerca de 5% dos alunos portugueses obtiveram mais de 600 pontos na escala global das ciências. Note-se, porém, que os resultados alcançados por Portugal nos diferentes percentis representam aumentos acentuados. Com efeito, a progressão dos resultados nacionais na escala da literacia científica, entre os dois ciclos em que as ciências foram o domínio principal, é evidente, considerando a distribuição de resultados por percentis. A Figura 3.2 mostra que, em todos os percentis apresentados, a pontuação alcançada aumentou significativamente (pelo menos, 20 pontos). A maior diferença, contudo, observou-se no percentil 90, com uma diferença de pontuação de 32 pontos. Se, em 2006, 10% dos alunos portugueses obtiveram 588 pontos ou mais, em 2015, a mesma percentagem de alunos portugueses alcançou 620 pontos ou mais.

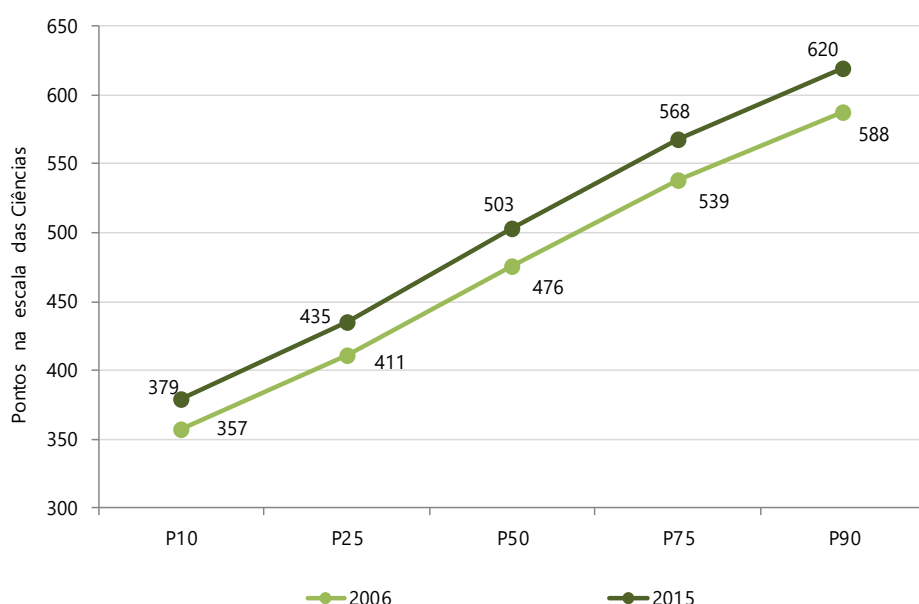


Figura 3.2 Distribuição dos Resultados em Ciências por Percentis nos Ciclos de 2006 e 2015.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Tendências

A análise das tendências de resultados nos vários domínios avaliados baseia-se no cálculo de uma taxa média de evolução da pontuação nos intervalos de três anos correspondentes às avaliações do PISA. Comparando a variação de resultados entre o primeiro momento de avaliação em ciências como domínio principal (2006) e o ciclo atual, no conjunto de países da OCDE com resultados neste período, observa-se um ligeiro decréscimo da média global (menos 1,4 pontos) a cada três anos. Considerando o conjunto de 63 países e economias, verifica-se que para 30 não são visíveis alterações significativas, que para 18 se registou um decréscimo com significado estatístico, e que para 15 se observaram melhorias significativas do desempenho em ciências (Figura 3.3).

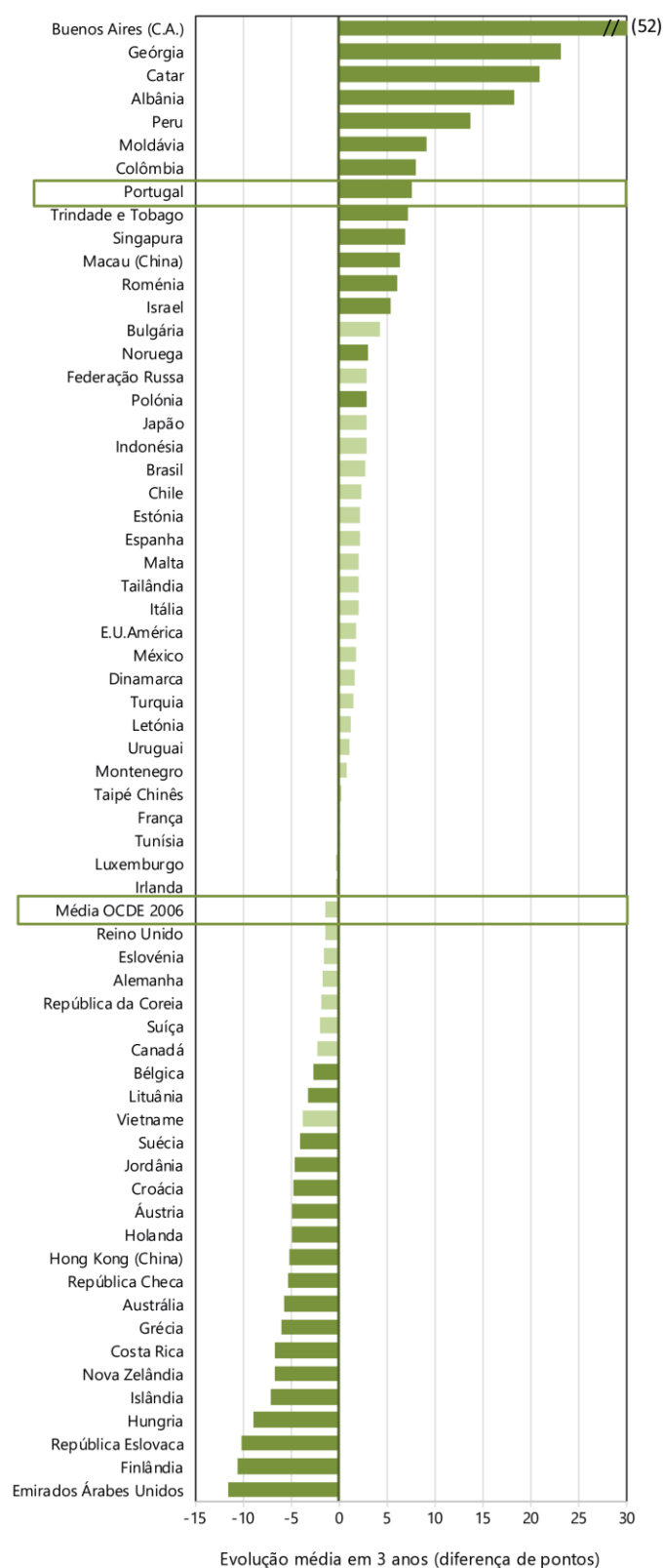


Figura 3.3 Evolução Média em Três Anos dos Resultados em Ciências, desde 2006.
 As colunas de cor mais escura indicam diferenças de pontos estatisticamente significativas.
 Fonte: OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Portugal encontra-se neste último grupo, apresentando um aumento significativo de oito pontos em cada três anos de avaliação das ciências. Entre os países da OCDE que participaram nos quatro ciclos do PISA desde 2006, Portugal é o que denota um aumento mais expressivo, a par de Israel (5 pontos). No conjunto de países e economias, refira-se ainda a variação positiva de Macau (6 pontos) e da Roménia (6 pontos). Outros participantes revelaram igualmente variações positivas acentuadas entre 2006 e 2015, como é o caso do Catar (mais 21 pontos) e ainda da Cidade Autónoma de Buenos Aires (52 pontos) e da Geórgia (23 pontos), embora os dois últimos não tenham participado em todos os ciclos PISA. Com uma variação significativamente negativa no período em análise, refira-se a Finlândia e a República Eslovaca, com menos 11 e 10 pontos, respetivamente, por cada período de três anos, no total de nove que decorreram entre os ciclos de 2006 e de 2015.

A Figura 3.4 apresenta a relação entre a média alcançada pelos países e economias participantes em 2006 no domínio das ciências e a taxa de variação média, por períodos de três anos, entre 2006 e 2015. O eixo vertical indica a média da OCDE alcançada em 2006 (498 pontos) e o eixo horizontal, centrado no zero, a diferença média em períodos de três anos, entre 2006 e 2015. O quadrante superior esquerdo apresenta o conjunto de países que, tendo obtido uma pontuação média inferior à média da OCDE em 2006, registaram uma taxa de evolução média positiva. O Catar sobressai neste conjunto, com uma variação superior a 20 pontos, mas em 2006 apresentou uma pontuação média abaixo dos 350 pontos. Os países que apresentaram variações positivas muito acentuadas em 2015 obtiveram pontuações mais baixas em 2006.

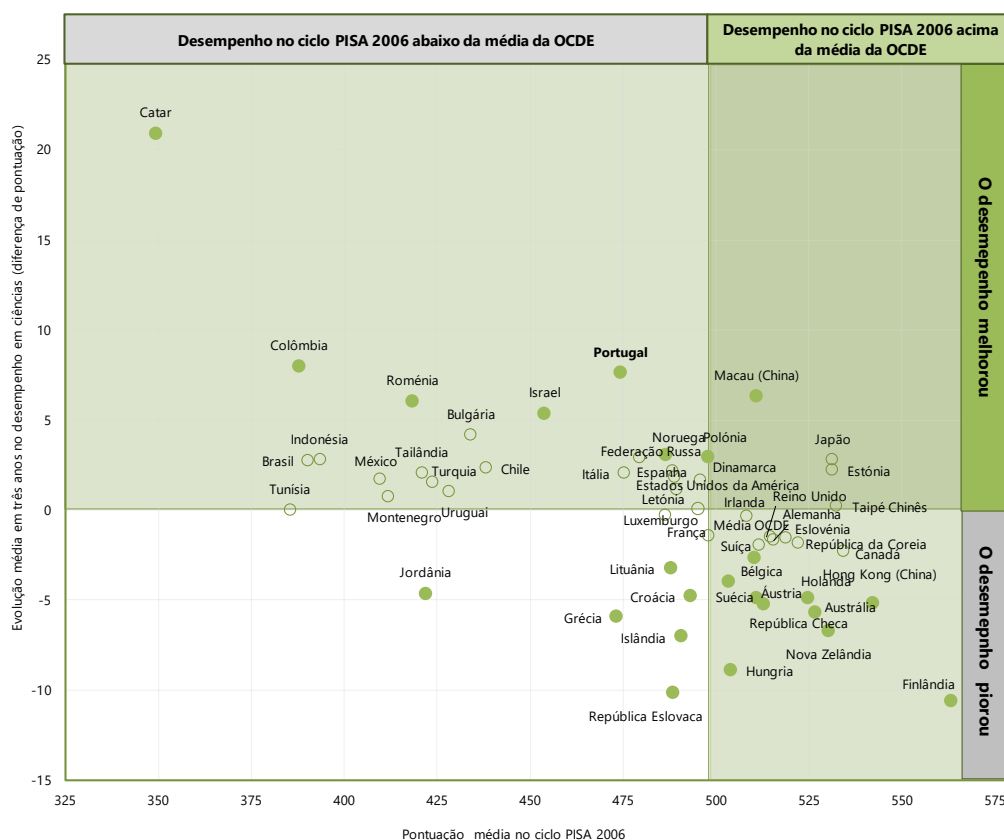


Figura 3.4. Relação entre a Taxa de Variação Média a Três Anos e a Média em Ciências de 2006.

Fonte: OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Portugal, tendo registado uma média de 474 pontos em 2006, apresentou uma taxa de variação significativa e positiva, que o colocou no grupo de países com os aumentos mais expressivos no período em análise (quadrante superior esquerdo). O aumento da pontuação média nacional destaca-se também quando comparado com países que obtiveram uma pontuação média similar à de Portugal em 2006. É o caso da Grécia que, tendo obtido uma pontuação média de 473 pontos, apresentou uma taxa de variação negativa, que a coloca no quadrante inferior esquerdo. Este quadrante reúne o grupo de países e economias que registaram uma pontuação média abaixo da média global de 2006 e que assinalaram uma taxa de variação média negativa.

O quadrante superior direito agrega os países e economias que, tendo ficado acima da média da OCDE em 2006, registaram, ao longo dos vários ciclos de avaliação do PISA, um crescimento médio positivo. Neste grupo, Macau destaca-se com a maior taxa de variação positiva (6 pontos em 3 anos), sendo o participante que, globalmente, registou a melhor evolução nos desempenhos em ciências nos últimos ciclos de avaliação do PISA. Outros países e economias que ocuparam em 2015 as primeiras posições na escala ordenada de resultados e que, já em 2006, tinham apresentado pontuações acima da média da OCDE, tais como o Japão e a Estónia, também revelaram variações positivas embora não estatisticamente significativas. No quadrante oposto (inferior direito) figuram os países que, não obstante terem obtido uma pontuação superior à média da OCDE em 2006, apresentaram uma evolução de tendência negativa nos ciclos posteriores. A Finlândia foi o país que mais se evidenciou neste contexto. No período analisado apresentou a melhor pontuação média em 2006, mas registou a taxa de variação negativa mais acentuada, entre 2006 e 2015 (menos 11 pontos).

Resultados por Género

A análise da distribuição de resultados por género mostra sobretudo uma divisão equilibrada quanto ao número de países e economias que apresentaram melhores resultados entre os rapazes, quanto ao número de países e economias em que se assinalaram melhores resultados entre as raparigas na avaliação em ciências (Figura 3.5). Embora existam mais participantes com melhores resultados entre os rapazes do que entre as raparigas (40 e 32, respetivamente), as diferenças mais acentuadas observaram-se nos países e economias que registaram melhores desempenhos entre as raparigas. Vejam-se, em particular, os casos da Jordânia, dos Emirados Árabes Unidos e da Albânia, com 24 pontos ou mais de diferença entre a pontuação média alcançada pelas raparigas relativamente aos rapazes. No conjunto dos participantes, 22 apresentaram diferenças significativas favoráveis às raparigas e 25 apresentaram diferenças significativas favoráveis aos rapazes. **Portugal** encontra-se neste último grupo, dado que as diferenças evidenciadas favoreceram significativamente, em 10 pontos, o grupo dos rapazes. Portugal é, aliás, um dos países que registaram uma diferença mais acentuada na distribuição de resultados por género. A Áustria evidenciou a mesma tendência, apresentando a maior diferença no ciclo de 2015 – os rapazes registaram uma pontuação média superior à das raparigas em 19 pontos. Em comparação com a distribuição de resultados por género em 2006, a diferença entre as pontuações de rapazes e raparigas portuguesas acentuou-se em mais cinco pontos, mantendo-se favorável aos rapazes.³²

³² Ver OECD (2007), *PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World: Volume 1: Analysis*, OECD Publishing, Paris. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1787/9789264040014-en>

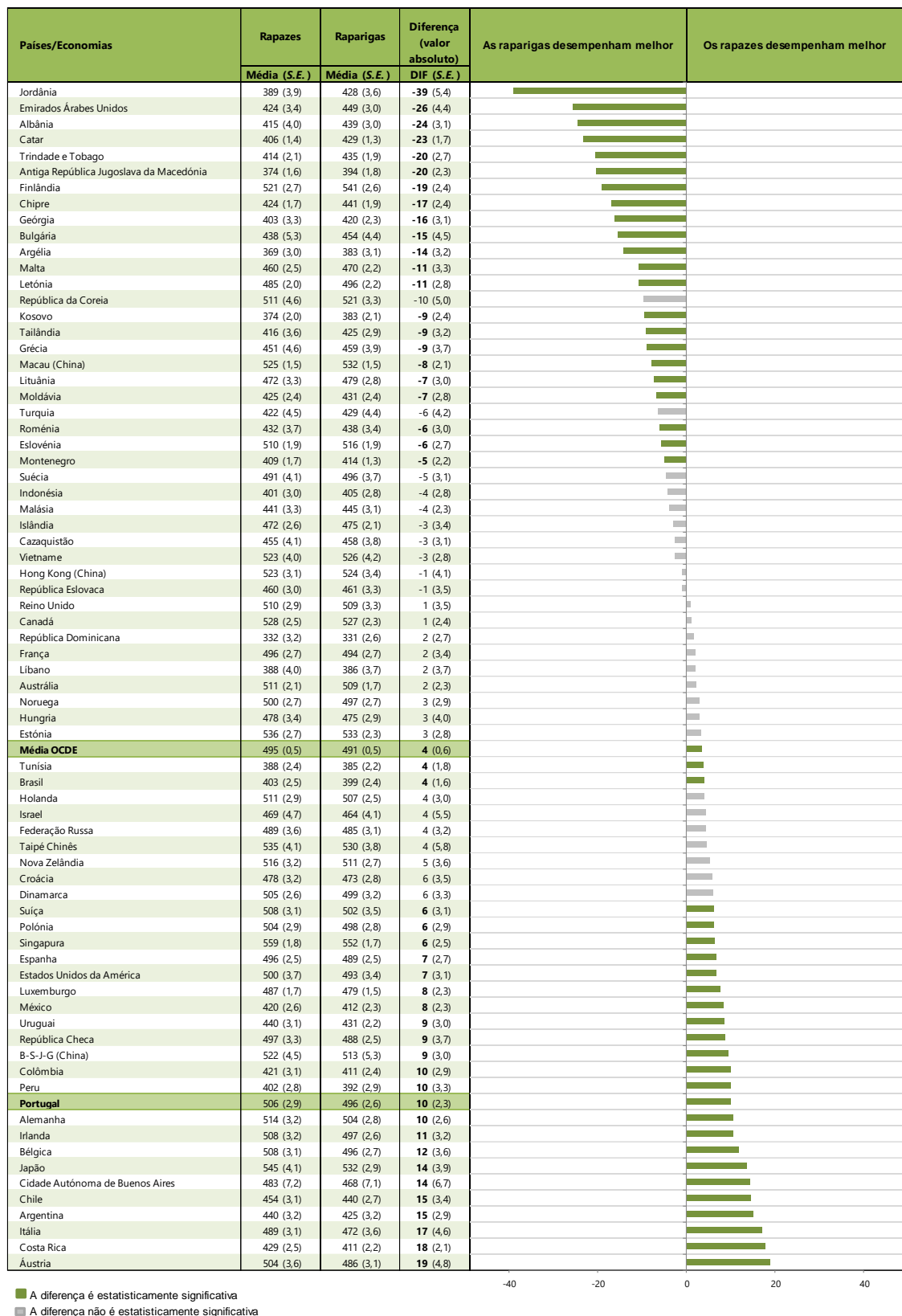


Figura 3.5 Resultados Médios em Ciências, por Género.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Entre os países e economias que apresentaram as melhores pontuações médias na escala global da literacia científica no ciclo de 2015, a distribuição dos melhores desempenhos por género subdivide-se. Assim, em Singapura, os rapazes desempenharam significativamente melhor do que as raparigas em 6 pontos mas, na Finlândia, por exemplo, a diferença de desempenhos foi significativamente superior, em mais 19 pontos, nas raparigas.

Resultados por NUTS III

A georreferenciação dos resultados de Portugal por NUTS III é apresentada na Figura 3.6. A escala varia entre o verde-claro (pontuações mais baixas) e o verde-escuro (pontuações mais elevadas). Antes de se apresentarem os resultados é importante fazer uma advertência para a leitura desta informação. Note-se que o estudo PISA está sobretudo desenhado para a comparação de resultados entre países, sendo as amostras de escolas e de alunos constituídas com essa finalidade. Nessa medida, os resultados por NUTS III deverão ser lidos com precaução face aos erros amostrais que lhe estão associados. A sua apresentação tem como principal objetivo a leitura de tendências nos desempenhos em ciências, leitura e matemática nas 25 unidades territoriais.

A georreferenciação dos resultados nacionais em ciências destaca algumas unidades territoriais do litoral, designadamente o Alentejo Litoral, a Lezíria do Tejo, a Região de Leiria e o Alto Minho, e do centro do país – Região de Coimbra e Viseu Dão Lafões – onde se evidenciaram pontuações acima do ponto central da escala de resultados. O centro interior registou resultados ligeiramente inferiores, situando-se em redor da média nacional. É o caso do Alto Alentejo, do Alentejo Central, do Oeste e da Região de Aveiro. As unidades territoriais situadas a norte e que ocupam a faixa litoral-interior distinguem-se com o verde mais claro, sinalizando pontuações mais baixas – neste conjunto refira-se o Tâmega e Sousa, o Alto Tâmega e as Terras de Trás-os-Montes.

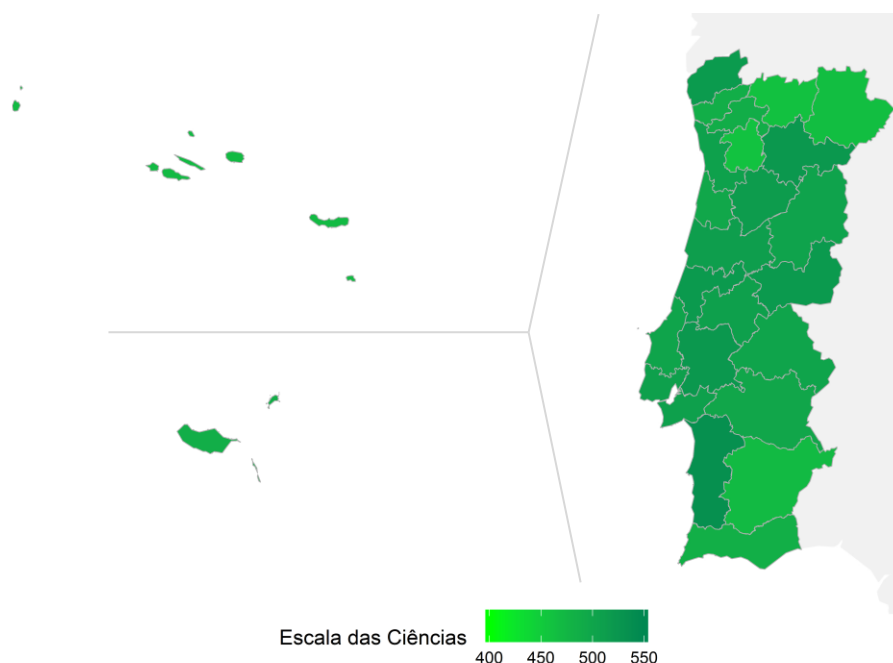


Figura 3.6 Georreferenciação dos Resultados em Literacia Científica, por NUTS III.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

As pontuações médias alcançadas nas 25 unidades territoriais e a distribuição de resultados por percentis são apresentadas na Figura 3.7. Em 12 unidades territoriais os resultados situam-se acima da média nacional e, destas, seis registaram pontuações significativamente acima daquele valor. É o caso do Alentejo Litoral, que registou uma pontuação média de 536 pontos – 35 pontos acima da média alcançada por Portugal e 43 pontos acima da média da OCDE. Ainda com diferenças positivas significativamente acima da média nacional em 10 pontos ou mais, destacam-se as unidades territoriais da Lezíria do Tejo, da Beira Baixa, da Região de Leiria e de Viseu Dão Lafões.

Nas duas áreas metropolitanas de Lisboa e do Porto observaram-se pontuações ligeiramente acima da média nacional (508 e 506 pontos respetivamente), embora só para a Área Metropolitana de Lisboa a diferença verificada seja estatisticamente significativa. No conjunto das 25 NUTS III, 11 obtiveram pontuações abaixo da média nacional e nove alcançaram pontuações abaixo da média da OCDE. A maior diferença observada resulta em menos 41 pontos relativamente à média nacional, tendo sido registada no Tâmega e Sousa. Esta unidade territorial está no conjunto das que registaram pontuações significativamente abaixo da média nacional, juntamente com o Cávado (487

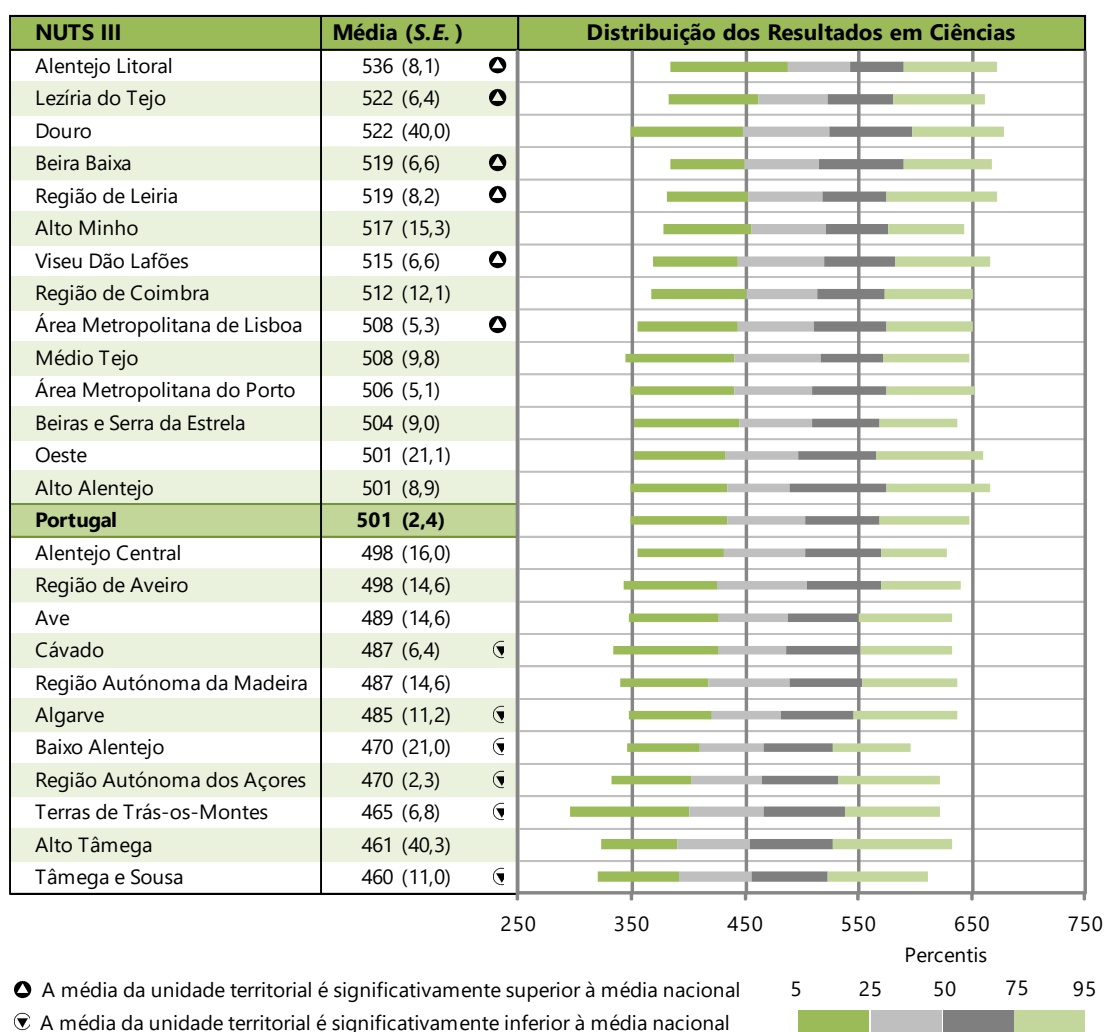


Figura 3.7 Distribuição dos Resultados Nacionais em Ciências, por NUTS III.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

pontos), o Algarve (485 pontos), o Baixo Alentejo (470 pontos), a Região Autónoma dos Açores (470 pontos) e as Terras de Trás-os-Montes (465 pontos).

A leitura de resultados por percentis destaca o Douro, que obteve os melhores resultados, nos percentis 75 e 95 (Figura 3.7 e Anexo 4.4). Nesta unidade territorial, 25% dos alunos obtiveram 597 pontos ou mais na avaliação em ciências e 5% atingiram 678 pontos ou mais. Com pontuações acima dos 670 pontos no percentil 95, refiram-se também as unidades territoriais do Alentejo Litoral e da Região de Leiria (673 e 672 pontos, respetivamente). Os alunos destas unidades territoriais evidenciaram diferenças de mais de 20 pontos relativamente aos 5% do total de alunos portugueses com melhores desempenhos. No lado oposto da distribuição de resultados por percentis, as Terras de Trás-os-Montes evidenciaram-se por serem a única unidade territorial onde 5% dos seus alunos não conseguiram alcançar 300 pontos na escala de avaliação em ciências (percentil 5) – uma diferença de menos 54 pontos relativamente aos 5% do total de alunos portugueses no mesmo percentil. Nas unidades territoriais onde se observaram pontuações médias mais elevadas em literacia científica, 95% dos alunos alcançaram pelo menos 380 pontos.

Resultados por Natureza Administrativa da Escola

Quando se analisam os resultados em ciências à luz da natureza administrativa dos estabelecimentos de ensino, verifica-se que, confirmando uma tendência observada noutros contextos de avaliação nacionais, os alunos que frequentavam escolas privadas registaram melhores desempenhos médios dos que os alunos que frequentavam escolas públicas (Tabela 3.3). As diferenças são significativas e, no caso do ensino privado, cifra-se em 45 pontos relativamente à média nacional. No caso do ensino público a pontuação média alcançada foi de 498 pontos – 3 pontos significativamente abaixo da média nacional. A leitura por percentis reforça a discrepância de resultados nas duas categorias de estabelecimentos. No ensino privado, 25% dos alunos que realizaram o PISA 2015 obtiveram 600 pontos ou mais na escala das ciências, enquanto os alunos do ensino público no mesmo percentil obtiveram 566 pontos ou mais. Outra nota de leitura relevante na comparação de resultados entre escolas públicas e privadas é a que decorre de 95% dos alunos das escolas privadas terem registado pontuações médias acima dos 400 pontos (uma diferença de 68 pontos relativamente à média nacional no mesmo percentil), enquanto no ensino público 95% dos alunos registou pontuações médias de 347 pontos.

Tabela 3.3 Distribuição dos Resultados Nacionais em Ciências, por Natureza Administrativa da Escola.

Escola	Pontuação média	Percentis				
		P5	P25	Mediana (P50)	P75	P95
	Média (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)
Privada	546 (10,2) ▲	417 (9,7)	489 (12,0)	548 (11,3)	601 (14,4)	686 (20,0)
Pública	498 (2,5) ▼	347 (3,7)	431 (3,3)	500 (3,3)	566 (2,8)	646 (3,1)
Portugal	501 (2,4)	349 (3,8)	435 (3,4)	503 (3,3)	568 (2,7)	649 (3,1)

▲ A média é significativamente superior à média nacional

▼ A média é significativamente inferior à média nacional

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Resultados por Nível de Escolaridade

A Figura 3.8 apresenta a distribuição de alunos e de resultados por nível de escolaridade nos anos em que as ciências foram o domínio principal (2006 e 2015). A percentagem de alunos distribuiu-se de forma equivalente entre os dois ciclos, registando-se, naturalmente, uma maior percentagem de alunos no 10.º ano – ano modal na escolaridade da maioria dos alunos com 15 anos de idade no sistema educativo português. Na comparação da pontuação média obtida entre os dois ciclos, sobressaem os resultados alcançados pelos alunos nos cursos vocacionais/profissionais – em nove anos, a qualidade do desempenho destes alunos aumentou 90 pontos, quase um desvio-padrão da escala do PISA.

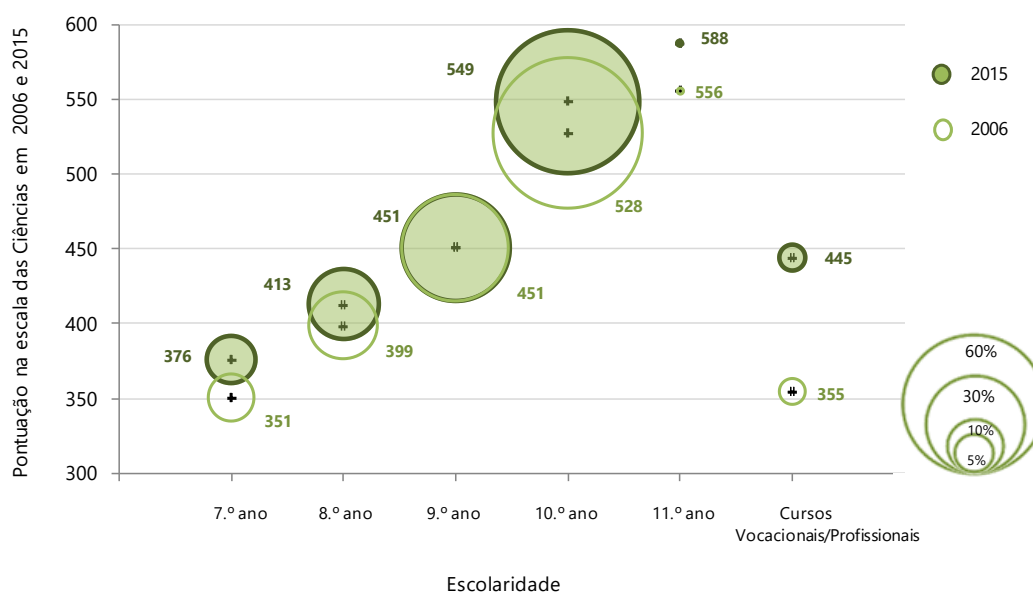


Figura 3.8 Resultados em Ciências, por Nível de Escolaridade (2006 e 2015).

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Destaquem-se também o 7.º e o 8.º ano de escolaridade (frequentados por alunos com retenções no seu percurso escolar), com pontuações médias que progrediram 25 e 14 pontos, respetivamente, em literacia científica. Os alunos do ensino secundário (10.º e 11.º anos) assinalaram aumentos expressivos nos nove anos que separaram os dois ciclos de avaliação em ciências. Os do 10.º ano assinalaram uma progressão de 21 pontos e os do 11.º ano, ainda que em número muito residual na composição da amostra, registaram uma progressão de 32 pontos relativamente a 2006. Excluindo o 9.º ano de escolaridade, onde não se observaram alterações quer na percentagem de alunos que compuseram a amostra quer nos resultados médios obtidos entre os dois ciclos, a repartição dos desempenhos por nível de escolaridade revela uma tendência ascendente nos resultados médios alcançados em todos os níveis de escolaridade que compuseram as amostras nacionais do PISA 2015. A Figura 3.9 ilustra esta progressão, através de linhas de tendência para todos os anos escolaridade com informação entre 2000 e 2015. Considerando este intervalo, a progressão da pontuação média nacional em ciências representou cerca de 2,8 pontos em cada ciclo do PISA. Esta variação é semelhante para os diferentes níveis de escolaridade, destacando-se o 7.º e o 8.º ano com variações de 2,8 e 2,7 pontos por ciclo PISA.

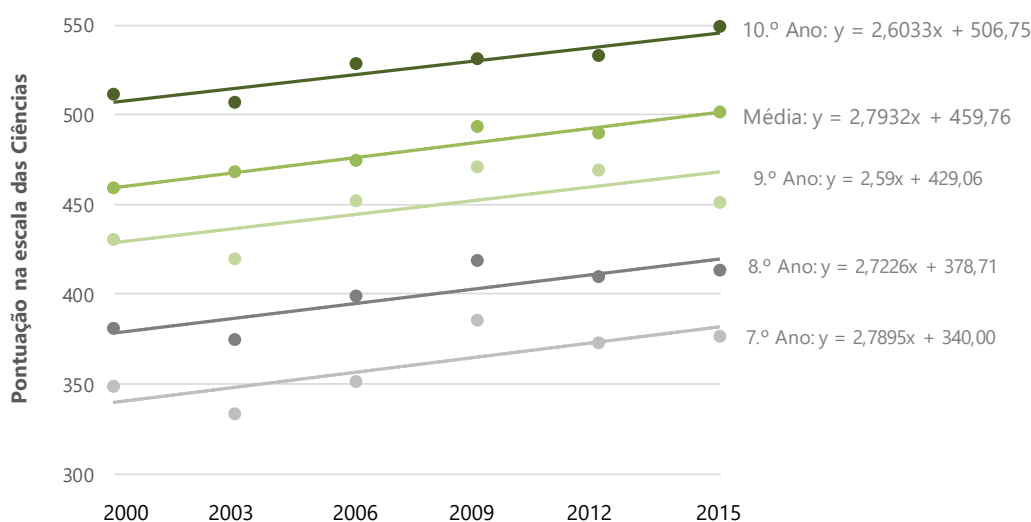


Figura 3.9 Resultados em Ciências, por Nível de Escolaridade (2000 - 2015).

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Resultados por Níveis de Proficiência

Os níveis de proficiência enquadram as pontuações obtidas na escala de ciências em níveis que descrevem as competências alcançadas nos sete níveis de proficiência definidos para este domínio, sendo o Nível 6 o que representa as competências mais exigentes. A Figura 3.10 representa a distribuição dos resultados dos países e economias participantes de acordo com a percentagem de alunos em cada nível de proficiência. Os países e economias estão ordenados por ordem decrescente da percentagem de alunos com desempenhos no Nível 2 ou acima. De acordo com esta ordem de resultados, o Vietname é o país que revela uma percentagem mais elevada de alunos com proficiência no Nível 2 ou acima – 94% dos seus alunos registam pontuações médias acima de 410 pontos (pontuação que delimita o limite inferior do Nível 2 de proficiência). Neste país, embora apenas 8,3% de alunos tenha alcançado os níveis de proficiência mais exigentes (níveis 5 e 6, com pontuações de 633 pontos ou mais), 1/4 dos seus alunos conseguiu alcançar o Nível 2 de proficiência, o que denota uma menor dispersão de resultados na escala de avaliação das ciências, comparativamente com outros participantes. Singapura – país que, recorde-se, obteve a melhor pontuação média em ciências no ciclo de 2015 – registou 10% de alunos abaixo do Nível 2, mas registou a maior percentagem de alunos nos níveis de proficiência mais elevados – 24,2%. No Nível 6 registou 5,6% de alunos, mais do dobro do verificado para os participantes com a segunda percentagem mais elevada neste nível de proficiência – Taipé Chinês e Nova Zelândia, ambos com 2,7% de alunos com mais de 708 pontos na escala de literacia científica.

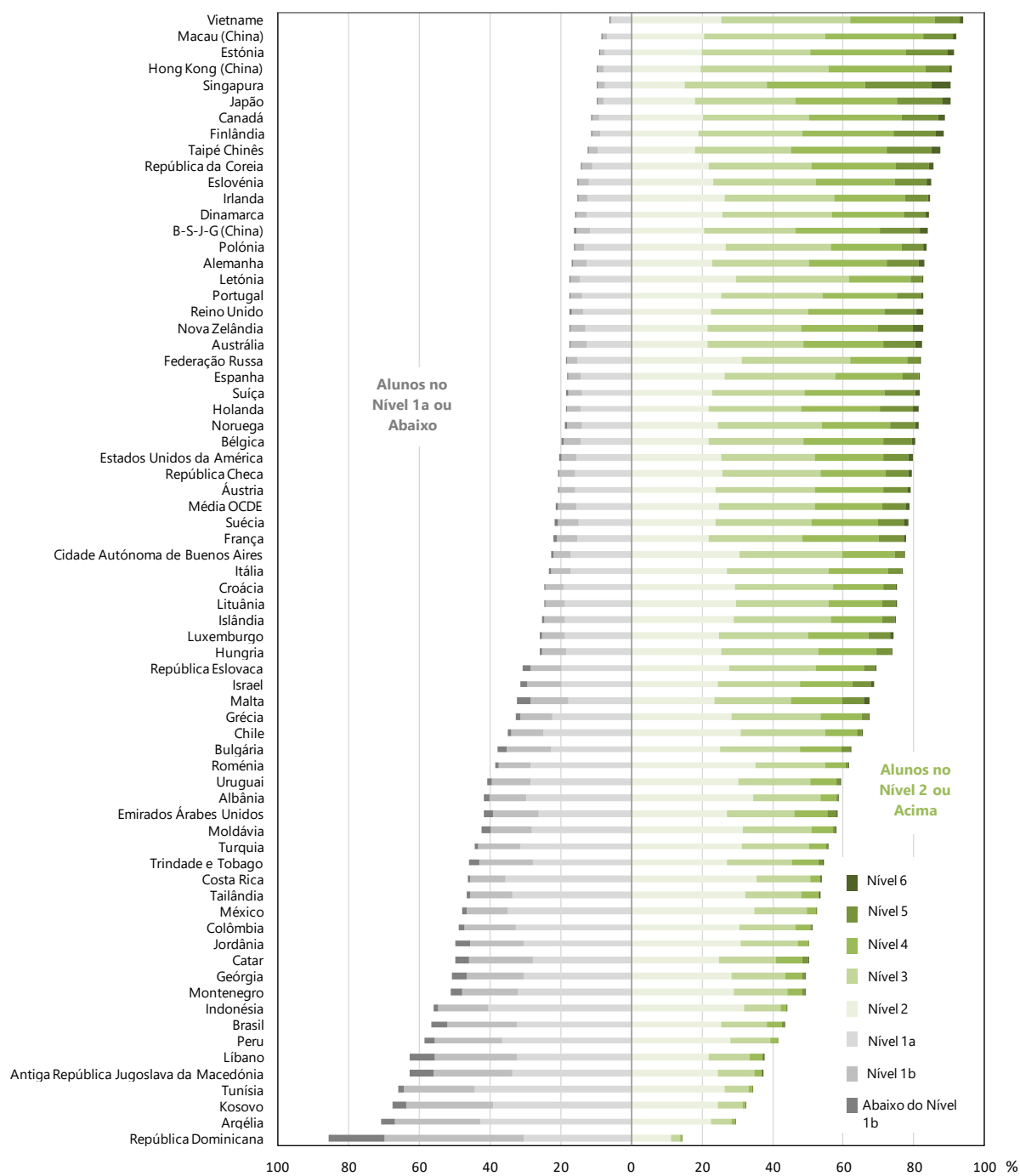


Figura 3.10 Percentagem de Alunos em Cada Nível de Proficiência em Ciências.

Os países e economias estão ordenados por ordem decrescente da percentagem de alunos proficientes no Nível 2 ou acima no PISA 2015.

Fonte: OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Portugal encontra-se no grupo de participantes com as percentagens mais elevadas de alunos no Nível 2 ou acima (82,6%) – uma percentagem que se distingue da média alcançada pelos países da OCDE, que, no seu conjunto e para a mesma categoria, registaram 78,8% de alunos (Figura 3.11). Esta distinção relativamente à média da OCDE, porém, é menos notória nos níveis de proficiência que implicam o domínio de elevadas competências científicas. Mais de 3/4 de alunos portugueses obtiveram pontuações que os colocaram entre os níveis 2 e 4 de proficiência em ciências, enquanto no mesmo intervalo se registou uma percentagem de 71% de alunos dos países da OCDE. Os países e economias que registaram pontuações mais baixas na escala da avaliação em ciências registaram 50% ou mais de alunos abaixo do Nível 2 de proficiência; entre estes encontram-se a Geórgia, o Montenegro, o Brasil e o Peru.

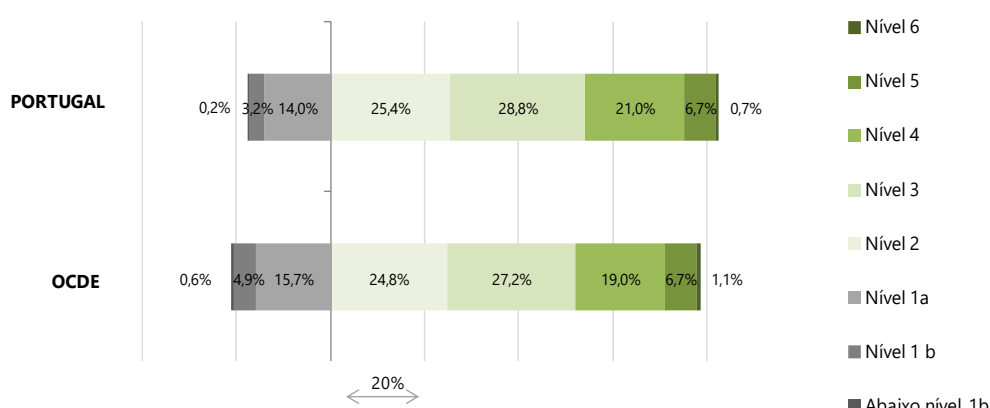


Figura 3.11 Percentagem de Alunos Portugueses, por Níveis de Proficiência em Ciências.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Tendências

A análise da evolução dos desempenhos dos países e economias por nível de proficiência assenta na leitura dicotomizada da percentagem de alunos com melhores desempenhos ou *Top Performers* – alunos que alcançaram os níveis de proficiência mais exigentes (níveis 5 e 6) – e da percentagem de alunos com desempenhos mais baixos ou *Low Achievers* – alunos que não conseguiram alcançar o nível mais elementar de proficiência em literacia científica (abaixo do nível 2). A Figura 3.12 apresenta o conjunto de participantes com resultados nos ciclos de 2006 e 2015 e a variação da percentagem de alunos naquelas duas categorias. Do total de 52 participantes em ambos os ciclos de avaliação em ciências, a maioria não registou diferenças significativas quer na percentagem de *Top Performers* quer na percentagem de *Low Achievers*. Quando se considera especificamente o conjunto de participantes em que se observaram diferenças de resultados entre os dois ciclos, verifica-se que são mais os participantes que diminuem a percentagem de *Top performers* do que aqueles que aumentam os alunos nos níveis de proficiência superiores. Do total de 17 países e economias que apresentaram diferenças entre os dois ciclos, apenas três aumentaram o seu contingente de *Top Performers* – o Catar (1,4%), Macau (3,9%) e Portugal (4,3%). **Portugal** foi o país que registou uma progressão mais acentuada na percentagem de alunos com os melhores desempenhos em literacia científica entre os dois ciclos de avaliação. Entre os que denotam quebras mais acentuadas, Hong Kong (menos 8,6%) e a Finlândia (menos 6,6%) destacam-se, com uma quebra na representação de alunos nos níveis mais exigentes da proficiência científica entre 2006 e 2015.

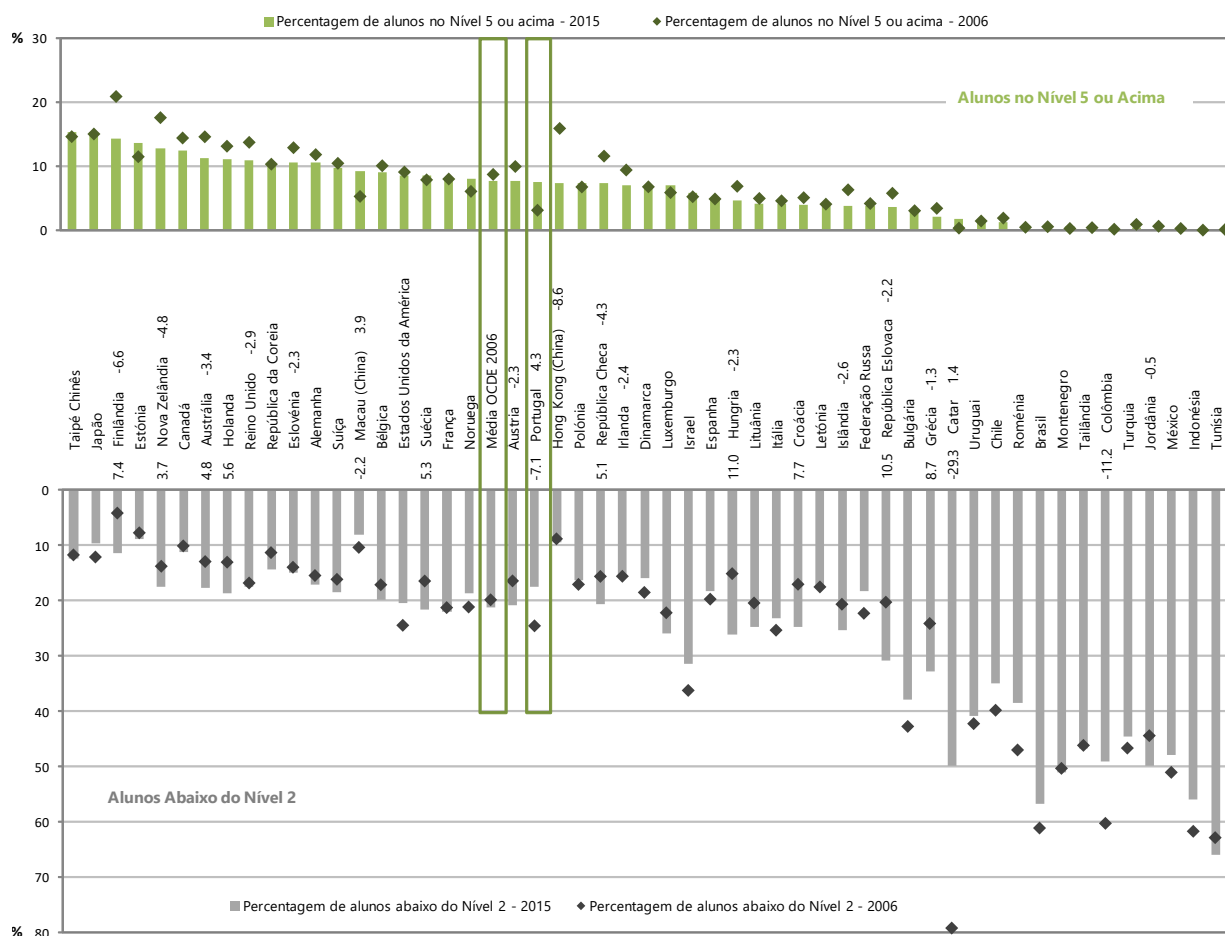


Figura 3.12 Percentagem de Alunos *Top Performers* e *Low Achievers* em Ciências, em 2006 e 2015.

São apresentados apenas os países que participaram nos ciclos de avaliação de 2006 e 2015. A diferença na percentagem de alunos abaixo do Nível 2 entre 2006 e 2015 é apresentada por baixo do nome dos participantes. A diferença na percentagem de alunos no Nível 5 ou acima entre 2006 e 2015 é apresentada por cima do nome do participante. Só são apresentadas as diferenças estatisticamente significativas.

Fonte: OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Portugal sobressai também quando se analisam os resultados dos participantes em função da percentagem de alunos nos níveis mais baixos de desempenho. A par do Catar (menos 29,3%), da Colômbia (menos 11,2%) e de Macau (menos 2,2%), Portugal foi dos países que registaram um maior decréscimo de alunos *Low Achievers* (menos 7,1%), ou seja, alunos com reduzidas competências em literacia científica, entre os dois ciclos em que a literacia científica foi o domínio principal; foi dos poucos países que, cumulativamente, aumentaram a percentagem de alunos nos níveis mais exigentes e diminuíram a percentagem de alunos no grupo com baixa proficiência científica.

Considerando a avaliação em ciências nos diferentes ciclos de avaliação PISA (Figura 3.13), verifica-se que Portugal tem vindo, progressivamente, a aumentar a percentagem de alunos nos níveis de desempenho que implicam uma elevada literacia científica a reduzir a percentagem de alunos nos níveis de proficiência mais baixos. Excluindo a comparação entre ciclos de avaliação das ciências (2006 e 2015), o aumento mais acentuado de *Top Performers* verificou-se entre 2012 e 2015

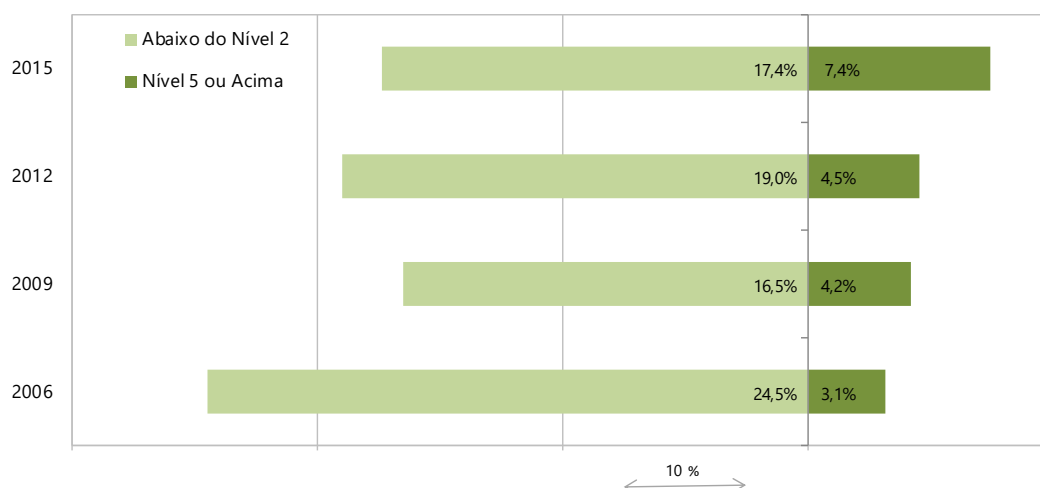


Figura 3.13 Percentagem de *Top Performers* e de *Low Achievers* em Portugal (2006-2015).
 Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

(mais 2,9%). A maior redução da percentagem de alunos com fraco desempenho observou-se entre 2006 e 2009 (menos 8%). Nesta categoria de proficiências, embora se tenha verificado um aumento de 3,5% entre os ciclos de 2009 e 2012, em 2015 volta a reduzir-se a representação deste grupo de alunos, com uma diferença de 2,4%.

Resultados por Género

A distribuição de resultados por níveis de proficiência e género mostra que os rapazes tiveram os melhores desempenhos entre os *Top Performers* em literacia científica (nível 5 de proficiência ou acima) (Figura 3.14). São eles que dominam o contingente de alunos com melhores desempenhos, destacando-se o Japão, a Áustria, Singapura e Portugal, todos com mais de 4 pontos percentuais de diferença na distribuição de resultados por género entre os *Top Performers*. Na distribuição do total de alunos por níveis de proficiência, Singapura registou 26,5% de rapazes e 21,7% de raparigas no grupo dos *Top Performers*. **Portugal** registou 9,6% de rapazes e 5,2% de raparigas neste grupo – a diferença é significativa e consubstancia-se em 4,5 pontos percentuais favoráveis aos rapazes. Este resultado segue a mesma tendência verificada para o conjunto de países da OCDE, embora a diferença seja mais pronunciada entre os alunos portugueses. O único país que registou uma vantagem significativa de raparigas entre os seus *Top Performers* foi a Finlândia, com uma diferença de 2,5 pontos percentuais.

Note-se, porém, que também são os rapazes que se destacam entre os *Low Achievers*. Na distribuição de resultados entre rapazes e raparigas no grupo dos alunos que registaram piores desempenhos, a maioria dos participantes evidencia percentagens mais elevadas de rapazes. A diferença mais vincada observa-se na Jordânia, com 18,9% de rapazes entre os alunos com piores desempenhos. Portugal não evidenciou diferenças de acordo com o género entre os alunos que apresentaram menor literacia científica.

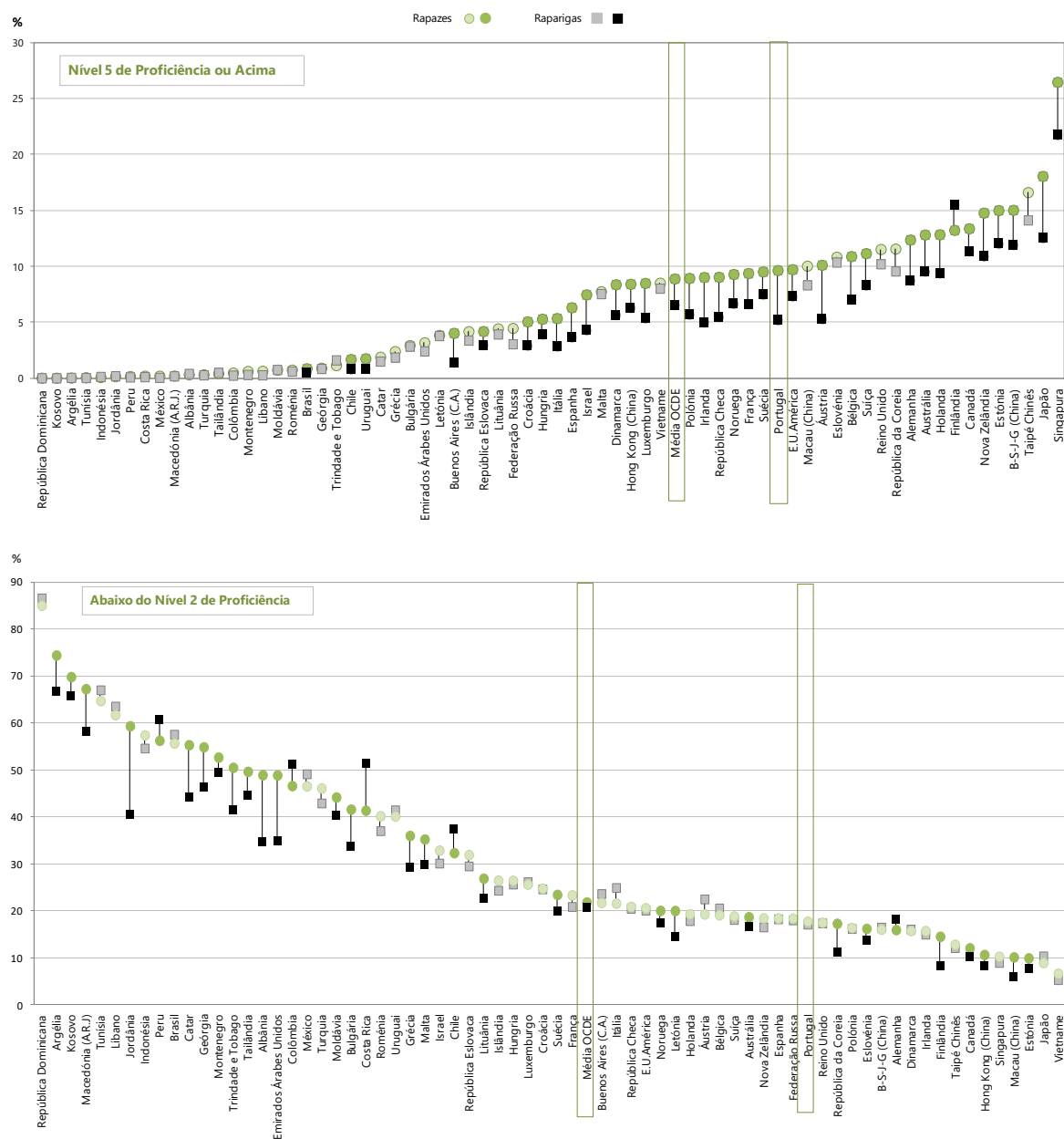


Figura 3.14 Percentagem de *Top Performers* e de *Low Achievers* em Ciências, por Género.
Os símbolos de cor mais escura indicam diferenças estatisticamente significativas entre países.
Fonte: OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Resultados por NUTS III

A discriminação de resultados por NUTS III e por nível de proficiência, considerando a divisão entre os alunos com melhor desempenho (níveis de proficiência 5 e 6) e os alunos com pior desempenho (abaixo do nível 2), destaca principalmente o Alentejo Litoral (Figura 3.15). Esta unidade territorial, embora não seja a que tenha evidenciado a maior percentagem de *Top Performers* foi a que registou, simultaneamente, uma elevada percentagem de alunos nesta categoria (11,6%) e a mais baixa percentagem de alunos nas categorias de reduzida proficiência (8,6% abaixo do nível 2). O Douro foi a unidade territorial que obteve a mais elevada percentagem de alunos nos níveis de proficiência mais exigentes (14,1%) com 12,4% no nível 5 e 1,7% no nível 6 (Anexo 4.5). Esta percentagem representa uma diferença de 6,7% relativamente à percentagem do total de alunos portugueses que alcançaram as categorias de mais elevada literacia científica (7,4%). Note-se, aliás, que, no conjunto dos resultados das 25 unidades territoriais analisadas, 12 registaram percentagens de *Top Performers* superiores à média nacional. Neste conjunto, apenas o Oeste revelou ter uma percentagem superior à média de Portugal no grupo dos *Low Achievers* (17,7%).

Na categoria de alunos com baixa literacia científica, sobressaem o Tâmega e Sousa e o Alto Tâmega, ambas as unidades territoriais com percentagens de *Low Achievers* superiores a 30% – uma diferença de quase 15 pontos percentuais relativamente à percentagem verificada para Portugal neste segmento.

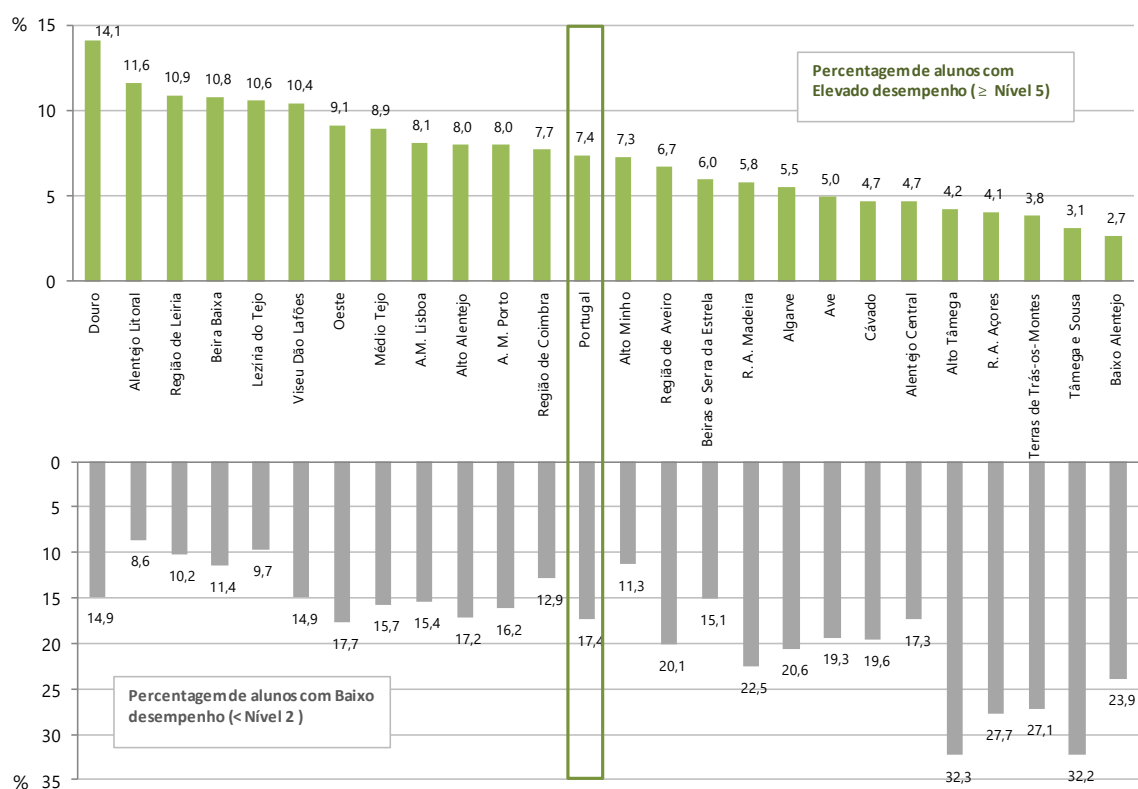


Figura 3.15 Percentagem de Alunos *Top Performers* e de Alunos *Low Achievers* em Ciências, por NUTS III.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Resultados nas Subescalas das Ciências

A escala global das ciências é decomposta em diferentes subescalas de acordo com as competências e os conteúdos que integram o quadro de referência conceptual utilizado na elaboração do teste PISA de avaliação em Ciências. Os itens são classificados de acordo com as Competências Científicas, os Sistemas de Conteúdo e o Tipo de Conhecimento Científico que predominantemente são mobilizados para a sua resolução. Desta forma é possível analisar a pontuação média global alcançada na escala das ciências, à luz de competências e conteúdos específicos deste domínio, permitindo assim identificar áreas que revelam potencialidades ou fragilidades dos sistemas educativos participantes. As competências científicas analisadas são: «Explicar fenómenos cientificamente»; «Avaliar e conceber investigações científicas» e «Interpretar dados e evidências científicas».

Competência Científica

Os resultados nacionais de acordo com as competências científicas convocadas para a resolução do teste PISA de ciências revelaram melhores resultados entre os itens que requereram a interpretação de dados e evidências (503 pontos) e a avaliação e conceção de investigações científicas (502 pontos) (Figura 3.16). A competência científica que implica a explicação de fenómenos foi a que apresentou, no conjunto das três competências analisadas, a pior pontuação média (498 pontos), que, ainda assim, foi superior em cinco pontos à pontuação média alcançada pelo conjunto de países da OCDE. A maior diferença entre a média nacional e a média da OCDE foi registada em «Interpretar dados e evidências científicas» (10 pontos, favoráveis a Portugal).

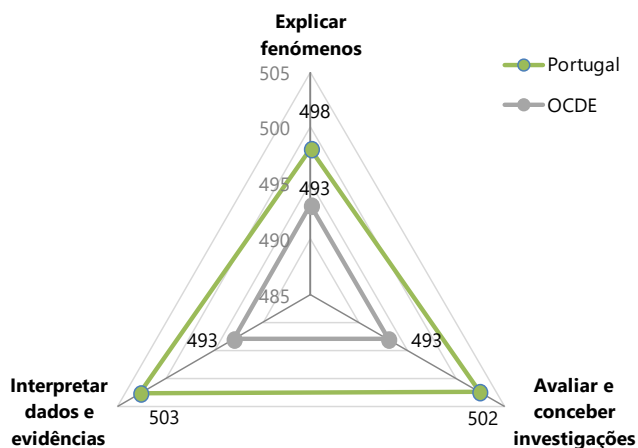


Figura 3.16 Desempenho Médio em Ciências na Subescala de Competência Científica, em Portugal.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

A análise dos resultados das competências científicas no contexto internacional não destaca nenhuma das competências analisadas em particular, o que se traduz no facto de a média da OCDE ter sido igual em todas as competências (493 pontos) (Tabela 3.4).

Tabela 3.4 Desempenho Médio em Ciências na Subescala de Competência Científica.

Países/Economias	Pontuação média por Competência Científica			Diferença de pontuação entre as Competências Científicas		
	Explicar fenômenos cientificamente (ep)	Avaliar e conceber investigações científicas (ed)	Interpretar dados e evidências científicas (id)	(ep) - (ed)	(ep) - (id)	(ed) - (id)
	Média (S.E.)	Média (S.E.)	Média (S.E.)	Dif. (S.E.)	Dif. (S.E.)	Dif. S.E.
Média OCDE	493 (0,5)	493 (0,5)	493 (0,5)	0 (0,3)	0 (0,3)	-1 (0,3)
Costa Rica	420 (2,3)	422 (2,7)	415 (2,6)	-2 (2,1)	5 (2,2)	7 (2,4)
Suécia	498 (3,7)	491 (4,0)	490 (3,7)	7 (2,2)	9 (1,5)	1 (1,9)
Bulgária	449 (4,5)	440 (4,8)	445 (4,6)	9 (2,9)	4 (1,9)	-5 (2,7)
Luxemburgo	482 (1,1)	479 (1,7)	486 (1,8)	3 (1,3)	-4 (1,8)	-7 (2,7)
Uruguai	434 (2,3)	433 (2,9)	436 (2,4)	1 (2,1)	-2 (1,5)	-3 (2,2)
Polónia	501 (2,8)	502 (3,0)	501 (2,6)	0 (1,9)	0 (1,3)	0 (2,1)
Estados Unidos da América	492 (3,4)	503 (3,6)	497 (3,5)	-11 (2,1)	-5 (2,2)	6 (2,4)
Noruega	502 (2,3)	493 (2,6)	498 (2,8)	9 (2,0)	4 (1,9)	-5 (1,8)
Chile	446 (2,6)	443 (2,9)	447 (2,7)	3 (1,6)	-1 (1,9)	-4 (2,4)
Dinamarca	502 (2,7)	504 (2,6)	500 (2,6)	-2 (1,9)	2 (1,7)	4 (2,2)
Hungria	478 (2,5)	474 (2,8)	476 (2,7)	4 (1,9)	2 (1,4)	-2 (1,7)
Itália	481 (2,7)	477 (2,7)	482 (2,9)	3 (1,9)	-1 (1,8)	-4 (2,0)
República Checa	496 (2,5)	486 (2,8)	493 (2,8)	10 (2,2)	3 (2,0)	-7 (1,8)
Austrália	510 (1,6)	512 (2,0)	508 (1,8)	-2 (1,3)	2 (1,6)	4 (2,3)
B-S-J-G (China)	520 (4,7)	517 (5,1)	516 (4,8)	3 (2,3)	3 (2,1)	0 (2,5)
Turquia	426 (4,2)	428 (4,0)	423 (4,2)	-2 (2,2)	3 (1,9)	5 (2,4)
Taipe Chinês	536 (2,8)	525 (3,1)	533 (2,9)	11 (1,8)	3 (1,7)	-8 (2,1)
México	414 (2,3)	415 (2,9)	415 (2,3)	-1 (2,4)	-1 (1,7)	0 (2,5)
Portugal	498 (2,5)	502 (2,7)	503 (2,6)	-4 (1,6)	-5 (1,7)	0 (1,8)
Islândia	468 (2,0)	476 (2,5)	478 (2,1)	-8 (1,3)	-10 (1,7)	-2 (1,9)
Federação Russa	486 (3,2)	484 (3,3)	489 (3,0)	3 (2,3)	-2 (1,7)	-5 (1,8)
República da Coreia	510 (3,4)	515 (3,3)	523 (3,2)	-5 (1,9)	-12 (1,7)	-7 (1,5)
Hong Kong (China)	524 (2,6)	524 (3,0)	521 (2,7)	0 (2,1)	3 (1,7)	3 (2,5)
Catar	417 (1,2)	414 (1,5)	418 (1,0)	3 (1,5)	-1 (1,0)	-3 (1,6)
Japão	539 (3,3)	536 (3,3)	541 (3,1)	2 (2,1)	-2 (1,8)	-4 (2,1)
Bélgica	499 (2,4)	507 (2,5)	503 (2,5)	-9 (1,0)	-5 (1,2)	4 (1,5)
Israel	463 (3,5)	471 (3,8)	467 (3,7)	-9 (1,8)	-4 (1,8)	4 (1,8)
Croácia	476 (2,4)	473 (2,9)	476 (2,7)	3 (2,0)	-1 (1,2)	-4 (1,9)
Lituânia	478 (2,7)	478 (2,9)	471 (3,0)	0 (1,6)	6 (2,1)	7 (1,5)
Emirados Árabes Unidos	437 (2,5)	431 (2,7)	437 (2,8)	6 (1,8)	0 (1,9)	-6 (1,9)
Montenegro	411 (1,3)	408 (1,6)	410 (1,7)	3 (1,8)	2 (1,8)	-2 (2,0)
Irlanda	505 (2,5)	500 (2,6)	500 (2,7)	6 (1,9)	5 (1,8)	-1 (1,8)
Chipre	432 (1,4)	430 (1,9)	434 (1,5)	1 (1,5)	-2 (1,3)	-4 (1,9)
Grécia	454 (3,9)	453 (4,2)	454 (4,1)	0 (1,7)	0 (1,3)	-1 (1,6)
Nova Zelândia	511 (2,6)	517 (3,1)	512 (2,5)	-5 (2,5)	-1 (1,6)	4 (2,0)
Colômbia	412 (2,6)	420 (2,9)	416 (2,5)	-7 (1,6)	-4 (1,6)	4 (1,8)
Tunísia	385 (2,3)	379 (2,6)	390 (2,7)	6 (2,4)	-5 (2,3)	-11 (2,8)
Peru	392 (2,6)	399 (3,1)	398 (2,7)	-6 (2,1)	-6 (1,9)	0 (2,4)
Macau (China)	528 (1,4)	525 (1,9)	532 (1,3)	3 (1,8)	-4 (1,7)	-7 (1,7)
Espanha	494 (2,2)	489 (2,7)	493 (2,4)	5 (2,2)	1 (1,3)	-4 (2,0)
Suíça	505 (3,1)	507 (3,5)	506 (3,0)	-2 (2,3)	-1 (1,8)	1 (2,3)
Estónia	533 (2,0)	535 (2,6)	537 (2,7)	-2 (1,9)	-3 (2,3)	-2 (2,1)
República Dominicana	332 (2,6)	324 (3,5)	330 (2,9)	8 (2,4)	2 (1,7)	-6 (2,8)
Holanda	509 (2,5)	511 (2,5)	506 (2,5)	-2 (1,9)	3 (1,3)	5 (1,7)
Alemanha	511 (2,8)	506 (2,9)	509 (3,0)	5 (1,7)	2 (1,5)	-3 (1,4)
Singapura	553 (1,5)	560 (1,4)	556 (1,4)	-7 (1,4)	-3 (1,5)	4 (1,3)
República Eslovaca	464 (2,7)	457 (3,2)	459 (2,9)	7 (2,1)	5 (1,5)	-2 (1,6)
Áustria	499 (2,7)	488 (2,6)	493 (2,6)	11 (1,9)	6 (1,4)	-4 (1,6)
Canadá	530 (2,1)	530 (2,7)	525 (2,7)	0 (2,1)	5 (1,8)	5 (2,1)
Reino Unido	509 (2,7)	508 (2,8)	509 (2,9)	2 (1,9)	0 (2,2)	-2 (2,6)
Eslovénia	515 (1,5)	511 (2,0)	512 (2,0)	4 (1,8)	3 (2,1)	-1 (2,9)
França	488 (2,2)	498 (2,5)	501 (2,5)	-10 (1,6)	-13 (1,9)	-4 (1,9)
Brasil	403 (2,7)	398 (2,9)	398 (2,6)	5 (2,9)	5 (2,1)	0 (2,7)
Finlândia	534 (2,4)	529 (2,9)	529 (2,8)	4 (2,2)	5 (1,7)	0 (2,2)
Tailândia	419 (2,9)	423 (3,5)	422 (3,1)	-4 (2,5)	-4 (2,0)	0 (2,4)
Letónia	488 (1,8)	489 (2,0)	494 (1,7)	-2 (1,6)	-6 (1,2)	-4 (1,4)
Malásia	440 (3,3)	444 (3,4)	444 (3,1)	-4 (2,3)	-4 (1,9)	0 (2,5)

Nota: Os valores a negrito indicam diferenças estatisticamente significativas. Alguns resultados podem parecer inconsistentes devido a arredondamentos.

Fonte: OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Entre os países que apresentaram melhores desempenhos na escala global das ciências, Singapura revelou melhores desempenhos na avaliação e conceção de investigações científicas (560 pontos) – uma diferença significativa de mais sete pontos relativamente aos desempenhos em itens que envolveram a explicação de fenómenos. Já o Taipé Chinês obteve menos 11 pontos nesta área do que em «Avaliar e conceber investigações científicas».

Sistemas de Conteúdo

Nos sistemas de conteúdo analisados – «Sistemas Físicos», «Sistemas Vivos» e «Terra e Espaço» – os resultados de Portugal destacaram-se na avaliação dos conteúdos relativos aos «Sistemas Vivos», com 503 pontos, mais três pontos do que o observado nos itens com conteúdos relativos à «Terra e Espaço», e mais quatro pontos do que os conteúdos de «Sistemas Físicos» (Figura 3.17). As pontuações médias nacionais alcançadas em qualquer dos sistemas avaliados destacam-se das médias da OCDE, que variaram entre os 492 pontos alcançados em «Sistemas Vivos» e os 494 em «Terra e Espaço».

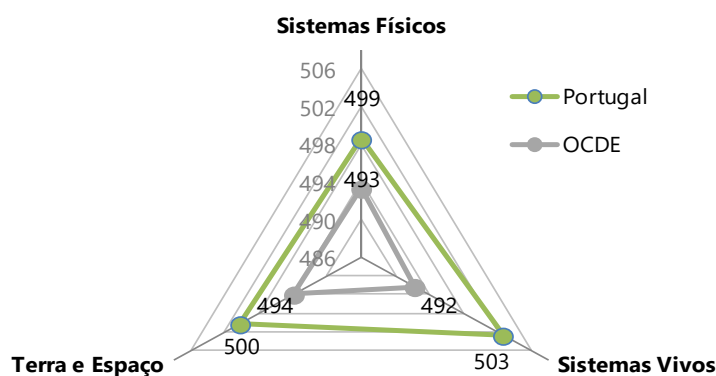


Figura 3.17 Desempenho Médio em Ciências na Subescala de Sistemas de Conteúdo, em Portugal.
 Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

O conteúdo de «Sistemas Físicos» foi o que, globalmente, apresentou a maior variação na pontuação média alcançada no contexto internacional (Tabela 3.5). Para 21 participantes a pontuação média foi significativamente inferior à pontuação média alcançada nos conteúdos relativos aos «Sistemas Vivos», e para 14 participantes foi significativamente inferior aos conteúdos presentes no sistema «Terra e Espaço».

Tabela 3.5 Desempenho Médio em Ciências na Subescalas de Sistemas de Conteúdo.

Países/Economias	Pontuação média por Sistema de Conteúdo			Diferença de pontuação entre os Sistemas de Conteúdo		
	Sistemas Físicos (ph)	Sistemas Vivos (li)	Terra e Espaço (es)	(ph) - (li)	(ph) - (es)	(li) - (es)
	Média (S.E.)	Média (S.E.)	Média (S.E.)	Dif. (S.E.)	Dif. (S.E.)	Dif. (S.E.)
Média OCDE	493 (0,5)	492 (0,5)	494 (0,5)	1 (0,3)	-1 (0,3)	-2 (0,3)
Costa Rica	417 (2,4)	420 (2,4)	418 (2,4)	-4 (1,9)	-2 (1,8)	2 (1,9)
Suécia	500 (3,8)	488 (3,7)	495 (4,1)	12 (1,6)	5 (2,4)	-7 (2,0)
Bulgária	445 (4,4)	443 (4,5)	448 (4,8)	2 (2,0)	-3 (1,9)	-5 (2,1)
Luxemburgo	478 (1,4)	485 (1,2)	483 (1,6)	-6 (1,5)	-5 (1,4)	2 (1,5)
Uruguai	432 (2,6)	438 (2,5)	434 (2,6)	-6 (2,2)	-2 (1,9)	4 (2,2)
Polónia	503 (2,7)	501 (2,8)	501 (2,8)	2 (2,0)	2 (1,6)	0 (1,7)
Estados Unidos da América	494 (3,5)	498 (3,4)	496 (3,4)	-4 (2,0)	-3 (2,2)	1 (2,1)
Noruega	503 (2,5)	494 (2,5)	499 (2,6)	9 (1,9)	4 (2,4)	-5 (1,9)
Chile	439 (3,0)	452 (2,7)	446 (2,5)	-13 (2,2)	-7 (2,3)	5 (1,6)
Dinamarca	508 (2,7)	496 (2,6)	505 (2,7)	12 (1,5)	3 (2,2)	-9 (2,3)
Hungria	481 (2,9)	473 (2,6)	477 (2,8)	7 (1,9)	4 (2,1)	-3 (2,2)
Itália	479 (2,8)	479 (2,7)	485 (2,7)	0 (2,0)	-7 (1,8)	-6 (2,1)
República Checa	492 (2,5)	493 (2,4)	493 (2,6)	-1 (1,6)	-2 (1,6)	-1 (1,7)
Austrália	511 (1,8)	510 (1,8)	509 (2,1)	1 (1,7)	2 (2,4)	1 (1,4)
B-S-J-G (China)	520 (5,3)	517 (4,5)	516 (4,9)	3 (2,0)	4 (2,3)	1 (2,1)
Turquia	429 (4,3)	424 (3,9)	421 (4,3)	5 (2,0)	8 (1,8)	3 (1,9)
Taipe Chinês	531 (3,0)	532 (2,7)	534 (3,1)	-1 (1,8)	-2 (1,9)	-1 (1,5)
México	411 (2,2)	415 (2,4)	419 (2,4)	-5 (1,7)	-8 (1,9)	-3 (1,7)
Portugal	499 (2,7)	503 (2,5)	500 (2,9)	-4 (1,7)	-2 (2,2)	2 (1,7)
Islândia	472 (1,9)	476 (2,0)	469 (1,9)	-4 (1,6)	3 (1,5)	7 (1,6)
Federação Russa	488 (3,4)	483 (2,8)	489 (3,3)	4 (1,7)	-1 (2,3)	-6 (1,7)
República da Coreia	517 (3,6)	511 (3,2)	521 (3,3)	6 (1,6)	-5 (1,5)	-10 (1,3)
Hong Kong (China)	523 (2,9)	523 (2,7)	523 (2,5)	-1 (2,1)	-1 (2,0)	0 (1,5)
Catar	415 (1,5)	423 (1,1)	409 (1,2)	-8 (1,7)	6 (1,6)	14 (1,2)
Japão	538 (3,2)	538 (3,2)	541 (3,3)	1 (1,9)	-3 (2,2)	-3 (1,7)
Bélgica	499 (2,4)	503 (2,4)	503 (2,6)	-4 (1,4)	-4 (1,6)	0 (1,2)
Israel	469 (3,8)	469 (3,5)	457 (3,8)	0 (2,1)	12 (2,1)	12 (1,9)
Croácia	472 (2,6)	476 (2,6)	477 (2,7)	-5 (1,6)	-5 (1,8)	-1 (1,6)
Lituânia	478 (2,8)	476 (2,7)	471 (3,0)	2 (1,6)	7 (1,9)	4 (1,8)
Emirados Árabes Unidos- Ex. Dubai	434 (2,8)	438 (2,6)	435 (2,8)	-3 (2,1)	-1 (1,9)	3 (1,7)
Montenegro	407 (1,6)	413 (1,3)	410 (2,0)	-5 (1,0)	-2 (2,4)	3 (1,8)
Irlanda	507 (2,8)	500 (2,5)	502 (2,6)	7 (2,0)	5 (2,0)	-2 (2,0)
Chipre	433 (1,6)	433 (1,5)	430 (1,6)	-1 (1,4)	2 (1,8)	3 (1,2)
Grécia	452 (4,0)	456 (4,0)	453 (4,3)	-4 (2,1)	-1 (2,1)	4 (1,7)
Nova Zelândia	515 (2,7)	512 (2,8)	513 (2,7)	3 (2,3)	2 (2,4)	-1 (1,8)
Colômbia	414 (2,7)	419 (2,5)	411 (2,7)	-6 (1,6)	3 (2,1)	9 (1,5)
Tunísia	379 (2,4)	390 (2,4)	387 (3,4)	-11 (2,2)	-8 (3,3)	3 (3,4)
Peru	389 (2,7)	402 (2,7)	393 (3,1)	-13 (2,2)	-4 (2,6)	9 (2,5)
Macau (China)	533 (1,4)	524 (1,4)	533 (1,2)	8 (1,4)	0 (1,1)	-9 (1,2)
Espanha	487 (2,3)	493 (2,3)	496 (2,3)	-6 (1,8)	-9 (1,9)	-3 (1,5)
Suíça	503 (3,1)	506 (3,2)	508 (3,1)	-4 (2,1)	-5 (2,4)	-1 (1,7)
Estónia	535 (2,3)	532 (2,1)	539 (2,3)	4 (1,7)	-4 (1,5)	-7 (1,7)
República Dominicana	332 (3,0)	332 (2,8)	324 (3,4)	0 (2,7)	8 (2,7)	8 (2,5)
Holanda	511 (2,6)	503 (2,4)	513 (2,8)	8 (1,7)	-2 (2,1)	-9 (1,8)
Alemanha	505 (2,8)	509 (2,9)	512 (2,9)	-4 (1,4)	-6 (1,8)	-3 (1,9)
Singapura	555 (1,6)	558 (1,4)	554 (1,6)	-3 (1,5)	1 (1,4)	4 (1,3)
Eslováquia	466 (2,9)	458 (2,8)	458 (2,8)	8 (1,8)	8 (1,4)	0 (1,8)
Áustria	497 (2,7)	492 (2,6)	497 (2,9)	5 (1,7)	0 (2,1)	-5 (2,1)
Canadá	527 (2,4)	528 (2,4)	529 (2,5)	0 (1,8)	-2 (1,8)	-2 (1,5)
Reino Unido	509 (2,9)	509 (2,6)	510 (2,8)	0 (1,8)	-1 (2,1)	-1 (1,8)
Eslovénia	514 (1,6)	512 (1,6)	514 (1,8)	3 (1,5)	1 (1,8)	-2 (1,8)
França	492 (2,4)	496 (2,3)	496 (2,5)	-4 (1,9)	-4 (1,7)	0 (1,7)
Brasil	396 (2,6)	404 (2,6)	395 (3,1)	-8 (2,1)	2 (2,5)	10 (2,6)
Finlândia	534 (2,6)	527 (2,5)	534 (3,0)	8 (1,9)	1 (1,8)	-7 (2,3)
Tailândia	423 (3,2)	422 (3,2)	416 (3,2)	0 (2,2)	6 (2,1)	6 (2,2)
Letónia	490 (1,7)	489 (1,7)	493 (1,9)	1 (1,4)	-3 (1,2)	-4 (1,4)
Malásia	440 (3,3)	444 (3,1)	441 (3,5)	-4 (2,1)	-1 (2,3)	3 (2,2)

Nota: Os valores a negrito indicam diferenças estatisticamente significativas. Alguns resultados podem parecer inconsistentes devido a arredondamentos.

Fonte: OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Tipo de Conhecimento

A última subescala considerada para a avaliação das ciências é relativa ao Tipo de Conhecimento solicitado na resolução de itens de literacia científica (Tabela 3.6). O Tipo de Conhecimento subdivide-se em «Conhecimento de conteúdo» e «Conhecimento processual e epistemológico». Portugal obteve uma pontuação média que ronda o ponto central da escala – 500 pontos e 502 pontos, respetivamente – pontuações acima das médias alcançadas pela OCDE para os dois tipos de conhecimento (493 pontos em ambas). No contexto internacional não se evidenciaram resultados que tenham revelado melhores desempenhos num tipo de conhecimento em detrimento do outro. Os países que evidenciaram a maior diferença de resultados médios foram a Áustria e a República Checa, que obtiveram uma pontuação média em «Conhecimento de conteúdo» superior em 11 pontos à pontuação média obtida em «Conhecimento processual e epistemológico». Os Estados Unidos da América evidenciaram uma tendência inversa – apresentaram uma pontuação média superior em 11 pontos em «Conhecimento processual e epistemológico», relativamente à pontuação obtida em «Conhecimento de conteúdo» (501 pontos vs. 490 pontos).

Resultados por NUTS III

A análise da distribuição de resultados por NUTS III, relativamente à subescala das ciências que analisa as competências científicas, segue, naturalmente, a mesma tendência evidenciada nos resultados apurados para o país (Tabela 3.7). Foi nas competências «Avaliar e conceber investigações científicas» e «Interpretar dados e evidências cientificamente» que se registaram as unidades territoriais com pontuações médias mais elevadas. O Alentejo Litoral destacou-se nas três competências ao ter registado mais de 30 pontos de diferença significativa, comparativamente com os resultados nacionais. A Lezíria do Tejo registou a segunda pontuação média mais elevada em «Avaliar e conceber investigações científicas» (532 pontos), uma competência que se destacou em 14 pontos das médias obtidas nas restantes competências científicas. Em «Explicar fenómenos cientificamente», 12 unidades territoriais apresentaram pontuações médias acima de 500 pontos, e para sete as diferenças relativamente à média nacional foram significativas. Além do Alentejo Litoral, que obteve a melhor pontuação média (537 pontos), destacaram-se igualmente a Lezíria do Tejo, a Região de Leiria, Viseu Dão Lafões e a Beira Baixa, com desempenhos médios superiores à média nacional em 13 pontos ou mais. As áreas metropolitanas de Lisboa e do Porto registaram pontuações médias equivalentes nas três competências, embora a Área Metropolitana de Lisboa tenha registado uma diferença significativa de mais oito pontos em «Explicar fenómenos cientificamente» face à média nacional. No conjunto de unidades territoriais com resultados mais baixos, o Alto Tâmega e o Tâmega e Sousa são as que evidenciaram diferenças mais acentuadas relativamente à média de Portugal. A maior diferença negativa foi obtida pelo Alto Tâmega na competência de «Avaliar e conceber investigações científicas» (63 pontos significativamente abaixo da média nacional).

Tabela 3.6 Desempenho Médio em Ciências na Subescala de Tipo de Conhecimento.

Países/Economias	Pontuação média por Tipo de Conhecimento		Diferença de pontuação entre Tipos de Conhecimento
	Conhecimento de conteúdo (co)	Conhecimento processual e epistemológico (pe)	(co) - (pe)
	Média (S.E.)	Média (S.E.)	Dif. (S.E.)
Média OCDE	493 (0,5)	493 (0,4)	0 (0,2)
Costa Rica	421 (2,5)	417 (2,3)	4 (1,5)
Suécia	498 (3,6)	491 (3,6)	7 (1,6)
Bulgária	447 (4,5)	445 (4,4)	2 (1,3)
Luxemburgo	483 (1,3)	482 (1,0)	1 (1,3)
Uruguai	434 (2,3)	436 (2,5)	-3 (1,6)
Polónia	502 (2,7)	501 (2,5)	0 (1,1)
Estados Unidos da América	490 (3,4)	501 (3,3)	-11 (1,9)
Noruega	502 (2,4)	496 (2,5)	6 (1,7)
Chile	448 (2,6)	446 (2,6)	2 (1,2)
Dinamarca	502 (2,7)	502 (2,4)	1 (1,4)
Hungria	480 (2,5)	474 (2,7)	6 (1,5)
Itália	483 (2,7)	479 (2,6)	5 (1,5)
República Checa	499 (2,5)	488 (2,4)	11 (1,3)
Austrália	508 (1,8)	511 (1,7)	-3 (1,7)
B-S-J-G (China)	520 (4,6)	516 (4,8)	4 (1,8)
Turquia	425 (4,1)	425 (4,0)	0 (1,9)
Taipe Chinês	538 (2,9)	528 (2,8)	10 (1,5)
México	414 (2,1)	416 (2,4)	-2 (1,6)
Portugal	500 (2,6)	502 (2,6)	-2 (1,8)
Islândia	468 (1,8)	477 (2,0)	-9 (1,4)
Federação Russa	488 (3,3)	485 (3,0)	2 (1,4)
República da Coreia	513 (3,3)	519 (3,1)	-6 (1,2)
Hong Kong (China)	526 (2,6)	521 (2,6)	4 (1,7)
Catar	416 (1,2)	418 (1,2)	-2 (1,7)
Japão	539 (3,2)	538 (3,0)	1 (1,6)
Bélgica	498 (2,4)	506 (2,4)	-8 (1,3)
Israel	462 (3,6)	470 (3,5)	-7 (1,7)
Croácia	476 (2,5)	475 (2,7)	0 (1,6)
Lituânia	478 (2,7)	474 (2,7)	4 (1,3)
Emirados Árabes Unidos	437 (2,5)	435 (2,6)	2 (1,4)
Montenegro	409 (1,6)	411 (1,2)	-3 (1,5)
Irlanda	504 (2,3)	501 (2,4)	4 (1,2)
Chipre	430 (1,8)	434 (1,5)	-4 (1,7)
Grécia	455 (3,9)	454 (4,0)	0 (1,1)
Nova Zelândia	512 (2,6)	514 (2,5)	-3 (1,4)
Colômbia	413 (2,5)	417 (2,5)	-5 (1,3)
Tunísia	386 (2,5)	386 (2,3)	1 (1,8)
Peru	392 (2,7)	399 (2,4)	-7 (1,4)
Macau (China)	527 (1,2)	531 (1,2)	-3 (1,2)
Espanha	494 (2,2)	492 (2,2)	2 (1,4)
Suíça	506 (3,0)	505 (3,0)	2 (1,3)
Estónia	534 (2,1)	535 (2,2)	-1 (1,3)
República Dominicana	331 (2,9)	330 (2,6)	1 (2,2)
Holanda	507 (2,4)	509 (2,3)	-2 (1,4)
Alemanha	512 (2,9)	507 (2,8)	6 (1,4)
Singapura	553 (1,6)	558 (1,2)	-5 (1,4)
República Eslovaca	463 (2,6)	458 (2,8)	5 (1,3)
Áustria	501 (2,8)	490 (2,4)	11 (1,6)
Canadá	528 (2,2)	528 (2,4)	1 (1,5)
Reino Unido	508 (2,8)	510 (2,5)	-1 (1,6)
Eslovénia	515 (1,5)	512 (1,5)	4 (1,3)
França	489 (2,2)	499 (2,2)	-10 (1,1)
Brasil	400 (2,6)	401 (2,5)	-1 (2,0)
Finlândia	534 (2,4)	528 (2,6)	6 (1,3)
Tailândia	420 (2,8)	422 (3,2)	-2 (1,8)
Letónia	489 (1,7)	492 (1,8)	-3 (1,4)
Malásia	440 (3,2)	445 (3,0)	-5 (1,6)

Nota: Os valores a negrito indicam diferenças estatisticamente significativas. Alguns resultados podem parecer inconsistentes devido a arredondamentos.

Fonte: OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Tabela 3.7 Desempenho Médio em Ciências na Subescala de Competência Científica, por NUTS III.

NUTS III	Pontuação média por Competência Científica		
	Explicar fenómenos cientificamente	Avaliar e conceber investigações científicas	Interpretar dados e evidências cientificamente
	Média (S.E.)	Média (S.E.)	Média (S.E.)
Alentejo Litoral	537 (12,8) ▲	537 (10,4) ▲	536 (11,9) ▲
Douro	518 (48,8)	521 (40,3)	523 (40,7)
Lezíria do Tejo	517 (8,5) ▲	532 (7,6) ▲	518 (6,5) ▲
Região de Leiria	516 (13,5) ▲	515 (8,5) ▲	527 (9,4) ▲
Viseu Dão Lafões	515 (7,3) ▲	513 (9,2)	510 (5,8)
Beira Baixa	511 (7,1) ▲	523 (11,1) ▲	528 (9,1) ▲
Alto Minho	511 (20,8)	525 (15,9) ▲	516 (14,7)
Médio Tejo	509 (6,6) ▲	509 (12,0)	504 (12,1)
Região de Coimbra	508 (11,4)	510 (15,7)	511 (13,6)
Área Metropolitana de Lisboa	506 (5,4) ▲	509 (5,8) ▲	509 (5,4)
Oeste	505 (21,5)	501 (25,7)	502 (20,3)
Área Metropolitana do Porto	503 (5,3)	508 (5,5)	509 (5,9)
Região de Aveiro	498 (14,0)	499 (16,7)	502 (13,7)
Alto Alentejo	498 (9,8)	504 (10,9)	503 (10,9)
Beiras e Serra da Estrela	497 (6,2)	503 (10,8)	510 (11,6)
Alentejo Central	489 (17,9)	504 (17,9)	505 (18,9)
Algarve	485 (10,8)	489 (12,4)	484 (10,7) ▲
Região Autónoma da Madeira	484 (15,1)	493 (18,7)	490 (13,8)
Ave	484 (14,6)	493 (15,0)	489 (17,6)
Cávado	480 (9,5) ▼	489 (6,4) ▼	491 (8,9)
Baixo Alentejo	469 (18,5) ▼	469 (22,4) ▼	473 (29,2)
Terras de Trás-os-Montes	466 (10,3) ▼	463 (11,5) ▼	465 (8,6) ▼
Região Autónoma dos Açores	466 (2,8) ▼	471 (4,0) ▼	469 (3,8) ▼
Tâmega e Sousa	455 (13,1) ▼	456 (9,4) ▼	467 (13,9) ▼
Alto Tâmega	454 (42,7)	439 (42,0) ▼	471 (39,3)
Média nacional	498 (2,5)	502 (2,7)	503 (2,6)

▲ A média é significativamente superior à média nacional

▼ A média é significativamente inferior à média nacional

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

A repartição de resultados na subescala de conteúdo por NUTS III destaca os resultados alcançados em «Sistemas Vivos», com cinco unidades territoriais a apresentarem diferenças significativamente acima da média nacional (Tabela 3.8). Para quatro destas unidades a diferença foi de 17 pontos ou mais, e neste conjunto sobressai o Alentejo Litoral, ao ter obtido 36 pontos acima da média nacional. Esta unidade territorial apresentou, à semelhança do verificado para a subescala das competências científicas, a melhor pontuação média, com diferenças estatisticamente significativas nos três sistemas de conteúdo analisados. A par do Alentejo Litoral, a Lezíria do Tejo e a Região de Leiria destacaram-se também com pontuações médias acima dos 515 pontos em todos os sistemas, apresentando diferenças significativas face à média apurada para Portugal.

A Área Metropolitana de Lisboa, embora com pontuações médias abaixo das unidades territoriais que revelaram melhores desempenhos, assinalou igualmente diferenças significativas de sete e oito pontos acima da média nacional em «Sistemas Vivos» e em «Terra e Espaço», respetivamente.

Tabela 3.8 Desempenho Médio em Ciências na Subescala de Sistemas de Conteúdo, por NUTS III.

NUTS III	Pontuação média por Sistemas de Conteúdo		
	Sistemas Físicos	Sistemas Vivos	Terra e Espaço
	Média (S.E.)	Média (S.E.)	Média (S.E.)
Alentejo Litoral	532 (9,0) ▲	539 (11,4) ▲	536 (12,4) ▲
Douro	522 (38,2)	525 (39,2)	513 (45,0)
Beira Baixa	522 (10,4) ▲	522 (6,3) ▲	505 (12,1)
Lezíria do Tejo	519 (5,9) ▲	524 (8,1) ▲	516 (6,5) ▲
Região de Leiria	518 (11,0) ▲	520 (11,6) ▲	516 (9,0) ▲
Alto Minho	512 (17,7)	515 (15,9)	513 (20,9)
Viseu Dão Lafões	511 (8,9)	511 (6,9)	516 (8,3) ▲
Região de Coimbra	511 (15,8)	511 (14,0)	510 (12,3)
Alto Alentejo	506 (11,7)	499 (9,0)	498 (9,9)
Beiras e Serra da Estrela	505 (7,3)	503 (10,4)	508 (16,2)
Área Metropolitana do Porto	504 (5,9)	509 (5,7)	505 (5,5)
Médio Tejo	503 (9,2)	516 (19,0)	505 (5,8)
Área Metropolitana de Lisboa	503 (5,6)	510 (5,4) ▲	508 (5,8) ▲
Oeste	500 (23,9)	497 (19,3)	508 (24,9)
Região de Aveiro	499 (13,5)	497 (15,5)	503 (12,8)
Ave	487 (15,8)	491 (15,0)	487 (17,3)
Cávado	487 (5,5) ▼	485 (9,1) ▼	487 (9,4)
Alentejo Central	485 (23,4)	503 (13,7)	505 (19,6)
Algarve	485 (11,7)	488 (12,1)	485 (12,9)
Região Autónoma da Madeira	482 (16,4)	490 (13,5)	485 (16,1)
Baixo Alentejo	475 (27,0)	469 (20,6) ▼	466 (21,4) ▼
Região Autónoma dos Açores	467 (3,5) ▼	471 (3,1) ▼	466 (3,5) ▼
Tâmega e Sousa	463 (10,3) ▼	462 (11,2) ▼	455 (13,4) ▼
Terras de Trás-os-Montes	462 (13,2) ▼	469 (10,2) ▼	465 (11,4) ▼
Alto Tâmega	458 (38,0)	457 (35,1)	469 (50,2)
Média nacional	499 (2,7)	503 (2,5)	500 (2,9)

▲ A média é significativamente superior à média nacional

▼ A média é significativamente inferior à média nacional

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Entre as unidades territoriais que apresentaram piores desempenhos nos sistemas de conteúdo, evidenciaram-se a Região Autónoma dos Açores, o Tâmega e Sousa e as Terras de Trás-os-Montes, revelando desempenhos significativamente abaixo da média nacional nos três sistemas de conteúdo. A maior diferença negativa foi de 45 pontos, observada em «Terra e Espaço» na unidade territorial do Tâmega e Sousa.

Finalmente, os resultados das 25 unidades territoriais na subescala das ciências que afere o tipo de conhecimento científico mobilizado para a realização do teste PISA salientam o «Conhecimento de conteúdo», que registou sete unidades territoriais com diferenças significativamente acima da média nacional (Tabela 3.9). Saliente-se o Alentejo Litoral, que alcançou as mais elevadas pontuações médias nos dois tipos de conhecimentos analisados (540 pontos em «Conhecimento de conteúdo» e 531 pontos em «Conhecimento processual e epistemológico»). Viseu Dão Lafões, Região de Leiria, Lezíria do Tejo, Médio Tejo e Beira Baixa apresentaram pontuações médias entre os 512 e os 518 pontos, sendo as unidades territoriais que, a seguir ao Alentejo Litoral, se destacaram com

diferenças significativas acima da média nacional para «Conhecimento de conteúdo». Saliente-se igualmente a Área Metropolitana de Lisboa, que, tendo uma pontuação média ligeiramente abaixo das unidades territoriais com melhores desempenhos, registou diferenças significativamente acima da média nacional nos dois tipos de conhecimento científico. Em «Conhecimento de conteúdo», a amplitude de resultados foi maior, verificando-se aí a mais baixa pontuação média alcançada no conjunto das duas subescalas – 457 pontos no Alto Tâmega. Nas unidades territoriais com desempenhos mais baixos, a Região Autónoma dos Açores, as Terras de Trás-os-Montes e o Tâmega e Sousa foram aquelas em que se assinalaram, para os dois tipos de conhecimento científico, diferenças significativamente abaixo da média nacional – 33 pontos ou mais.

Tabela 3.9 Desempenho Médio em Ciências na Subescala de Tipo de Conhecimento, por NUTS III.

NUTS III	Pontuação média por Tipo de Conhecimento	
	Conhecimento de conteúdo	Conhecimento processual e epistemológico
	Média (S.E.)	Média (S.E.)
Alentejo Litoral	540 (8,2) ▲	531 (10,7) ▲
Douro	522 (50,1)	524 (36,5)
Viseu Dão Lafões	518 (9,5) ▲	509 (4,8)
Região de Leiria	516 (11,0) ▲	519 (8,8) ▲
Lezíria do Tejo	516 (11,2) ▲	526 (4,7) ▲
Médio Tejo	515 (8,9) ▲	506 (8,3)
Alto Minho	514 (20,7)	517 (14,7)
Beira Baixa	512 (6,6) ▲	526 (8,3) ▲
Região de Coimbra	511 (10,1)	509 (13,9)
Área Metropolitana de Lisboa	507 (5,3) ▲	510 (5,4) ▲
Oeste	506 (20,1)	500 (22,2)
Área Metropolitana do Porto	505 (5,3)	508 (5,3)
Alto Alentejo	502 (9,5)	503 (9,8)
Beiras e Serra da Estrela	500 (6,9)	508 (11,6)
Região de Aveiro	497 (11,0)	499 (13,5)
Ave	489 (14,1)	489 (16,7)
Alentejo Central	487 (12,9)	508 (18,6)
Algarve	486 (10,5)	486 (11,0) ▼
Região Autónoma da Madeira	484 (14,0)	490 (14,9)
Cávado	484 (8,1) ▼	489 (6,0) ▼
Baixo Alentejo	471 (21,5)	471 (24,8)
Região Autónoma dos Açores	468 (2,8) ▼	469 (2,8) ▼
Terras de Trás-os-Montes	465 (6,7) ▼	462 (8,9) ▼
Tâmega e Sousa	458 (12,8) ▼	462 (10,4) ▼
Alto Tâmega	457 (38,6)	462 (39,1)
Média nacional	500 (2,6)	502 (2,6)

▲ A média é significativamente superior à média nacional

▼ A média é significativamente inferior à média nacional

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

3.2 Resultados Globais em Leitura

Neste subcapítulo procede-se à comparação dos resultados de literacia de leitura obtidos pelos alunos dos vários países e economias e à apresentação dos desempenhos dos alunos de acordo com os níveis de proficiência estabelecidos pelo PISA. É feita uma análise das tendências observadas ao longo dos vários ciclos de avaliação do PISA, das diferenças por género, por NUTS III, por natureza administrativa da escola e por nível de escolaridade dos alunos.

No domínio da leitura, em 2015, a pontuação média obtida por **Portugal** representou um aumento de 10 pontos relativamente ao último ciclo, embora esta subida não tenha sido estatisticamente significativa (Figura 3.18). Contudo, entre a primeira edição do estudo e o ciclo de 2015 verificou-se uma melhoria considerável dos resultados médios nacionais, com um aumento significativo de 28 pontos: de 470 pontos em 2000, a média portuguesa subiu para 498 pontos em 2015. Esta tendência manteve-se nos ciclos de 2003 e 2006, com aumentos significativos de 21 e 26 pontos, respetivamente, destes ciclos para 2015. Aliás, convém referir que nesta última edição, à semelhança do verificado para as ciências, Portugal conseguiu atingir pela primeira vez uma pontuação significativamente superior à média da OCDE em leitura (diferença de cinco pontos). Constata-se também que, desde o PISA 2000, os resultados nacionais têm apresentado uma tendência ascendente, com uma taxa de crescimento médio de 1,8 pontos/ano, ao contrário do que acontece com a média da OCDE, que se tem mantido relativamente constante, apenas apresentando ligeiras variações.

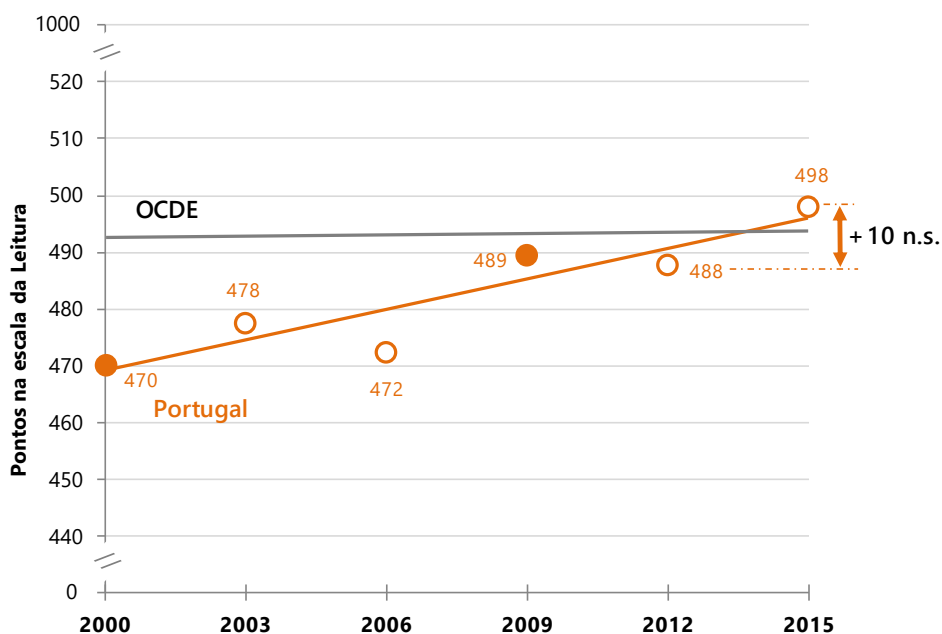


Figura 3.18 Evolução dos Resultados Médios Nacionais em Leitura entre 2000 e 2015. Os símbolos a cheio representam os anos em que a leitura foi o domínio principal.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

A média global alcançada pelos países da OCDE, em 2015, foi de 493 pontos, e a média alcançada pelo total de países e economias participantes foi de 487 pontos. Na Tabela 3.10, os participantes estão divididos em três grandes grupos: i) participantes com pontuações médias que não diferem significativamente da média da OCDE (assinalados a cor de laranja); ii) participantes com médias significativamente superiores à média da OCDE (no tom mais claro); e iii) participantes com médias significativamente inferiores à média da OCDE (no tom intermédio). No seu conjunto, 22 participantes alcançaram resultados significativamente superiores à média da OCDE. O melhor resultado foi obtido por Singapura, com 535 pontos (mais 42 pontos do que a média da OCDE). Embora tenha registado uma descida de 7 pontos face ao resultado obtido em 2012, Singapura ocupa neste ciclo o primeiro lugar da lista ordenada de resultados. Além de Singapura, também Hong Kong e o Canadá ocuparam posições cimeiras, ambos com uma pontuação média de 527 pontos. Note-se que, já em 2012 e 2009, estes três países e economias constavam do grupo que obteve melhores resultados em leitura. Em 2012, o Japão era o país que apresentava a pontuação média mais elevada neste domínio; contudo, registou uma descida significativa, de 22 pontos, em 2015. Ainda assim, continua a ser um dos países com pontuação média mais elevada, ocupando a oitava posição no conjunto de todos os países e economias. No grupo de países europeus com melhores resultados, destacam-se a Finlândia (com 526 pontos), a Irlanda (521 pontos) e a Estónia (519 pontos), todos significativamente acima da média da OCDE. No sentido oposto, 41 participantes apresentaram desempenhos significativamente inferiores à média da OCDE, sendo a maior diferença observada no Líbano e no Kosovo, ambos com 347 pontos (menos 146 pontos do que a média da OCDE).

Na comparação a nível internacional, **Portugal** ocupa a 18.^a posição no conjunto dos países da OCDE e a 21.^a posição quando se consideram todos os participantes no PISA 2015. Contudo, a pontuação média obtida por Portugal não é significativamente diferente (Anexo 4.6) dos resultados dos participantes que ocupam as posições imediatamente acima na lista (cujas pontuações variam entre 503 e 499 pontos), nomeadamente Holanda, Austrália, Suécia, Dinamarca, França e Bélgica, nem dos participantes que se encontram nas posições imediatamente abaixo, onde se incluem Reino Unido, Taipé Chinês, Estados Unidos da América, Espanha, Federação Russa, B-S-J-G (China) e Suíça (participantes que alcançaram entre 498 e 492 pontos).

Na análise da distribuição de resultados por percentis (Tabela 3.11), verificou-se que 5% dos alunos (percentil 95) de Singapura obtiveram uma pontuação igual ou superior a 686 pontos; no Canadá e na Nova Zelândia a mesma proporção de alunos conseguiu mais de 670 pontos. Embora a Nova Zelândia não ocupe imediatamente as primeiras posições da escala ordenada de resultados, foi um dos países que registaram pontuações mais elevadas nos percentis superiores. Nos percentis inferiores, observou-se que 5% dos alunos da Antiga República Jugoslava da Macedónia e do Líbano obtiveram pontuações médias inferiores a 187 e 167 pontos, respetivamente.

Tabela 3.10 Resultados Médios em Leitura dos Participantes no PISA 2015.

Países/Economias	Escala de Leitura							
	Pontuação média	I.C. 95% Média	Ordenação					
			Países da OCDE			Todos os países/economias		
			Ordem	Limite superior	Limite inferior	Ordem	Limite superior	Limite inferior
Singapura	535	532 - 538				1	1	1
Hong Kong (China)	527	521 - 532				2	2	5
Canadá	527	522 - 531	1	1	3	3	2	4
Finlândia	526	521 - 531	2	1	3	4	2	5
Irlanda	521	516 - 526	3	2	6	5	4	8
Estónia	519	515 - 523	4	3	6	6	5	8
República da Coreia	517	511 - 524	5	3	8	7	4	9
Japão	516	510 - 522	6	3	8	8	5	10
Noruega	513	508 - 518	7	5	9	9	7	11
Nova Zelândia	509	505 - 514	8	7	11	10	9	14
Alemanha	509	503 - 515	9	6	12	11	8	15
Macau (China)	509	506 - 511				12	10	13
Polónia	506	501 - 511	10	8	14	13	10	17
Eslovénia	505	502 - 508	11	9	13	14	12	17
Holanda	503	498 - 508	12	9	17	15	12	21
Austrália	503	500 - 506	13	10	16	16	13	19
Suécia	500	493 - 507	14	10	21	17	13	26
Dinamarca	500	495 - 505	15	12	21	18	14	25
França	499	494 - 504	16	12	21	19	15	26
Bélgica	499	494 - 503	17	13	21	20	16	26
Portugal	498	493 - 503	18	13	22	21	16	27
Reino Unido	498	493 - 503	19	13	22	22	16	27
Taipe Chinês	497	492 - 502				23	17	27
Estados Unidos da América	497	490 - 504	20	13	22	24	16	28
Espanha	496	491 - 500	21	16	22	25	19	28
Federação Russa	495	489 - 501				26	19	30
B-S-J-G (China)	494	484 - 504				27	15	33
Suíça	492	486 - 498	22	18	24	28	22	32
Letónia	488	484 - 491	23	22	26	29	28	34
República Checa	487	482 - 492	24	22	27	30	27	35
Croácia	487	482 - 492				31	27	35
Vietname	487	479 - 494				32	27	37
Áustria	485	479 - 490	25	23	29	33	29	37
Itália	485	480 - 490	26	23	28	34	29	37
Islândia	482	478 - 485	27	25	29	35	33	38
Luxemburgo	481	479 - 484	28	26	29	36	33	38
Israel	479	472 - 486	29	25	30	37	32	39
Cidade Autónoma de Buenos Aires	475	461 - 489				38	30	41
Lituânia	472	467 - 478				39	38	41
Hungria	470	464 - 475	30	30	31	40	38	41
Grécia	467	459 - 476	31	30	32	41	38	42
Chile	459	454 - 464	32	32	33	42	41	43
República Eslovaca	453	447 - 458	33	32	33	43	42	43
Malta	447	443 - 450				44	44	45
Chipre	443	440 - 446				45	44	46
Uruguai	437	432 - 442				46	46	49
Roménia	434	426 - 442				47	46	52
Emirados Árabes Unidos	434	428 - 439				48	46	50
Bulgária	432	422 - 442				49	46	55
Turquia	428	421 - 436	34	34	35	50	47	55
Costa Rica	427	422 - 433				51	49	55
Trindade e Tobago	427	424 - 430				52	49	54
Montenegro	427	424 - 430				53	49	54
Colômbia	425	419 - 431				54	50	55
México	423	418 - 428	35	34	35	55	51	55
Moldávia	416	411 - 421				56	55	57
Tailândia	409	403 - 416				57	56	60
Jordânia	408	402 - 414				58	57	61
Brasil	407	402 - 413				59	57	61
Albânia	405	397 - 413				60	57	63
Catar	402	400 - 404				61	60	63
Geórgia	401	395 - 407				62	59	64
Peru	398	392 - 403				63	61	64
Indonésia	397	392 - 403				64	61	64
Tunísia	361	355 - 367				65	65	66
República Dominicana	358	352 - 364				66	65	67
Antiga República Jugoslava da Macedónia	352	349 - 355				67	67	69
Argélia	350	344 - 356				68	67	70
Kosovo	347	344 - 350				69	68	70
Libano	347	338 - 355				70	67	70

■ Significativamente acima da média da OCDE; ■ Não é significativamente diferente da média da OCDE; ■ Significativamente abaixo da média da OCDE

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Tabela 3.11 Distribuição dos Resultados em Leitura, por Percentis.

Países/Economias	Pontuação média	Percentis				
		P5	P25	Mediana (P50)	P75	P95
	Média (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)
Média OCDE	493 (0,5)	326 (0,9)	428 (0,6)	498 (0,5)	561 (0,5)	642 (0,7)
Média TOTAL participantes	487 (1,2)	318 (1,9)	418 (1,5)	490 (1,4)	559 (1,4)	647 (1,5)
Cidade Autónoma de Buenos Aires	475 (7,2)	313 (12,6)	418 (7,8)	480 (8,2)	539 (8,2)	615 (9,8)
Costa Rica	427 (2,6)	298 (4,0)	374 (3,0)	427 (3,0)	480 (3,2)	560 (4,8)
Suécia	500 (3,5)	321 (6,0)	433 (4,4)	507 (4,1)	573 (3,8)	655 (4,4)
Bulgária	432 (5,0)	241 (6,2)	347 (7,0)	437 (6,5)	517 (5,5)	611 (5,4)
Roménia	434 (4,1)	276 (6,3)	370 (5,0)	435 (4,6)	499 (4,7)	588 (6,1)
Jordânia	408 (2,9)	241 (6,3)	348 (3,7)	416 (3,3)	475 (3,1)	549 (3,1)
Luxemburgo	481 (1,4)	299 (3,3)	405 (2,1)	487 (2,4)	561 (2,1)	647 (3,8)
Vietname	487 (3,7)	367 (5,2)	438 (4,3)	487 (3,8)	537 (4,2)	605 (6,2)
Uruguai	437 (2,5)	280 (3,7)	368 (3,3)	436 (3,0)	504 (3,1)	597 (5,5)
Polónia	506 (2,5)	349 (5,1)	446 (3,5)	511 (3,0)	570 (2,8)	644 (4,6)
Estados Unidos da América	497 (3,4)	326 (6,0)	430 (4,7)	501 (3,7)	568 (3,9)	655 (3,7)
Noruega	513 (2,5)	342 (5,2)	449 (3,3)	518 (2,8)	583 (2,9)	666 (3,7)
Chile	459 (2,6)	310 (4,9)	398 (3,3)	461 (3,1)	521 (3,2)	599 (3,7)
Dinamarca	500 (2,5)	347 (4,1)	443 (3,2)	505 (2,8)	561 (2,6)	635 (3,6)
Hungria	470 (2,7)	306 (5,3)	399 (3,9)	475 (3,6)	541 (3,1)	620 (3,4)
Itália	485 (2,7)	323 (4,8)	421 (3,7)	489 (3,3)	552 (3,1)	631 (3,5)
República Checa	487 (2,6)	315 (5,7)	418 (4,0)	492 (3,1)	559 (2,8)	645 (3,6)
Austrália	503 (1,7)	324 (3,0)	435 (2,4)	509 (2,0)	576 (2,0)	662 (2,6)
B-S-J-G (China)	494 (5,1)	304 (8,7)	420 (6,1)	501 (6,0)	573 (5,7)	661 (7,3)
Turquia	428 (4,0)	291 (4,8)	372 (4,4)	429 (4,5)	487 (5,2)	561 (6,1)
Geórgia	401 (3,0)	226 (5,7)	332 (3,9)	403 (3,2)	474 (3,3)	568 (4,9)
Taipe Chinês	497 (2,5)	331 (4,5)	437 (3,4)	505 (2,7)	563 (3,0)	638 (4,8)
México	423 (2,6)	292 (3,8)	370 (3,0)	425 (2,8)	478 (3,2)	549 (4,2)
Portugal	498 (2,7)	339 (4,7)	436 (4,2)	504 (3,5)	564 (2,8)	641 (3,3)
Islândia	482 (2,0)	310 (4,9)	417 (3,2)	485 (2,5)	552 (2,6)	638 (5,0)
Federação Russa	495 (3,1)	350 (4,4)	434 (3,9)	495 (3,6)	556 (3,5)	637 (3,7)
República da Coreia	517 (3,5)	345 (7,3)	455 (4,4)	524 (3,9)	586 (3,9)	666 (4,1)
Albânia	405 (4,1)	244 (5,1)	340 (4,7)	407 (4,7)	472 (4,7)	561 (5,6)
Hong Kong (China)	527 (2,7)	372 (5,6)	473 (3,7)	533 (2,9)	587 (2,5)	656 (3,5)
Catar	402 (1,0)	221 (2,2)	321 (1,8)	403 (1,5)	483 (2,2)	581 (2,7)
Japão	516 (3,2)	352 (7,0)	457 (4,2)	523 (3,5)	581 (3,4)	656 (3,8)
Bélgica	499 (2,4)	323 (3,8)	429 (3,8)	507 (3,0)	573 (2,2)	650 (2,9)
Israel	479 (3,8)	284 (7,1)	401 (5,1)	485 (4,6)	562 (4,3)	655 (5,1)
Trindade e Tobago	427 (1,5)	256 (4,4)	353 (2,8)	428 (2,6)	502 (2,3)	596 (4,6)
Croácia	487 (2,7)	334 (4,6)	424 (3,8)	489 (3,4)	553 (3,1)	632 (3,6)
Lituânia	472 (2,7)	312 (4,6)	407 (3,0)	475 (3,1)	541 (3,6)	622 (3,7)
Antiga República Jugoslava da Macedónia	352 (1,4)	187 (3,7)	284 (2,4)	353 (2,5)	421 (2,2)	513 (4,3)
Emirados Árabes Unidos	434 (2,9)	258 (3,9)	359 (3,5)	435 (3,5)	509 (3,4)	605 (3,2)
Montenegro	427 (1,6)	271 (3,5)	361 (2,5)	427 (2,3)	493 (2,4)	581 (3,0)
Argélia	350 (3,0)	232 (4,1)	301 (2,6)	349 (3,0)	397 (3,8)	472 (5,4)
Irlanda	521 (2,5)	373 (4,6)	463 (3,1)	524 (2,7)	582 (2,7)	657 (4,1)
Indonésia	397 (2,9)	272 (5,9)	346 (3,7)	397 (3,1)	448 (3,0)	522 (4,0)
Chipre	443 (1,7)	268 (3,7)	372 (2,8)	447 (2,2)	516 (2,7)	606 (4,2)
Grécia	467 (4,3)	296 (7,6)	400 (6,1)	473 (4,6)	539 (3,6)	618 (3,8)
Nova Zelândia	509 (2,4)	327 (4,8)	439 (3,6)	514 (3,3)	584 (3,3)	674 (4,4)
Colômbia	425 (2,9)	278 (4,9)	361 (4,0)	425 (3,5)	489 (3,3)	572 (3,0)
Tunísia	361 (3,1)	228 (6,0)	305 (3,6)	361 (3,6)	416 (3,2)	496 (5,1)
Peru	398 (2,9)	253 (3,3)	333 (3,2)	398 (3,6)	462 (3,9)	543 (5,1)
Macau (China)	509 (1,3)	365 (3,7)	456 (2,0)	514 (1,8)	566 (2,0)	635 (3,4)
Espanha	496 (2,4)	343 (4,5)	438 (3,3)	502 (2,6)	558 (2,7)	629 (3,5)
Suíça	492 (3,0)	322 (5,6)	426 (4,0)	499 (3,6)	563 (3,6)	643 (3,7)
Malta	447 (1,8)	236 (5,6)	366 (3,7)	456 (2,5)	533 (2,7)	631 (3,8)
Estónia	519 (2,2)	369 (4,2)	460 (2,8)	523 (2,7)	581 (2,6)	659 (3,2)
Libano	347 (4,4)	167 (5,5)	265 (4,9)	339 (5,4)	426 (6,2)	546 (7,6)
República Dominicana	358 (3,1)	226 (4,5)	297 (3,5)	354 (3,4)	416 (4,1)	503 (5,8)
Holanda	503 (2,4)	330 (5,3)	434 (4,0)	509 (3,0)	577 (2,8)	658 (3,5)
Alemanha	509 (3,0)	334 (5,2)	442 (3,8)	516 (3,7)	581 (3,1)	664 (3,2)
Singapura	535 (1,6)	362 (4,4)	470 (2,6)	542 (1,8)	607 (2,0)	686 (3,3)
República Eslovaca	453 (2,8)	269 (6,5)	382 (4,1)	459 (3,3)	528 (3,1)	613 (4,1)
Áustria	485 (2,8)	308 (5,1)	417 (4,0)	491 (3,3)	559 (3,1)	641 (3,5)
Canadá	527 (2,3)	366 (4,3)	466 (2,8)	531 (2,4)	591 (2,4)	671 (2,8)
Reino Unido	498 (2,8)	336 (4,4)	432 (3,2)	500 (3,1)	565 (3,0)	653 (4,1)
Eslovénia	505 (1,5)	346 (4,1)	444 (2,3)	510 (2,0)	570 (2,1)	648 (3,9)
França	499 (2,5)	299 (6,6)	423 (3,7)	510 (2,9)	583 (3,1)	666 (3,6)
Brasil	407 (2,8)	247 (3,4)	336 (3,0)	405 (3,1)	477 (3,2)	576 (4,6)
Kosovo	347 (1,6)	215 (4,3)	294 (2,5)	350 (2,0)	403 (2,3)	471 (3,0)
Finlândia	526 (2,5)	359 (5,4)	469 (3,7)	534 (2,7)	592 (2,7)	668 (3,8)
Tailândia	409 (3,3)	281 (4,0)	354 (3,7)	407 (3,5)	463 (4,2)	543 (5,9)
Letónia	488 (1,8)	341 (3,8)	431 (3,0)	491 (2,3)	548 (2,0)	621 (3,6)
Moldávia	416 (2,5)	253 (4,2)	349 (3,1)	418 (3,1)	485 (3,3)	574 (5,0)
Argentina	425 (3,2)	277 (5,5)	364 (4,2)	428 (3,8)	487 (3,6)	569 (4,7)
Malásia	431 (3,5)	290 (5,7)	377 (4,1)	435 (3,9)	488 (3,7)	556 (5,3)
Cazaquistão	427 (3,4)	299 (4,4)	372 (3,4)	425 (3,9)	481 (4,7)	563 (6,6)

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Em **Portugal**, metade dos alunos conseguiu alcançar 504 pontos ou mais (percentil 50). No topo superior da distribuição (percentil 95), 5% dos alunos conseguiram alcançar 641 pontos ou mais, valor semelhante ao alcançado pelo conjunto de países da OCDE para o mesmo percentil (642 pontos).

Tendências

Em 2015, 11 países e economias registaram subidas significativas nas suas pontuações médias em comparação com 2012 (Tabela 3.12). Destaque-se o caso da Suécia, que apresentou um aumento de 17 pontos, o que lhe permitiu voltar ao patamar dos 500 pontos e superar a média da OCDE. Algumas das subidas mais expressivas foram observadas em países que também registaram subidas significativas entre 2009 e 2015. Veja-se o caso da Eslovénia, que aumentou 22 pontos face a 2009 e 24 pontos em relação a 2012, ultrapassando a fasquia dos 500 pontos e a média da OCDE no PISA 2015. Também a Federação Russa registou aumentos de 35 e 19 pontos face a 2009 e 2012, respetivamente, atingindo 495 pontos em 2015, pontuação que não é significativamente diferente da média da OCDE (493 pontos). Um outro conjunto de países registou subidas muito expressivas em relação a ambos os ciclos, mas não foram suficientes para alcançar os 500 pontos. Estão neste grupo o Uruguai, com subidas significativas em ambas as comparações (11 pontos face a 2009 e 25 pontos em relação a 2012), assim como a Colômbia (12 pontos relativamente a 2009 e 22 pontos face a 2012) e o Catar (30 pontos em relação a 2009 e 14 pontos face a 2015).

Resultados por Género

A análise de resultados por género no domínio da leitura (Figura 3.19) mostra que as raparigas apresentaram melhores pontuações médias do que os rapazes, sendo as diferenças significativas em todos os participantes. Os valores das diferenças entre rapazes e raparigas variaram bastante na sua amplitude, desde os 8 pontos registados no Peru até aos 72 pontos assinalados na Jordânia. No conjunto de países com diferenças mais vincadas, com valores iguais ou superiores a 50 pontos, também se incluíram a Albânia (59 pontos), a Geórgia (58 pontos), o Catar (53 pontos), Chipre e a Moldávia (ambos com 52 pontos), e os Emirados Árabes Unidos (50 pontos). No polo oposto, com diferenças mais esbatidas entre rapazes e raparigas, encontram-se o Chile e a Irlanda (ambos com 12 pontos de diferença), o Japão (13 pontos) e o Líbano (14 pontos). **Portugal** integrou este conjunto de países na distribuição dos resultados em leitura, por género. A amplitude das diferenças (17 pontos) favorece as raparigas, tal como acontece no contexto internacional. Em relação aos ciclos anteriores, as diferenças entre rapazes e raparigas atenuaram-se, já que, em 2012 e 2009, se cifravam em 39 e 38 pontos, respetivamente, sempre favoráveis às raparigas.^{33,34}

³³ OECD (2014), *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Mathematics, Reading and Science* (Volume I, Revised edition, February 2014), PISA, OECD Publishing. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1787/9789264201118-en>

³⁴ OECD (2010), *PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Reading, Mathematics and Science* (Volume I). Disponível em <http://dx.doi.org/10.1787/9789264091450-en>

Tabela 3.12 Evolução dos Resultados Médios em Leitura entre 2009 e 2015.

Países/Economias	PISA 2009	PISA 2012	PISA 2015	Diferença entre 2009 e 2015 (PISA 2015 - PISA 2009)	Diferença entre 2012 e 2015 (PISA 2015 - PISA 2012)
	Média (S.E.)	Média (S.E.)	Média (S.E.)	Diferença (S.E.)	Diferença (S.E.)
Média OCDE	- -	496 (0,5)	493 (0,5)	- -	-4 (5,3)
Cidade Autônoma de Buenos Aires	- -	429 (9,0)	475 (7,2)	- -	46 (12,7)
Costa Rica	443 (3,2)	441 (3,5)	427 (2,6)	-15 (5,4)	-13 (6,8)
Suécia	497 (2,9)	483 (3,0)	500 (3,5)	3 (5,7)	17 (7,0)
Bulgária	429 (6,7)	436 (6,0)	432 (5,0)	3 (9,0)	-4 (9,4)
Roménia	424 (4,1)	438 (4,0)	434 (4,1)	9 (6,7)	-4 (7,7)
Jordânia	405 (3,3)	399 (3,6)	408 (2,9)	3 (5,6)	9 (7,0)
Luxemburgo	472 (1,3)	488 (1,5)	481 (1,4)	9 (3,9)	-6 (5,7)
Vietname	- -	508 (4,4)	487 (3,7)	- -	-21 (7,8)
Uruguai	426 (2,6)	411 (3,2)	437 (2,5)	11 (5,0)	25 (6,6)
Polónia	500 (2,6)	518 (3,1)	506 (2,5)	5 (5,0)	-12 (6,6)
Estados Unidos da América	500 (3,7)	498 (3,7)	497 (3,4)	-3 (6,1)	-1 (7,3)
Noruega	503 (2,6)	504 (3,2)	513 (2,5)	10 (5,0)	9 (6,7)
Chile	449 (3,1)	441 (2,9)	459 (2,6)	9 (5,3)	17 (6,5)
Dinamarca	495 (2,1)	496 (2,6)	500 (2,5)	5 (4,7)	4 (6,4)
Hungria	494 (3,2)	488 (3,2)	470 (2,7)	-25 (5,4)	-19 (6,7)
Itália	486 (1,6)	490 (2,0)	485 (2,7)	-1 (4,6)	-5 (6,2)
República Checa	478 (2,9)	493 (2,9)	487 (2,6)	9 (5,2)	-6 (6,5)
Austrália	515 (2,3)	512 (1,6)	503 (1,7)	-12 (4,5)	-9 (5,7)
B-S-J-G (China)	- -	- -	494 (5,1)	- -	- -
Turquia	464 (3,5)	475 (4,2)	428 (4,0)	-36 (6,3)	-47 (7,8)
Geórgia	374 (2,9)	- -	401 (3,0)	27 (5,4)	- -
Taipe Chinês	495 (2,6)	523 (3,0)	497 (2,5)	2 (5,0)	-26 (6,6)
México	425 (2,0)	424 (1,5)	423 (2,6)	-2 (4,7)	0 (6,0)
Portugal	489 (3,1)	488 (3,8)	498 (2,7)	9 (5,3)	10 (7,0)
Islândia	500 (1,4)	483 (1,8)	482 (2,0)	-19 (4,2)	-1 (5,9)
Federação Russa	459 (3,3)	475 (3,0)	495 (3,1)	35 (5,7)	19 (6,8)
República da Coreia	539 (3,5)	536 (3,9)	517 (3,5)	-22 (6,0)	-18 (7,4)
Albânia	385 (4,0)	394 (3,2)	405 (4,1)	20 (6,7)	11 (7,4)
Hong Kong (China)	533 (2,1)	545 (2,8)	527 (2,7)	-6 (4,8)	-18 (6,5)
Catar	372 (0,8)	388 (0,8)	402 (1,0)	30 (3,7)	14 (5,4)
Japão	520 (3,5)	538 (3,7)	516 (3,2)	-4 (5,8)	-22 (7,2)
Bélgica	506 (2,3)	509 (2,3)	499 (2,4)	-7 (4,8)	-10 (6,2)
Israel	474 (3,6)	486 (5,0)	479 (3,8)	5 (6,3)	-7 (8,2)
Trindade e Tobago	416 (1,2)	- -	427 (1,5)	11 (3,9)	- -
Croácia	476 (2,9)	485 (3,3)	487 (2,7)	11 (5,2)	2 (6,8)
Lituânia	468 (2,4)	477 (2,5)	472 (2,7)	4 (5,0)	-5 (6,4)
Antiga República Jugoslava da Macedónia	- -	- -	352 (1,4)	- -	- -
Emirados Árabes Unidos	- -	442 (2,5)	434 (2,9)	- -	-8 (6,5)
Montenegro	408 (1,7)	422 (1,2)	427 (1,6)	19 (4,1)	5 (5,6)
Argélia	- -	- -	350 (3,0)	- -	- -
Irlanda	496 (3,0)	523 (2,6)	521 (2,5)	25 (5,2)	-2 (6,3)
Indonésia	402 (3,7)	396 (4,2)	397 (2,9)	-4 (5,8)	1 (7,3)
Chipre	- -	449 (1,2)	443 (1,7)	- -	-6 (5,6)
Grécia	483 (4,3)	477 (3,3)	467 (4,3)	-16 (7,0)	-10 (7,6)
Nova Zelândia	521 (2,4)	512 (2,4)	509 (2,4)	-12 (4,8)	-3 (6,3)
Colômbia	413 (3,7)	403 (3,4)	425 (2,9)	12 (5,9)	22 (6,9)
Tunísia	404 (2,9)	404 (4,5)	361 (3,1)	-43 (5,4)	-43 (7,6)
Peru	370 (4,0)	384 (4,3)	398 (2,9)	28 (6,0)	13 (7,4)
Macau (China)	487 (0,9)	509 (0,9)	509 (1,3)	22 (3,8)	0 (5,5)
Espanha	481 (2,0)	488 (1,9)	496 (2,4)	15 (4,6)	8 (6,1)
Suíça	501 (2,4)	509 (2,6)	492 (3,0)	-8 (5,2)	-17 (6,6)
Malta	442 (1,6)	- -	447 (1,8)	5 (4,2)	- -
Estónia	501 (2,6)	516 (2,0)	519 (2,2)	18 (4,9)	3 (6,1)
Libano	- -	- -	347 (4,4)	- -	- -
República Dominicana	- -	- -	358 (3,1)	- -	- -
Holanda	508 (5,1)	511 (3,5)	503 (2,4)	-5 (6,6)	-8 (6,7)
Alemanha	497 (2,7)	508 (2,8)	509 (3,0)	12 (5,3)	1 (6,7)
Singapura	526 (1,1)	542 (1,4)	535 (1,6)	9 (3,9)	-7 (5,7)
República Eslovaca	477 (2,5)	463 (4,2)	453 (2,8)	-25 (5,1)	-10 (7,3)
Áustria	- -	490 (2,8)	485 (2,8)	- -	-5 (6,6)
Canadá	524 (1,5)	523 (1,9)	527 (2,3)	2 (4,4)	4 (6,1)
Reino Unido	494 (2,3)	499 (3,5)	498 (2,8)	4 (5,0)	-1 (6,9)
Eslovénia	483 (1,0)	481 (1,2)	505 (1,5)	22 (3,9)	24 (5,6)
França	496 (3,4)	505 (2,8)	499 (2,5)	4 (5,5)	-6 (6,5)
Brasil	412 (2,7)	407 (2,0)	407 (2,8)	-4 (5,2)	1 (6,3)
Kosovo	- -	- -	347 (1,6)	- -	- -
Finlândia	536 (2,3)	524 (2,4)	526 (2,5)	-9 (4,8)	2 (6,3)
Tailândia	421 (2,6)	441 (3,1)	409 (3,3)	-12 (5,5)	-32 (7,0)
Letónia	484 (3,0)	489 (2,4)	488 (1,8)	4 (4,9)	-1 (6,0)
Moldávia	388 (2,8)	- -	416 (2,5)	28 (5,1)	- -
Argentina	398 (4,6)	396 (3,7)	425 (3,2)	27 (6,6)	29 (7,2)
Malásia	414 (2,9)	398 (3,3)	431 (3,5)	17 (5,7)	32 (7,1)
Cazaquistão	390 (3,1)	393 (2,7)	427 (3,4)	37 (5,7)	34 (6,8)

Nota: Os valores apresentados a negrito são estatisticamente significativos. As células com «-» indicam que os dados do participante não estão disponíveis por razões técnicas (amostragem ou codificação de itens).

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

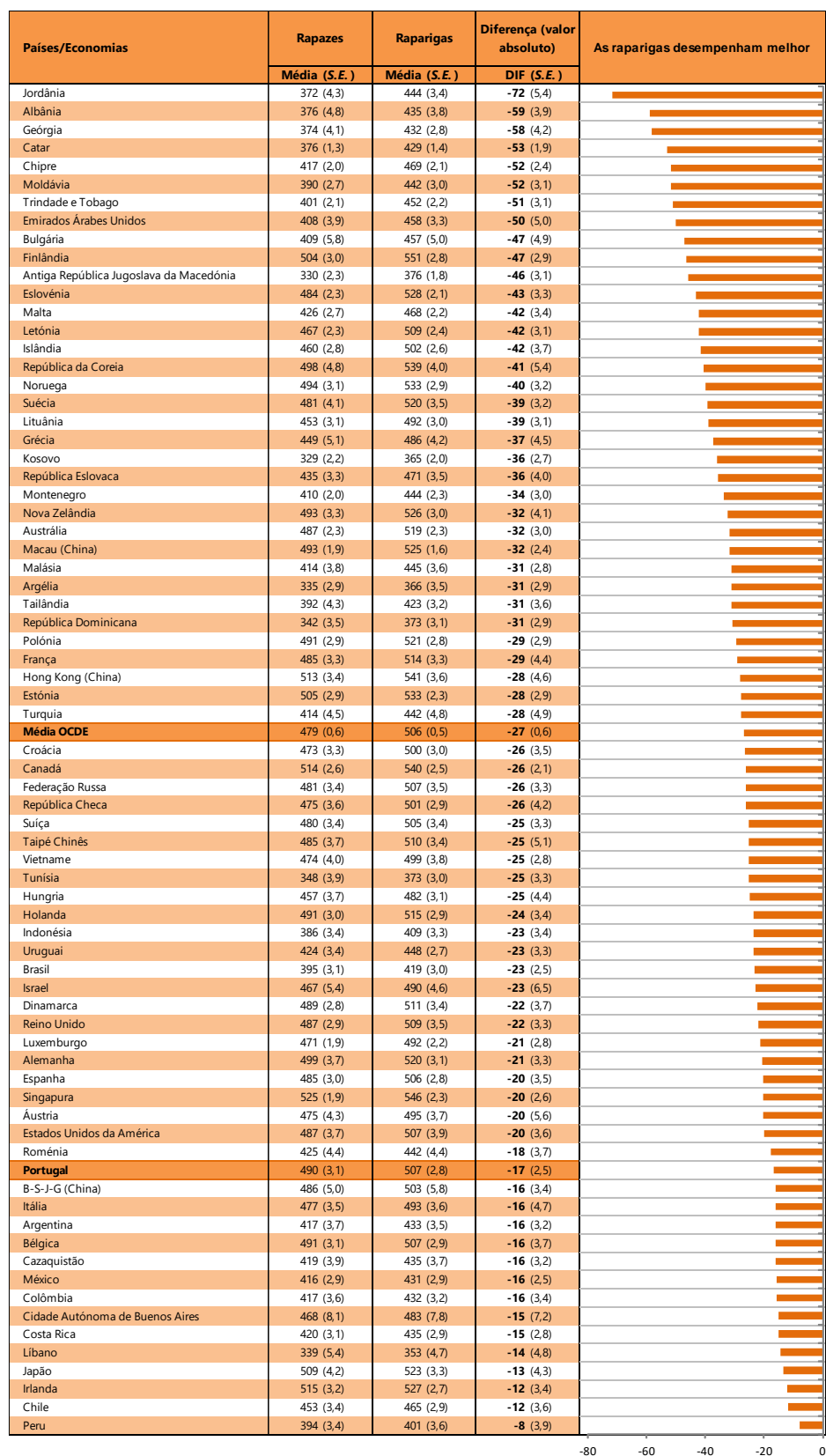


Figura 3.19 Resultados Médios em Leitura, por Género.

O valor absoluto da diferença diz respeito à diferença (rapazes – raparigas). Os valores a negrito são estatisticamente significativos.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Resultados por NUTS III

A georreferenciação dos resultados da leitura por NUTS III é apresentada na Figura 3.20. As unidades territoriais do litoral e, em particular, o Alentejo Litoral são as regiões onde os alunos apresentam melhores resultados médios. Em contraste, as unidades territoriais do interior norte (Alto Tâmega, Terras de Trás-os-Montes e Tâmega e Sousa) e do Baixo Alentejo são as unidades territoriais onde o desempenho dos alunos em leitura foi mais fraco.

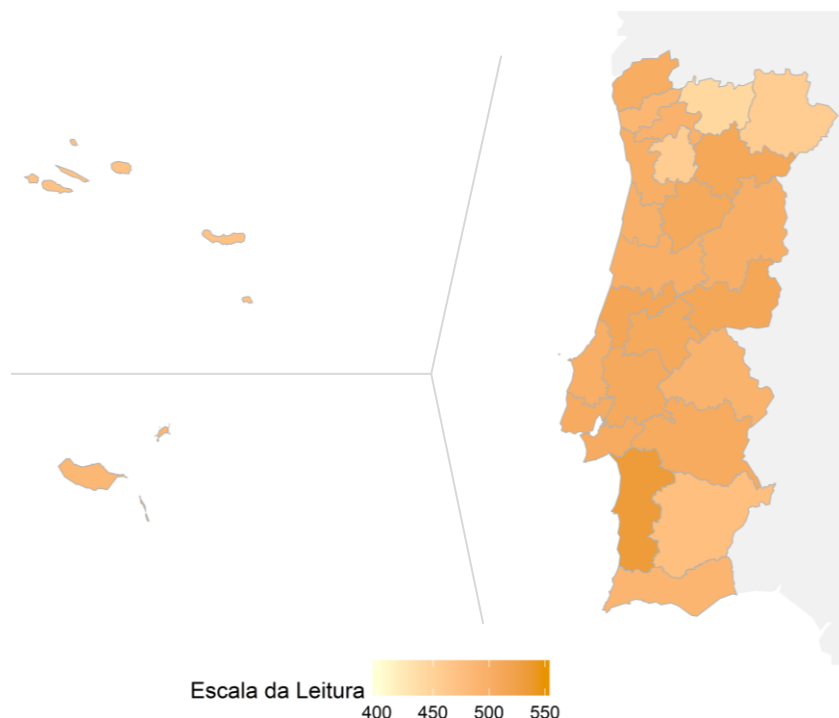


Figura 3.20 Georreferenciação dos Resultados em Literacia de Leitura, por NUTS III.
Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

A distribuição dos resultados médios e percentílicos da literacia de leitura por NUTS III (Figura 3.21) mostra que 15 unidades territoriais obtiveram resultados médios superiores à média nacional (498 pontos), embora apenas para cinco unidades territoriais essas diferenças tenham sido estatisticamente significativas. O Alentejo Litoral apresentou a melhor pontuação, com 534 pontos e uma diferença de 36 pontos face à média nacional. No conjunto de unidades territoriais com desempenhos significativamente superiores à média nacional, encontram-se ainda a Região de Leiria (514 pontos), Viseu Dão Lafões (511 pontos), a Lezíria do Tejo (510 pontos) e a Área Metropolitana de Lisboa (505 pontos). No conjunto das 10 unidades territoriais que obtiveram resultados inferiores à média nacional, o Alto Tâmega sobressai com a menor pontuação – 442 pontos, um valor de 56 pontos significativamente abaixo da média nacional. As Terras de Trás-os-Montes, o Tâmega e Sousa e a Região Autónoma dos Açores foram as restantes unidades territoriais que registaram desempenhos significativamente abaixo da média nacional.

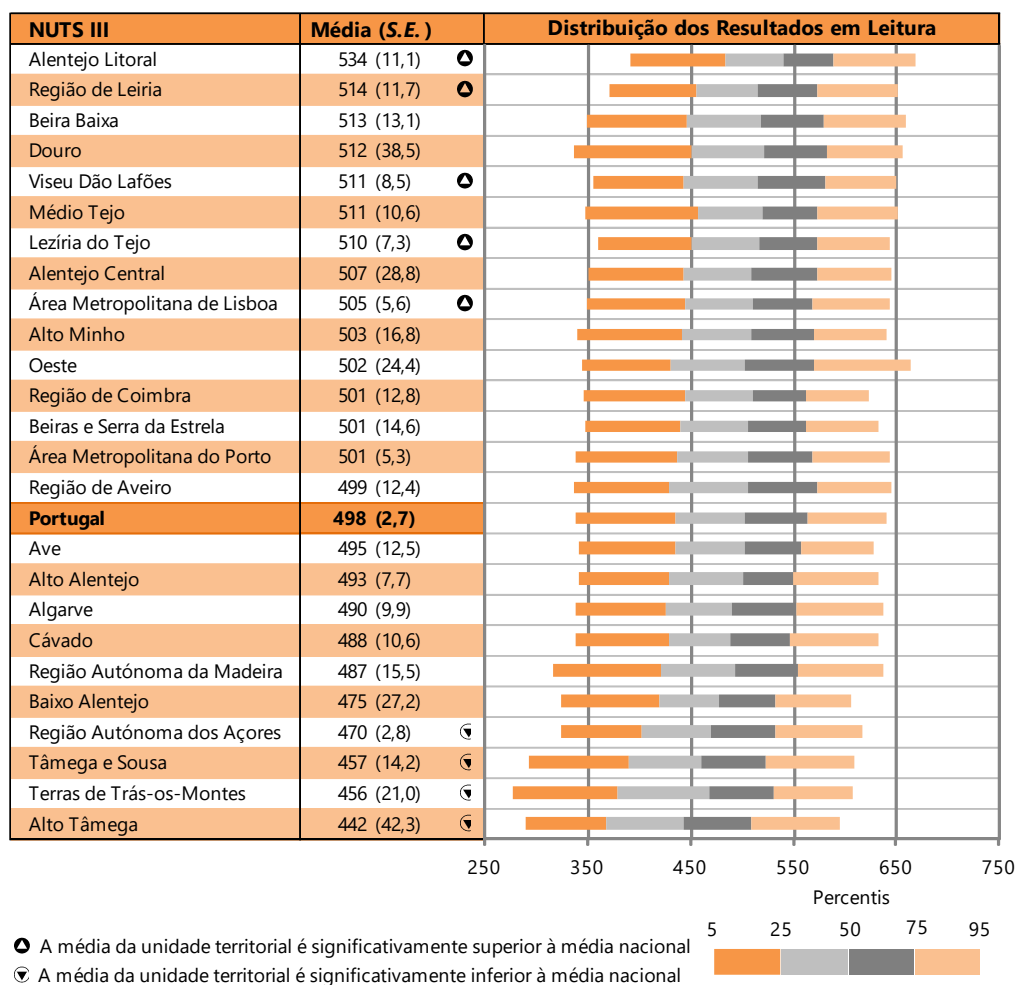


Figura 3.21 Distribuição dos Resultados Nacionais em Leitura, por NUTS III.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

A análise dos resultados por percentis (Figura 3.21 e Anexo 4.7) realça o Alentejo Litoral como a unidade territorial com as pontuações médias mais elevadas em todos os percentis. Verificou-se que 5% dos alunos (percentil 95) atingiram pontuações de 669 pontos ou mais. Foram registadas pontuações igualmente elevadas na Beira Baixa (660 pontos) e no Douro (657 pontos). Saliente-se também o caso do Oeste, que, tendo alcançado uma pontuação média próxima da média nacional, foi uma das unidades territoriais onde se verificou uma das pontuações mais elevadas no percentil 95, com 665 pontos.

No percentil 50, 14 unidades territoriais obtiveram uma pontuação superior à pontuação obtida a nível nacional (correspondente a 504 pontos). No Alentejo Litoral, foram registadas as pontuações mais elevadas, com metade dos alunos a obterem pelo menos 541 pontos, seguido do Douro e Médio Tejo, onde metade dos alunos obteve, pelo menos, 520 pontos. No polo oposto, metade dos alunos de oito unidades territoriais não atingiu os 500 pontos da escala de leitura. No Alto Tâmega, no Tâmega e Sousa e nas Terras de Trás-os-Montes, 25% dos alunos (percentil 25) não atingiram os 400 pontos da escala e, no percentil inferior, 5% dos alunos não conseguiram alcançar os 300 pontos da escala de leitura.

Resultados por Natureza Administrativa da Escola

A análise dos resultados nacionais obtidos em leitura de acordo com a natureza administrativa das escolas (Tabela 3.13) permite observar o melhor desempenho dos alunos do ensino particular e cooperativo (escolas privadas), com uma pontuação média de 532 pontos – 34 pontos significativamente acima da média nacional e 36 pontos acima da pontuação média obtida pelos alunos que frequentavam o ensino público. A distribuição de resultados por percentis mostra que 75% dos alunos (percentil 25) das escolas privadas obtiveram pelo menos 480 pontos, enquanto os alunos das escolas públicas alcançaram 433 pontos ou mais – diferença de 47 pontos favorável aos alunos das escolas privadas. Esta diferença diminui para 16 pontos no percentil 95, onde se verificou que os melhores alunos do ensino particular e cooperativo obtiveram 656 pontos ou mais, e os alunos do ensino público alcançaram pelo menos 640 pontos.

Tabela 3.13 Distribuição dos Resultados Nacionais em Leitura, por Natureza Administrativa da Escola.

Escola	Pontuação média	Percentis				
		P5	P25	Mediana (P50)	P75	P95
	Média (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)
Privada	532 (10,9) ▲	399 (17,2)	480 (14,2)	536 (13,3)	585 (12,9)	656 (12,4)
Pública	496 (2,8) ▼	337 (4,5)	433 (4,0)	501 (3,4)	562 (3,0)	640 (3,5)
Portugal	498 (2,7)	339 (4,7)	436 (4,2)	504 (3,5)	564 (2,8)	641 (3,3)

▲ A média é significativamente superior à média nacional

▼ A média é significativamente inferior à média nacional

Fonte: IAVE a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Resultados por Nível de Escolaridade

A análise dos resultados médios nacionais em leitura entre 2000 e 2015 revela uma tendência ascendente, com uma taxa de crescimento médio global correspondente a 1,8 pontos por ano (Figura 3.22). Os resultados médios por nível de escolaridade observados neste período apresentaram tendências semelhantes. Destacam-se o 7.º e o 8.º anos, que, à semelhança do verificado para as ciências, foram os que apresentaram taxas de crescimento mais elevadas. A progressão em leitura no 7.º ano de escolaridade foi de 3,3 pontos por ano, tendo-se observado um aumento total de 39 pontos entre o primeiro e o último ciclo do PISA. No 8.º ano, a taxa de crescimento médio foi de 2,6 pontos por ano, com um aumento total de 31 pontos entre 2000 e 2015.

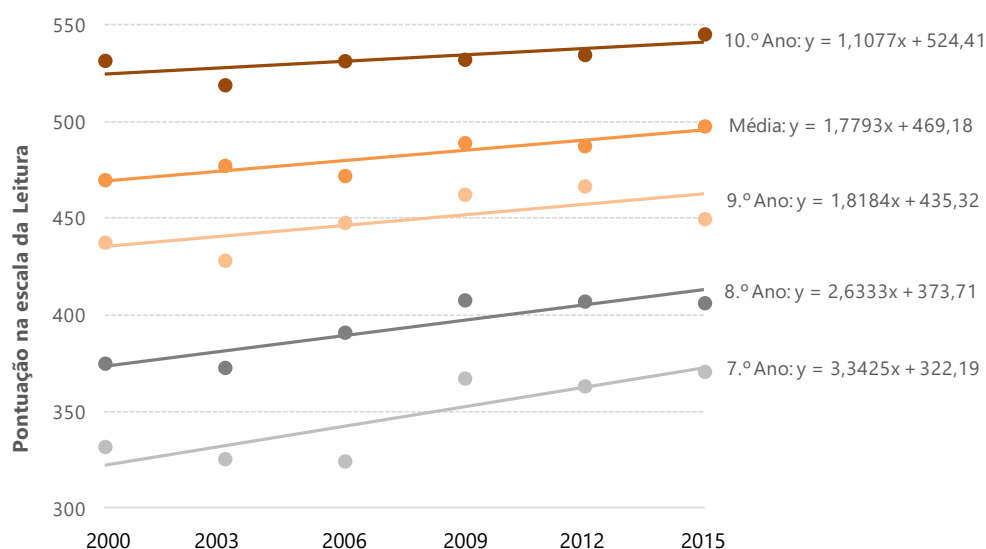


Figura 3.22 Resultados em Leitura, por Nível de Escolaridade (2000 - 2015).

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Resultados por Níveis de Proficiência

A Figura 3.23 apresenta a distribuição dos resultados dos alunos pelos sete níveis de proficiência para cada país e economia participante. O Nível 2 é considerado o patamar elementar em que os alunos adquiriram as competências básicas de literacia de leitura para lidarem com os desafios da sociedade do conhecimento.

Em média, nos países da OCDE, cerca de 80% dos alunos mostraram ser proficientes no Nível 2 ou acima. Em Hong Kong, 91% dos alunos tiveram desempenhos iguais ou superiores a este nível. Singapura e os países que ocupavam as primeiras posições na escala ordenada de resultados apresentaram percentagens entre 85% e 90% de alunos neste patamar. Verificou-se uma exceção no caso do Vietname, que, ocupando a 32.^a posição na escala ordenada de resultados, apresentou uma percentagem de 86% de alunos proficientes no Nível 2 ou nos níveis superiores. Na verdade, a seguir à Costa Rica (34,6%), foi neste país que se registou a maior percentagem de alunos no Nível 2 (32,5%), seguindo-se a Tailândia e a Indonésia (ambos os países com 31% de alunos). Contudo, apenas 0,1% de alunos do Vietname alcançaram o nível de proficiência mais elevado (Nível 6, i.e., pontuações médias superiores a 698). Neste nível, Singapura voltou a destacar-se, com 3,6% de alunos, seguida da Nova Zelândia (2,6%) e do Canadá (2,4%).

No sentido inverso, em cinco países a percentagem de alunos que não alcançaram o Nível 2 ultrapassou os 50% e, em seis outros países, esta percentagem foi superior a 70%, atingindo, no caso da Argélia, 79% de alunos. Neste grupo de participantes registaram-se também percentagens elevadas de alunos abaixo do Nível 1b, ou seja, que não atingiram os 262 pontos da escala de leitura. No Líbano, esta proporção atingiu quase 1/4 dos alunos (24,1%).

Em **Portugal**, 82,2% de alunos atingiram pelo menos o Nível 2 de proficiência no PISA 2015. A maior parte destes alunos concentrou-se nos níveis 2, 3 e 4. No Nível 6, Portugal registou apenas 0,6% de alunos, uma proporção idêntica à de alunos que não conseguiram atingir o Nível 1b.

Comparando os resultados de 2015 com os do último ciclo de avaliação do PISA em que a leitura foi o domínio principal (Figura 3.24), observou-se em Portugal um aumento significativo na percentagem de alunos com desempenhos equivalentes ou superiores ao Nível 5 de proficiência (*Top Performers*). Neste período, também alguns dos países e economias participantes que ocuparam as primeiras posições da escala ordenada de resultados conseguiram aumentar a proporção de alunos nos níveis de proficiência superiores, nomeadamente Singapura e a Noruega. A Estónia registou o aumento mais acentuado de *Top Performers* (5%), ao mesmo tempo que conseguiu uma diminuição de 2,7% de *Low Achievers*. A Federação Russa também registou um aumento na percentagem de alunos com melhores desempenhos (3,5%) e uma redução bastante acentuada na proporção de alunos com desempenhos mais baixos (11,1%). A Irlanda, a Eslovénia e Macau (China), mas também o Montenegro, a Albânia, a Moldávia e a Geórgia apresentaram tendências semelhantes. No polo oposto, encontram-se países como a Turquia, a Hungria e a Geórgia, com aumentos na percentagem de alunos com desempenhos baixos e uma redução na proporção de alunos com desempenhos mais elevados. Outros registaram aumentos significativos na percentagem de alunos nos níveis de proficiência inferiores, nomeadamente a Finlândia e a República da Coreia.

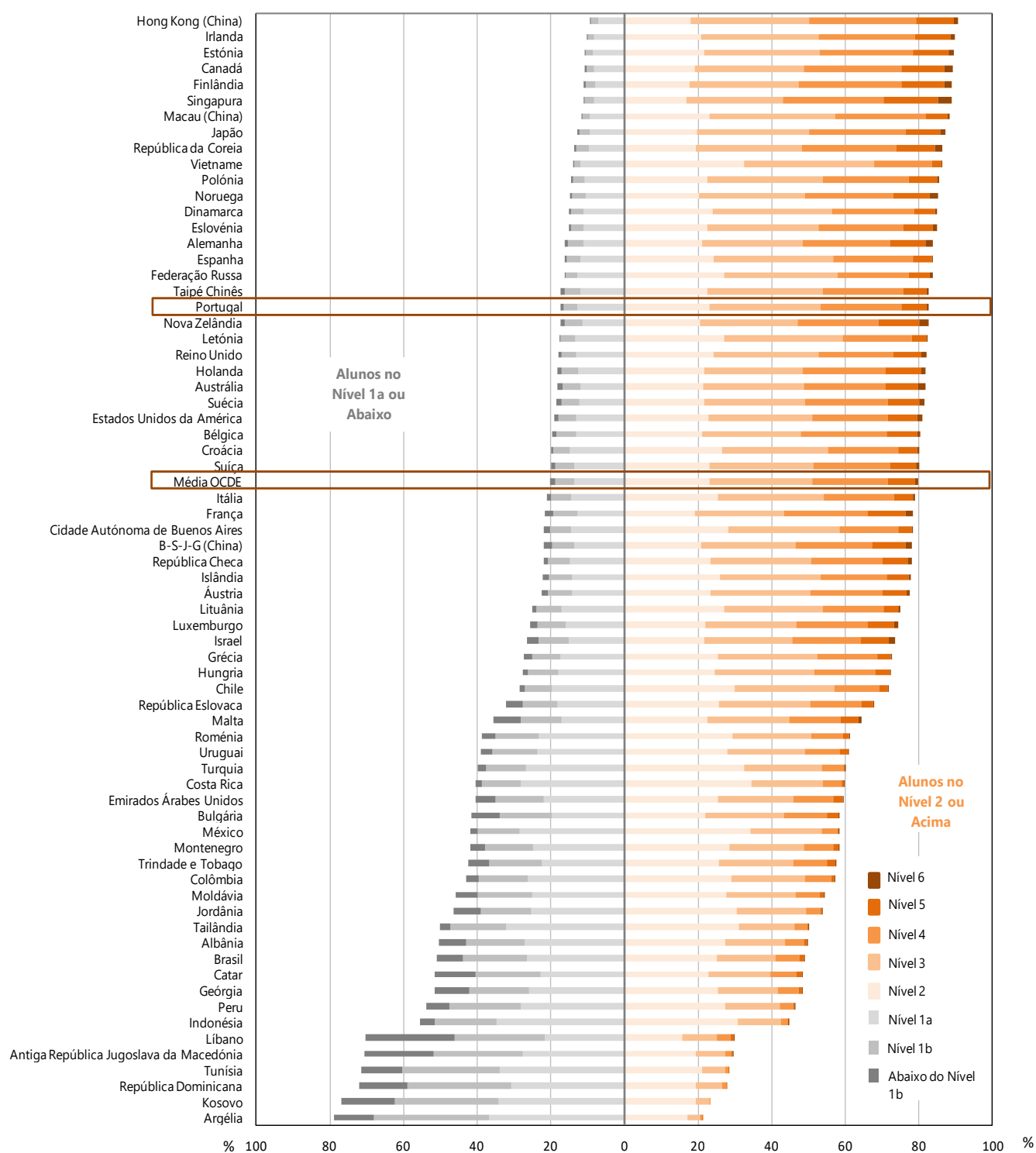


Figura 3.23 Percentagem de Alunos em Cada Nível de Proficiência em Leitura.

Os países e economias estão ordenados por ordem decrescente da percentagem de alunos proficientes no Nível 2 ou acima no PISA 2015.

Fonte: OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

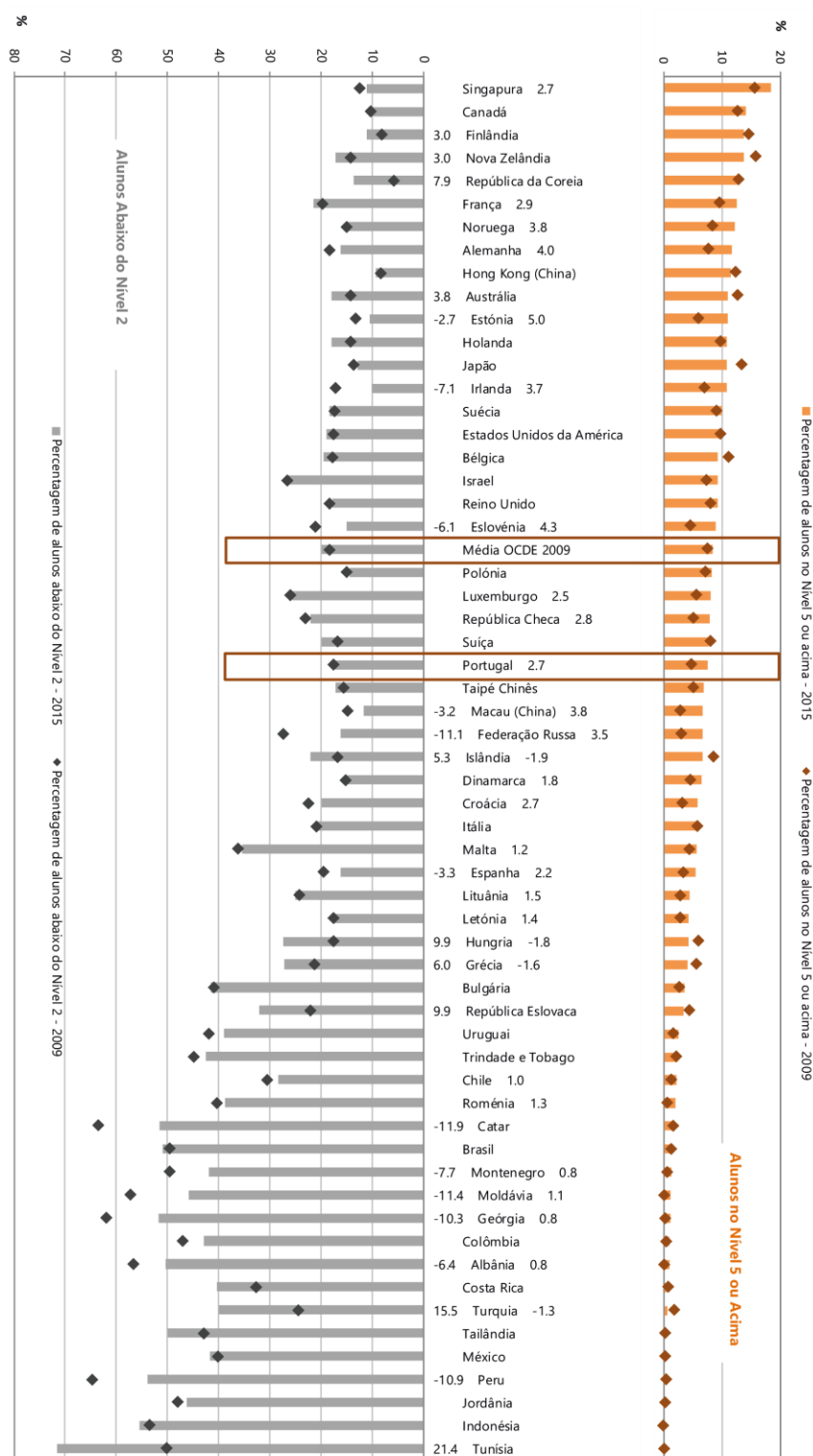


Figura 3.24 Percentagem de Alunos *Top Performers* e de Alunos *Low Achievers* em Leitura, em 2009 e 2015.

São apresentados apenas os países que participaram nos ciclos de avaliação de 2009 e 2015. A diferença na percentagem de alunos abaixo do Nível 2 entre 2009 e 2015 é apresentada à esquerda do nome dos participantes. A diferença na percentagem de alunos no Nível 5 ou acima entre 2009 e 2015 é apresentada à direita do nome do participante. Só são apresentadas as diferenças estatisticamente significativas.

Fonte: OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Resultados por NUTS III

Nesta secção apresenta-se a distribuição das percentagens de alunos nacionais pelos níveis de proficiência em função das NUTS III. As unidades territoriais que obtiveram melhores pontuações médias em leitura foram as que registaram percentagens mais elevadas de *Top Performers*. Saliente-se o caso do Alentejo Litoral, com 10,3% de alunos acima do Nível 5, dos quais 2,1% eram proficientes no Nível 6 (Figura 3.25 e Anexo 4.8). Vejam-se também os casos do Douro, da Beira Baixa, do Oeste e de Viseu Dão Lafões, que registaram 11% de alunos no Nível 5 ou acima, dos quais entre 1% e 2% alcançaram o Nível 6.

Globalmente observou-se também que 20 das 25 unidades territoriais apresentam percentagens iguais ou superiores a 80% de alunos proficientes pelo menos no Nível 2 de proficiência. O Alentejo Litoral foi a unidade territorial que registou a percentagem mais elevada de alunos no Nível 2 ou acima (92,7%), seguido da Região de Leiria (89,2%) e da Lezíria do Tejo (87,2%). Por outro lado, o Alentejo Litoral foi a unidade territorial com a percentagem mais baixa de *Low Achievers* (7,3%). As restantes unidades territoriais assinalaram percentagens superiores a 10% nesta categoria de proficiência. No Alto Tâmega, nas Terras de Trás-os-Montes, no Tâmega e Sousa e na Região Autónoma dos Açores mais de 1/4 dos alunos não atingiu o Nível 2; destes alunos, entre 1% e 3% não alcançaram os 262 pontos da escala de leitura (Nível 1b).

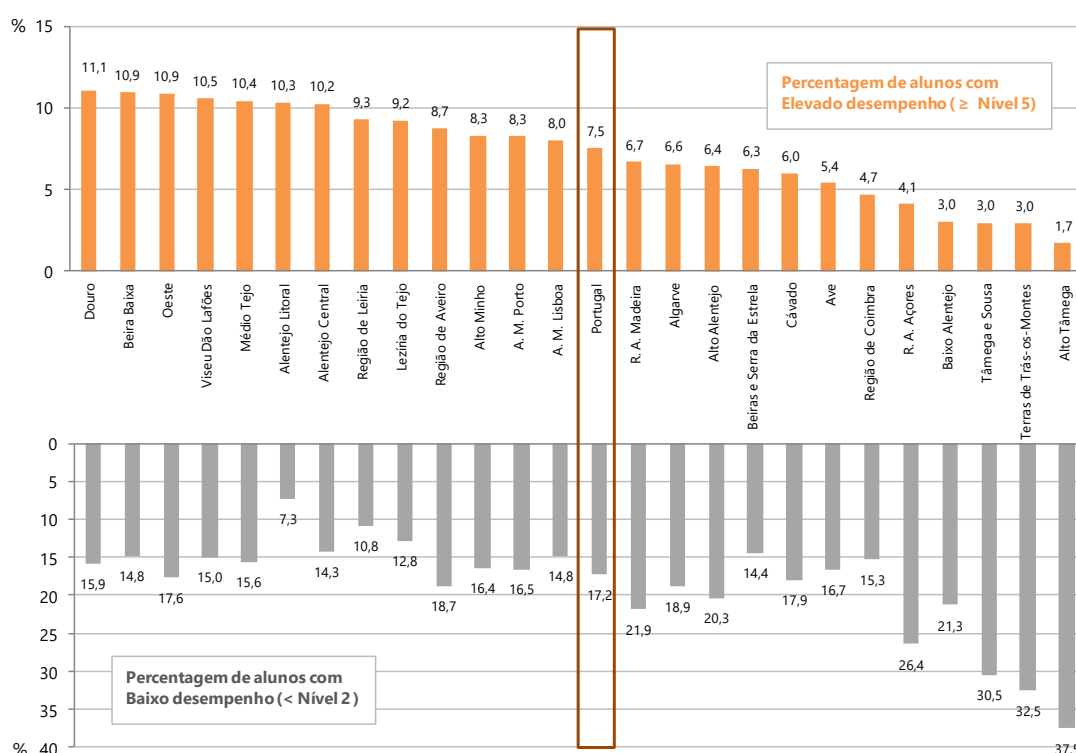


Figura 3.25 Percentagem de Alunos *Top Performers* e de Alunos *Low Achievers* em Leitura, por NUTS III.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

3.3 Resultados Globais em Matemática

Este subcapítulo descreve os resultados obtidos pelos alunos em literacia matemática no contexto internacional e num contexto regional por NUTS III. Em 2015, a média dos desempenhos em matemática dos alunos dos países da OCDE foi de 490 pontos. Em **Portugal**, a média foi de 492 pontos, um resultado que coloca o desempenho nacional a uma diferença não significativa da média da OCDE.

A Figura 3.26 mostra como os resultados de Portugal têm vindo a melhorar ao longo dos vários ciclos do PISA. Entre 2000 e 2015 o aumento foi de 38 pontos na escala de avaliação da literacia matemática, uma evolução, em média, de 2,6 pontos/ano. Relativamente ao último ciclo do PISA em que a matemática foi o domínio principal, o aumento observado de cinco pontos não foi estatisticamente significativo, mas reafirma a aproximação da média dos desempenhos dos alunos que estudam no sistema educativo português à média dos alunos dos vários países da OCDE.

A Tabela 3.14 apresenta a ordenação de todos os participantes no PISA 2015 de acordo com as pontuações médias alcançadas em matemática. Singapura, Hong Kong, Macau, Taipé Chinês e o Japão são os cinco participantes com melhor desempenho; as suas pontuações variam entre os 564 pontos de Singapura e os 532 pontos do Japão, o único país deste grupo que pertence à OCDE. A pontuação média dos desempenhos de qualquer destes países é superior à média global de todos os participantes (478 pontos) e à média dos participantes que pertencem à OCDE (490 pontos).

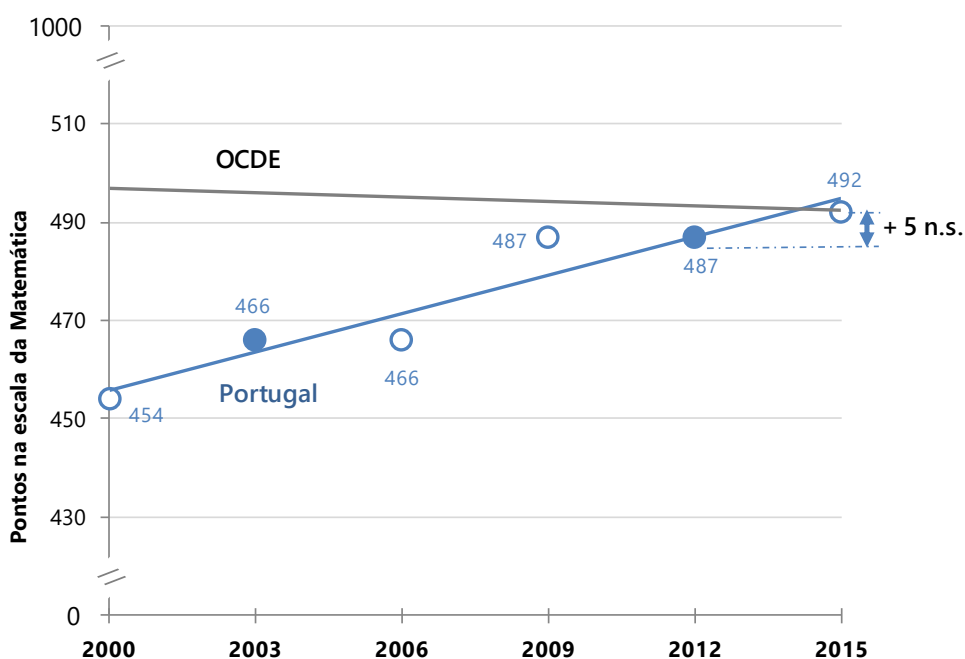


Figura 3.26 Evolução dos Resultados Médios Nacionais em Matemática entre 2000 e 2015.

Os símbolos a cheio representam os anos em que a leitura foi o domínio principal.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Tabela 3.14 Resultados Médios em Matemática dos Participantes no PISA 2015.

Países/Economias	Escala de Matemática							
	Pontuação média	I.C. 95% Média	Ordenação					
			Países da OCDE			Todos os países/economias		
			Ordem	Limite superior	Limite inferior	Ordem	Limite superior	Limite inferior
Singapura	564	561 - 567				1	1	1
Hong Kong (China)	548	542 - 554				2	2	3
Macau (China)	544	542 - 546				3	2	4
Taipe Chinês	542	536 - 548				4	2	4
Japão	532	527 - 538	1	1	1	5	5	6
B-S-J-G (China)	531	522 - 541				6	4	7
República da Coreia	524	517 - 531	2	1	4	7	6	9
Suiça	521	516 - 527	3	2	5	8	7	10
Estónia	520	516 - 524	4	2	5	9	7	10
Canadá	516	511 - 520	5	3	7	10	8	12
Holanda	512	508 - 517	6	5	9	11	10	14
Dinamarca	511	507 - 515	7	5	10	12	10	15
Finlândia	511	507 - 516	8	5	10	13	10	15
Eslovénia	510	507 - 512	9	6	10	14	11	15
Bélgica	507	502 - 512	10	7	13	15	12	18
Alemanha	506	500 - 512	11	8	14	16	12	19
Polónia	504	500 - 509	12	10	14	17	14	19
Irlanda	504	500 - 508	13	10	14	18	15	19
Noruega	502	497 - 506	14	11	15	19	16	20
Áustria	497	491 - 502	15	14	21	20	18	27
Nova Zelândia	495	491 - 500	16	15	22	21	20	28
Vietname	495	486 - 503				22	18	32
Federação Russa	494	488 - 500				23	20	30
Suécia	494	488 - 500	17	15	24	24	20	30
Austrália	494	491 - 497	18	15	22	25	21	29
França	493	489 - 497	19	15	23	26	21	30
Reino Unido	492	488 - 497	20	15	24	27	21	31
República Checa	492	488 - 497	21	16	24	28	21	31
Portugal	492	487 - 497	22	16	24	29	21	31
Itália	490	484 - 495	23	17	26	30	23	33
Islândia	488	484 - 492	24	21	26	31	27	33
Espanha	486	482 - 490	25	23	27	32	29	34
Luxemburgo	486	483 - 488	26	24	27	33	31	34
Letónia	482	479 - 486	27	26	28	34	32	36
Malta	479	475 - 482				35	34	38
Lituânia	478	474 - 483				36	34	38
Hungria	477	472 - 482	28	28	30	37	35	39
República Eslovaca	475	470 - 480	29	28	30	38	35	39
Israel	470	463 - 477	30	29	31	39	37	41
Estados Unidos da América	470	463 - 476	31	29	31	40	38	41
Croácia	464	459 - 469				41	40	42
Cidade Autónoma de Buenos Aires	456	443 - 470				42	40	44
Grécia	454	446 - 461	32	32	32	43	42	43
Roménia	444	437 - 451				44	43	45
Bulgária	441	433 - 449				45	44	46
Chipre	437	434 - 441				46	45	46
Emirados Árabes Unidos	427	423 - 432				47	47	48
Chile	423	418 - 428	33	33	34	48	47	51
Turquia	420	412 - 429	34	33	34	49	47	54
Moldávia	420	415 - 424				50	48	54
Uruguai	418	413 - 423				51	49	55
Montenegro	418	415 - 421				52	49	54
Trindade e Tobago	417	414 - 420				53	50	55
Tailândia	415	410 - 421				54	49	55
Albânia	413	406 - 420				55	51	56
México	408	404 - 412	35	35	35	56	55	57
Geórgia	404	398 - 409				57	56	59
Catar	402	400 - 405				58	57	59
Costa Rica	400	395 - 405				59	57	60
Libano	396	389 - 403				60	58	61
Colômbia	390	385 - 394				61	60	63
Peru	387	381 - 392				62	61	64
Indonésia	386	380 - 392				63	61	64
Jordânia	380	375 - 385				64	63	65
Brasil	377	371 - 383				65	64	65
Antiga República Jugoslava da Macedónia	371	369 - 374				66	66	67
Tunísia	367	361 - 373				67	66	68
Kosovo	362	358 - 365				68	67	69
Argélia	360	354 - 365				69	68	69
República Dominicana	328	322 - 333				70	70	70

■ Significativamente acima da média da OCDE; ■ Não é significativamente diferente da média da OCDE; ■ Significativamente abaixo da média da OCDE

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment* – PISA 2015

Na hierarquização do desempenho dos 35 países pertencentes à OCDE, a lista das cinco melhores pontuações começa com o Japão (432), a que se seguem a República da Coreia (524), a Suíça (521), a Estónia (520) e o Canadá (516). Qualquer destes países tem um resultado acima da média da OCDE, sendo as diferenças de, pelo menos, 24 pontos. Os resultados do PISA 2015 mostram, ainda, que 17 dos participantes da OCDE têm um desempenho significativamente superior à média da OCDE. A Austrália (494 pontos) é o país que encerra esse grupo e ocupa a 18.^a posição entre os 35 representantes desta organização e a 25.^a posição entre todos os participantes no PISA 2015.

Os países da OCDE cuja média é significativamente inferior à média conjunta para os participantes desta organização ocupam a 25.^a posição – pertencente à Espanha (com menos quatro pontos do que a média da OCDE) – e seguintes, sendo que apenas três países – Grécia, Chile e Turquia – têm pontuações que são inferiores em mais de 20 pontos à média da OCDE.

Portugal obteve uma pontuação que não é significativamente diferente da média da OCDE (492 vs. 490) e que o coloca na 22.^a posição entre os membros da OCDE e na 29.^a posição entre todos os participantes no PISA 2015. Considerando a incerteza associada às estimativas das médias da literacia no PISA (cf. subcapítulo 1.4), Portugal pode estar posicionado, com 95% de confiança, entre a 16.^a e a 24.^a posição no conjunto dos membros da OCDE, tal como outros países desta organização cujo intervalo posicional tem limites semelhantes. Portugal inclui-se assim no grupo de países que, como o Vietname, Federação Russa, Suécia, França, Reino Unido, República Checa, Itália e Islândia, obtiveram pontuações médias que variam entre menos dois e mais cinco pontos relativamente à média da OCDE (Tabela 3.14 e Anexo 4.9).

A Tabela 3.15 apresenta os resultados do desempenho em matemática em função dos percentis obtidos por cada país e economia na escala de matemática do PISA. A análise destes resultados revela que a região de Macau foi a que apresentou pontuação média mais elevada no percentil 5, isto é, 95% dos alunos de Macau tiveram uma pontuação igual ou superior a 408 pontos (mais 68 pontos do que o valor alcançado pela mesma percentagem de alunos no conjunto dos países da OCDE); refira-se, ainda, que 75% dos seus alunos obtiveram pontuações iguais ou superiores a 491 pontos (mais 63 pontos do que o conjunto dos participantes da OCDE para o mesmo percentil); 50% dos alunos tiveram pontuações iguais ou superiores a 547 pontos (mais 55 pontos do que o conjunto dos participantes da OCDE para o mesmo percentil). Singapura, sendo o participante com a média mais alta em matemática, apresenta valores para os percentis 5 e 25 semelhantes aos de Macau – 95% dos alunos de Singapura tiveram pelo menos 399 pontos (menos 9 pontos do que os de Macau) e 75% tiveram pelo menos 500 pontos (mais 9 pontos do que os de Macau). Mas Singapura destaca-se, principalmente, porque 50% dos seus alunos obtiveram uma pontuação igual ou superior a 571 pontos. Em 51 dos 72 países e economias esta pontuação foi conseguida ou ultrapassada apenas por 5% dos alunos; note-se ainda que somente 13 dos participantes registaram 25% de alunos que alcançaram ou superaram essa pontuação. Em 28 participantes a pontuação mínima alcançada por 50% dos alunos (percentil 50) foi superior à pontuação mínima alcançada pela mesma percentagem de alunos no conjunto dos países da OCDE (492 pontos). Em metade desses participantes a diferença ultrapassa os 20 pontos, sendo que em Singapura, Hong Kong, Taipé Chinesa e Macau essa diferença é superior a 50 pontos.

Tabela 3.15 Distribuição dos Resultados em Matemática, por Percentis.

Países/Economias	Pontuação média	Percentis				
		P5	P25	Mediana (P50)	P75	P95
	Média (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)
Média OCDE	490 (0,4)	340 (0,8)	428 (0,6)	492 (0,5)	553 (0,5)	634 (0,7)
Média TOTAL participantes	478 (1,1)	321 (1,5)	410 (1,4)	478 (1,4)	546 (1,3)	634 (1,3)
Cidade Autónoma de Buenos Aires	456 (6,9)	307 (9,9)	397 (7,3)	457 (8,0)	518 (8,1)	599 (9,2)
Costa Rica	400 (2,5)	292 (2,7)	353 (2,5)	398 (2,6)	445 (3,0)	517 (5,0)
Suécia	494 (3,2)	342 (5,0)	433 (3,8)	496 (3,5)	557 (4,0)	638 (4,7)
Bulgária	441 (4,0)	284 (5,6)	371 (4,7)	441 (4,8)	509 (4,9)	601 (5,8)
Roménia	444 (3,8)	305 (5,1)	384 (4,3)	442 (4,3)	502 (4,6)	590 (5,9)
Jordânia	380 (2,7)	238 (6,1)	324 (3,2)	382 (2,9)	439 (3,2)	519 (3,9)
Luxemburgo	486 (1,3)	334 (2,8)	417 (2,1)	487 (1,9)	553 (2,0)	638 (3,7)
Vietname	495 (4,5)	361 (5,9)	436 (4,7)	492 (4,7)	551 (4,9)	636 (8,3)
Uruguai	418 (2,5)	281 (3,5)	357 (3,3)	415 (2,9)	477 (3,4)	565 (5,2)
Polónia	504 (2,4)	363 (4,5)	443 (3,0)	505 (2,5)	565 (3,0)	649 (4,8)
Estados Unidos da América	470 (3,2)	323 (4,7)	408 (3,9)	470 (3,5)	532 (3,5)	613 (5,0)
Noruega	502 (2,2)	359 (4,0)	444 (2,5)	504 (2,7)	561 (2,7)	638 (3,0)
Chile	423 (2,5)	284 (4,0)	363 (2,9)	422 (3,0)	483 (3,5)	563 (3,7)
Dinamarca	511 (2,2)	376 (3,3)	457 (2,9)	513 (2,7)	567 (2,5)	639 (3,5)
Hungria	477 (2,5)	321 (4,0)	411 (3,7)	480 (3,3)	543 (3,2)	627 (4,0)
Itália	490 (2,8)	334 (4,7)	426 (3,3)	491 (3,2)	555 (3,6)	640 (4,4)
República Checa	492 (2,4)	340 (4,8)	431 (3,4)	494 (2,8)	555 (2,9)	639 (4,4)
Austrália	494 (1,6)	339 (2,8)	430 (2,0)	495 (2,1)	559 (2,1)	645 (3,3)
B-S-J-G (China)	531 (4,9)	351 (6,7)	458 (5,9)	538 (5,4)	609 (5,8)	695 (6,2)
Turquia	420 (4,1)	291 (4,8)	363 (3,8)	417 (4,7)	477 (6,0)	559 (7,5)
Geórgia	404 (2,8)	250 (4,9)	341 (3,6)	403 (3,1)	467 (3,4)	559 (6,3)
Taipe Chinês	542 (3,0)	364 (4,4)	474 (3,6)	548 (3,2)	616 (3,6)	701 (6,2)
México	408 (2,2)	284 (4,1)	357 (2,5)	407 (2,6)	459 (2,9)	533 (3,6)
Portugal	492 (2,5)	332 (4,4)	424 (3,1)	495 (3,1)	561 (2,8)	644 (4,1)
Islândia	488 (2,0)	333 (3,9)	424 (3,0)	489 (2,7)	553 (2,7)	640 (4,3)
Federação Russa	494 (3,1)	357 (5,5)	437 (3,4)	494 (3,5)	552 (3,4)	629 (4,2)
República da Coreia	524 (3,7)	353 (5,9)	458 (4,5)	529 (4,3)	594 (4,2)	681 (4,8)
Albânia	413 (3,4)	272 (5,7)	354 (4,0)	413 (4,2)	472 (4,2)	556 (5,0)
Hong Kong (China)	548 (3,0)	389 (5,8)	490 (4,3)	554 (3,3)	611 (2,8)	687 (4,6)
Catar	402 (1,3)	248 (2,6)	331 (1,8)	397 (1,8)	470 (1,6)	573 (2,8)
Japão	532 (3,0)	381 (5,6)	474 (3,5)	536 (3,5)	594 (3,5)	672 (5,4)
Bélgica	507 (2,4)	341 (4,4)	438 (3,5)	513 (3,0)	579 (2,5)	657 (2,7)
Israel	470 (3,6)	296 (5,3)	396 (4,3)	473 (4,5)	545 (4,3)	634 (6,1)
Trindade e Tobago	417 (1,4)	265 (3,6)	348 (2,4)	415 (2,3)	484 (2,1)	578 (3,5)
Croácia	464 (2,8)	322 (4,6)	402 (3,7)	462 (3,4)	525 (3,3)	612 (4,5)
Lituânia	478 (2,3)	337 (3,8)	419 (3,0)	479 (2,7)	539 (2,9)	620 (4,0)
Antiga República Jugoslava da Macedónia	371 (1,3)	217 (4,5)	306 (2,0)	369 (1,6)	434 (2,4)	533 (4,4)
Emirados Árabes Unidos	427 (2,4)	275 (3,8)	360 (2,9)	423 (3,0)	493 (3,2)	593 (3,6)
Montenegro	418 (1,5)	279 (3,5)	358 (2,2)	416 (2,1)	477 (2,4)	563 (3,3)
Argélia	360 (3,0)	247 (4,2)	312 (3,0)	357 (2,8)	405 (3,6)	481 (5,2)
Irlanda	504 (2,1)	371 (4,4)	450 (2,7)	505 (2,3)	559 (2,2)	633 (2,7)
Indonésia	386 (3,1)	264 (4,1)	331 (3,5)	381 (3,3)	436 (3,9)	528 (6,2)
Chipre	437 (1,7)	286 (3,4)	373 (2,2)	438 (1,7)	500 (2,3)	590 (3,9)
Grécia	454 (3,8)	306 (5,7)	391 (5,0)	455 (4,0)	517 (4,0)	598 (4,2)
Nova Zelândia	495 (2,3)	342 (3,8)	431 (3,2)	497 (2,9)	560 (2,8)	646 (4,4)
Colômbia	390 (2,3)	269 (3,7)	335 (2,9)	386 (2,6)	441 (2,7)	522 (3,8)
Tunísia	367 (3,0)	235 (4,7)	310 (3,3)	363 (3,1)	421 (3,6)	510 (7,2)
Peru	387 (2,7)	254 (3,5)	329 (2,7)	384 (2,8)	442 (4,0)	526 (4,5)
Macau (China)	544 (1,1)	408 (4,4)	491 (1,7)	547 (1,5)	599 (1,9)	669 (4,0)
Espanha	486 (2,2)	342 (3,8)	428 (2,8)	489 (2,6)	546 (2,5)	621 (3,7)
Suíça	521 (2,9)	358 (5,1)	455 (3,9)	526 (3,3)	590 (3,4)	671 (3,9)
Malta	479 (1,7)	289 (5,9)	405 (2,5)	485 (2,7)	558 (2,5)	648 (4,3)
Estónia	520 (2,0)	386 (3,7)	464 (2,6)	521 (2,3)	576 (2,6)	650 (3,4)
Libano	396 (3,7)	236 (5,5)	324 (4,7)	392 (4,5)	464 (4,6)	568 (6,2)
República Dominicana	328 (2,7)	220 (4,3)	281 (3,2)	324 (3,1)	373 (3,6)	446 (7,0)
Holanda	512 (2,2)	356 (3,9)	449 (3,3)	516 (2,8)	579 (2,4)	655 (3,6)
Alemanha	506 (2,9)	356 (4,9)	445 (3,5)	508 (3,2)	568 (3,4)	650 (3,9)
Singapura	564 (1,5)	399 (2,8)	500 (2,4)	571 (2,0)	632 (1,6)	711 (3,4)
República Eslovaca	475 (2,7)	312 (5,4)	412 (3,9)	479 (3,2)	543 (2,8)	625 (3,9)
Áustria	497 (2,9)	337 (5,7)	431 (3,9)	501 (3,6)	564 (3,4)	648 (4,2)
Canadá	516 (2,3)	368 (3,7)	456 (2,9)	518 (2,5)	577 (2,6)	657 (3,6)
Reino Unido	492 (2,5)	337 (4,3)	430 (3,2)	496 (2,9)	556 (3,1)	641 (4,0)
Eslóvenia	510 (1,3)	363 (3,5)	449 (2,1)	512 (2,0)	572 (1,9)	651 (4,1)
França	493 (2,1)	331 (4,5)	425 (3,3)	499 (2,9)	564 (2,6)	639 (3,3)
Brasil	377 (2,9)	240 (3,0)	315 (3,1)	371 (3,1)	434 (3,7)	533 (5,5)
Kosovo	362 (1,6)	238 (3,5)	310 (2,3)	360 (2,0)	413 (2,6)	487 (4,3)
Finlândia	511 (2,3)	372 (5,1)	456 (3,1)	514 (2,7)	568 (2,4)	642 (3,5)
Tailândia	415 (3,0)	286 (4,1)	360 (3,1)	412 (3,2)	468 (4,0)	555 (6,3)
Letónia	482 (1,9)	353 (4,4)	430 (2,7)	483 (2,3)	536 (2,1)	608 (3,1)
Moldávia	420 (2,5)	271 (4,8)	358 (3,4)	419 (3,1)	482 (3,3)	568 (4,2)
Argentina	409 (3,1)	280 (4,3)	354 (3,5)	407 (3,4)	463 (3,7)	545 (4,7)
Malásia	446 (3,3)	315 (4,4)	391 (3,4)	447 (3,6)	501 (3,9)	577 (5,3)
Cazaquistão	460 (4,3)	329 (5,8)	403 (4,7)	457 (4,5)	513 (5,1)	600 (7,4)

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Em **Portugal**, 95% dos alunos tiveram pelo menos 332 pontos, 75% tiveram 424 pontos ou mais, 50% tiveram pelo menos 495 pontos, 25% tiveram 561 pontos ou mais e 5% tiveram 644 pontos ou mais. Os valores dos percentis 50, 75 e 95 de Portugal são superiores aos da OCDE em 3, 8 e 10 pontos, respetivamente (Tabela 3.15).

Tendências

As tendências dos resultados obtidos pelos participantes nos diferentes ciclos do PISA em que a matemática foi o domínio principal (2003 e 2012) e o PISA 2015 são apresentadas na Tabela 3.16. Vinte países apresentaram variações estatisticamente significativas nas pontuações obtidas a matemática entre 2003 e 2015. A Indonésia, a Federação Russa e **Portugal**, todos com uma evolução positiva de 26 pontos, a Itália, com mais 24 pontos, o México, com mais 23 pontos, e o Brasil, com mais 21 pontos, são os países que apresentaram as maiores evoluções no domínio da matemática. No outro extremo, a Finlândia, com menos 33 pontos, a Austrália, com menos 30 pontos, a Nova Zelândia, com menos 28 pontos, a Islândia, com menos 27 pontos, a Holanda, com menos 26 pontos, a República Checa, com menos 24 pontos, a República Eslovaca, com menos 23 pontos, e a Bélgica, com menos 22 pontos, foram os países onde os desempenhos em matemática pioraram de forma mais pronunciada. A comparação entre 2012 e 2015 revelou subidas estatisticamente significativas da média do desempenho em matemática, de pelo menos 20 pontos, em dois participantes: a Cidade Autónoma de Buenos Aires (38 pontos) e o Catar (26 pontos). Com a tendência inversa, entre 2012 e 2015, os resultados pioraram na República da Coreia (menos 30 pontos), na Turquia (menos 28 pontos) e na Tunísia (menos 21 pontos).

Portugal registou uma evolução significativa de mais 26 pontos entre 2003 e 2012 – os anos em que a matemática foi o domínio principal do PISA. Porém, de 2012 para 2015, o acréscimo de cinco pontos na pontuação média de Portugal, apesar de não ser estatisticamente significativo, colocou o país na média da OCDE (Tabela 3.16).

Resultados por Género

A leitura das diferenças entre o desempenho dos rapazes e o das raparigas de 15 anos, no âmbito do PISA 2015, permite observar diferenças estatisticamente significativas em cerca de metade dos países e economias participantes (Figura 3.27). No conjunto dos membros da OCDE, as diferenças foram favoráveis aos rapazes (mais oito pontos) e também em seis dos oito participantes que apresentaram diferenças significativas, nomeadamente, na Áustria (mais 27 pontos), no Líbano (mais 22 pontos), em Buenos Aires (mais 21 pontos) e na Itália (mais 20 pontos). As raparigas apresentaram melhores desempenhos em Trindade e Tobago (mais 18 pontos), na Jordânia (mais 14 pontos), na Geórgia (mais 13 pontos), no Catar (mais 12 pontos), na Albânia (mais 9 pontos), em Macau e na Finlândia (mais 8 pontos) e na Antiga República Jugoslava da Macedónia (mais 7 pontos). Nos cinco países com melhor média em matemática no PISA 2015, as diferenças são estatisticamente significativas a favor das raparigas em Macau (mais 8 pontos) e a favor dos rapazes no Japão (mais 14 pontos).

Em **Portugal**, os resultados foram significativamente favoráveis aos rapazes em 10 pontos. Os rapazes tiveram uma média de 497 pontos enquanto as raparigas tiveram uma média de 487 pontos. Estes valores foram superiores aos valores médios apresentados pelos países da OCDE. (Figura 3.27).

Tabela 3.16 Evolução dos Resultados Médios em Matemática entre 2003 e 2015.

Países/Economias	PISA 2003	PISA 2012	PISA 2015	Diferença entre 2003 e 2015 (PISA 2015 - PISA 2003)	Diferença entre 2012 e 2015 (PISA 2015 - PISA 2012)
	Média (S.E.)	Média (S.E.)	Média (S.E.)	Diferença (S.E.)	Diferença (S.E.)
Média OCDE	499 (0,6)	494 (0,5)	490 (0,4)	-8 (5,7)	-4 (3,6)
Cidade Autónoma de Buenos Aires	- -	418 (7,3)	456 (6,9)	- -	38 (10,7)
Costa Rica	- -	407 (3,0)	400 (2,5)	- -	-7 (5,3)
Suécia	509 (2,6)	478 (2,3)	494 (3,2)	-15 (6,9)	16 (5,3)
Bulgária	- -	439 (4,0)	441 (4,0)	- -	2 (6,6)
Roménia	- -	445 (3,8)	444 (3,8)	- -	-1 (6,4)
Jordânia	- -	386 (3,1)	380 (2,7)	- -	-5 (5,4)
Luxemburgo	493 (1,0)	490 (1,1)	486 (1,3)	-7 (5,8)	-4 (3,9)
Vietname	- -	511 (4,8)	495 (4,5)	- -	-17 (7,5)
Uruguai	422 (3,3)	409 (2,8)	418 (2,5)	-4 (7,0)	9 (5,1)
Polónia	490 (2,5)	518 (3,6)	504 (2,4)	14 (6,6)	-13 (5,6)
Estados Unidos da América	483 (2,9)	481 (3,6)	470 (3,2)	-13 (7,1)	-12 (6,0)
Noruega	495 (2,4)	489 (2,7)	502 (2,2)	7 (6,5)	12 (5,0)
Chile	- -	423 (3,1)	423 (2,5)	- -	0 (5,3)
Dinamarca	514 (2,7)	500 (2,3)	511 (2,2)	-3 (6,6)	11 (4,8)
Hungria	490 (2,8)	477 (3,2)	477 (2,5)	-13 (6,8)	0 (5,4)
Itália	466 (3,1)	485 (2,0)	490 (2,8)	24 (7,0)	4 (5,0)
República Checa	516 (3,5)	499 (2,9)	492 (2,4)	-24 (7,1)	-7 (5,1)
Austrália	524 (2,1)	504 (1,6)	494 (1,6)	-30 (6,2)	-10 (4,2)
B-S-J-G (China)	- -	- -	531 (4,9)	- -	- -
Turquia	423 (6,7)	448 (4,8)	420 (4,1)	-3 (9,7)	-28 (7,3)
Geórgia	- -	- -	404 (2,8)	- -	- -
Taipe Chinês	- -	560 (3,3)	542 (3,0)	- -	-18 (5,7)
México	385 (3,6)	413 (1,4)	408 (2,2)	23 (7,1)	-5 (4,4)
Portugal	466 (3,4)	487 (3,8)	492 (2,5)	26 (7,0)	5 (5,8)
Islândia	515 (1,4)	493 (1,7)	488 (2,0)	-27 (6,1)	-5 (4,4)
Federação Russa	468 (4,2)	482 (3,0)	494 (3,1)	26 (7,7)	12 (5,6)
República da Coreia	542 (3,2)	554 (4,6)	524 (3,7)	-18 (7,5)	-30 (6,9)
Albânia	- -	394 (2,0)	413 (3,4)	- -	19 (5,3)
Hong Kong (China)	550 (4,5)	561 (3,2)	548 (3,0)	-2 (7,8)	-13 (5,6)
Catar	- -	376 (0,8)	402 (1,3)	- -	26 (3,8)
Japão	534 (4,0)	536 (3,6)	532 (3,0)	-2 (7,5)	-4 (5,9)
Bélgica	529 (2,3)	515 (2,1)	507 (2,4)	-22 (6,5)	-8 (4,8)
Israel	- -	466 (4,7)	470 (3,6)	- -	3 (6,9)
Trindade e Tobago	- -	- -	417 (1,4)	- -	- -
Croácia	- -	471 (3,5)	464 (2,8)	- -	-7 (5,7)
Lituânia	- -	479 (2,6)	478 (2,3)	- -	0 (5,0)
Antiga República Jugoslava da Macedónia	- -	- -	371 (1,3)	- -	- -
Emirados Árabes Unidos	- -	434 (2,4)	427 (2,4)	- -	-7 (4,9)
Montenegro	- -	410 (1,1)	418 (1,5)	- -	8 (4,0)
Argélia	- -	- -	360 (3,0)	- -	- -
Irlanda	503 (2,4)	501 (2,2)	504 (2,1)	1 (6,5)	2 (4,7)
Indonésia	360 (3,9)	375 (4,0)	386 (3,1)	26 (7,5)	11 (6,2)
Chipre	- -	440 (1,1)	437 (1,7)	- -	-3 (4,1)
Grécia	445 (3,9)	453 (2,5)	454 (3,8)	9 (7,8)	1 (5,7)
Nova Zelândia	523 (2,3)	500 (2,2)	495 (2,3)	-28 (6,5)	-5 (4,8)
Colômbia	- -	376 (2,9)	390 (2,3)	- -	13 (5,1)
Tunísia	359 (2,5)	388 (3,9)	367 (3,0)	8 (6,8)	-21 (6,1)
Peru	- -	368 (3,7)	387 (2,7)	- -	18 (5,8)
Macau (China)	527 (2,9)	538 (1,0)	544 (1,1)	17 (6,4)	6 (3,8)
Espanha	485 (2,4)	484 (1,9)	486 (2,2)	1 (6,5)	2 (4,6)
Suiça	527 (3,4)	531 (3,0)	521 (2,9)	-5 (7,2)	-10 (5,5)
Malta	- -	- -	479 (1,7)	- -	- -
Estónia	- -	521 (2,0)	520 (2,0)	- -	-1 (4,6)
Libano	- -	- -	396 (3,7)	- -	- -
República Dominicana	- -	- -	328 (2,7)	- -	- -
Holanda	538 (3,1)	523 (3,5)	512 (2,2)	-26 (6,8)	-11 (5,4)
Alemanha	503 (3,3)	514 (2,9)	506 (2,9)	3 (7,1)	-8 (5,4)
Singapura	- -	573 (1,3)	564 (1,5)	- -	-9 (4,1)
República Eslovaca	498 (3,3)	482 (3,4)	475 (2,7)	-23 (7,1)	-6 (5,6)
Áustria	506 (3,3)	506 (2,7)	497 (2,9)	-9 (7,1)	-9 (5,3)
Canadá	532 (1,8)	518 (1,8)	516 (2,3)	-17 (6,3)	-2 (4,6)
Reino Unido	- -	494 (3,3)	492 (2,5)	- -	-1 (5,4)
Eslovénia	- -	501 (1,2)	510 (1,3)	- -	9 (4,0)
França	511 (2,5)	495 (2,5)	493 (2,1)	-18 (6,5)	-2 (4,8)
Brasil	356 (4,8)	389 (1,9)	377 (2,9)	21 (7,9)	-11 (5,0)
Kosovo	- -	- -	362 (1,6)	- -	- -
Finlândia	544 (1,9)	519 (1,9)	511 (2,3)	-33 (6,3)	-8 (4,7)
Tailândia	417 (3,0)	427 (3,4)	415 (3,0)	-2 (7,0)	-11 (5,8)
Letónia	483 (3,7)	491 (2,8)	482 (1,9)	-1 (7,0)	-8 (4,9)
Moldávia	- -	- -	420 (2,5)	- -	- -
Argentina	- -	388 (3,5)	409 (3,1)	- -	21 (5,9)
Malásia	- -	421 (3,2)	446 (3,3)	- -	26 (5,8)
Cazaquistão	- -	432 (3,0)	460 (4,3)	- -	28 (6,3)

Nota: Os valores apresentados a negrito são estatisticamente significativos. As células com «-» indicam que os dados do participante não estão disponíveis por razões técnicas (amostragem ou codificação de itens).

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

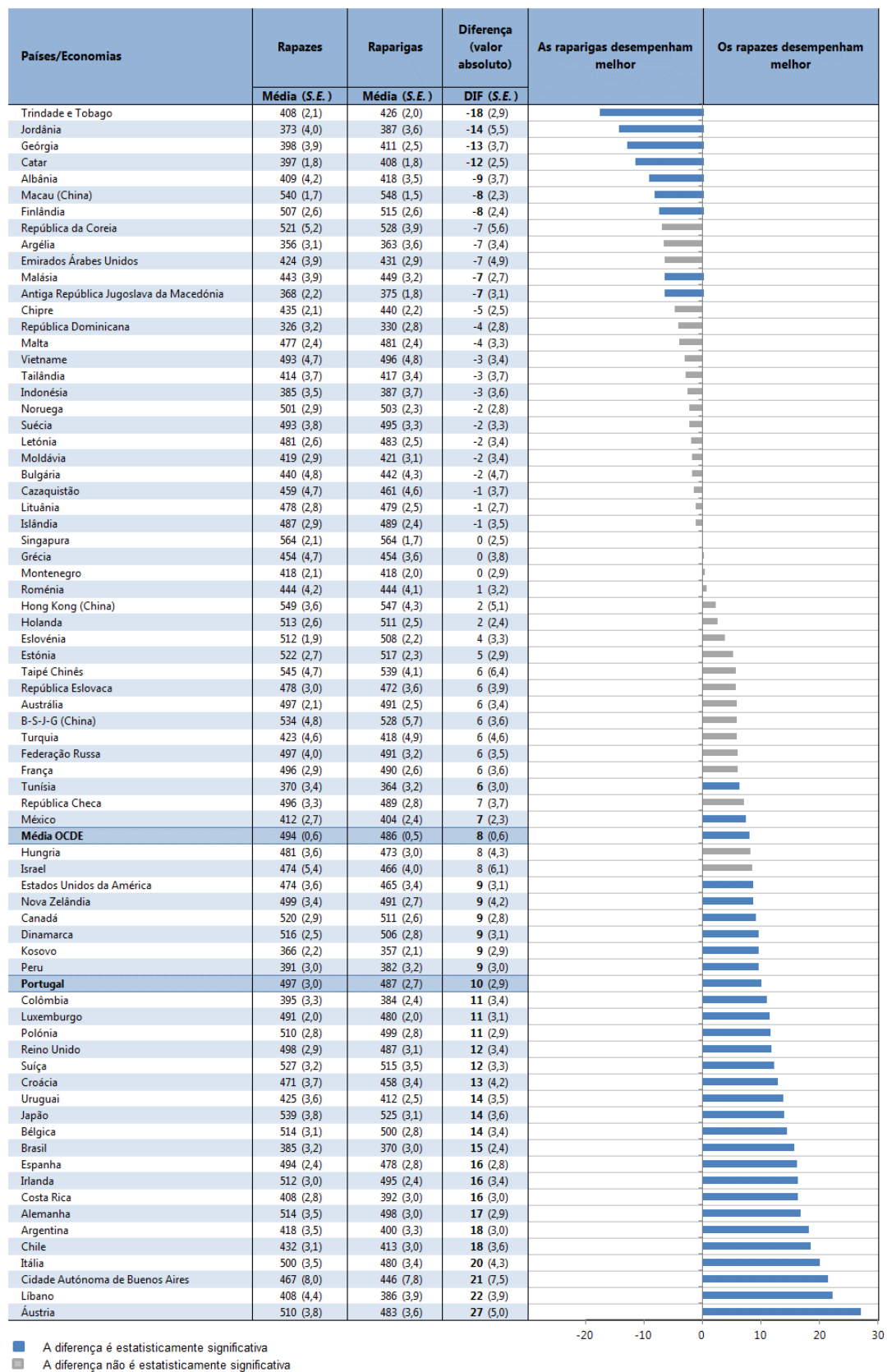


Figura 3.27 Resultados Médios de Matemática, por Género.

O valor absoluto da diferença diz respeito à diferença (rapazes – raparigas). Os valores a negrito são estatisticamente significativos

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Resultados por NUTS III

A distribuição dos resultados em matemática por NUTS III procura evidenciar diferenças de desempenhos na literacia matemática entre as 25 unidades territoriais de nível III. Devido à reduzida dimensão da amostra em algumas unidades territoriais (Anexo 4.1), recomenda-se que a leitura destes resultados atenda à significância estatística das diferenças observadas entre as regiões.

A leitura georreferenciada de resultados (Figura 3.28) evidencia, pelo maior número de unidades territoriais que abrange, as zonas centro e centro-norte, representadas com um azul intermédio, como apresentando valores em torno da média nacional (492 pontos). O norte interior e algumas unidades territoriais a sul do país evidenciam as mais fracas pontuações em literacia matemática. No outro extremo da escala sobressaem, com as pontuações mais elevadas, duas unidades territoriais situadas no litoral, mas opostas no eixo norte-sul: o Alentejo Litoral e o Alto Minho.

Na escala ordenada dos resultados em matemática por NUTS III, o Alentejo Litoral encabeça a lista, alcançando uma pontuação média de 528 pontos, 36 pontos significativamente acima da média nacional (Figura 3.29). No conjunto das 25 unidades territoriais, as quatro com melhores pontuações apresentaram diferenças significativas face à média nacional em 21 pontos ou mais – além do Alentejo Litoral, saliente-se o Alto Minho (518 pontos), Viseu Dão Lafões (514 pontos) e a Lezíria do Tejo (513 pontos). Na base da escala ordenada dos resultados, a distância relativamente à pontuação média alcançada pelo país atinge, no caso mais extremo, 38 pontos no Tâmega e Sousa. Neste grupo de unidades territoriais, o Algarve, a Região Autónoma dos Açores e as Terras de Trás-os-Montes registaram também diferenças significativamente inferiores em 21 pontos ou mais relativamente à média nacional.

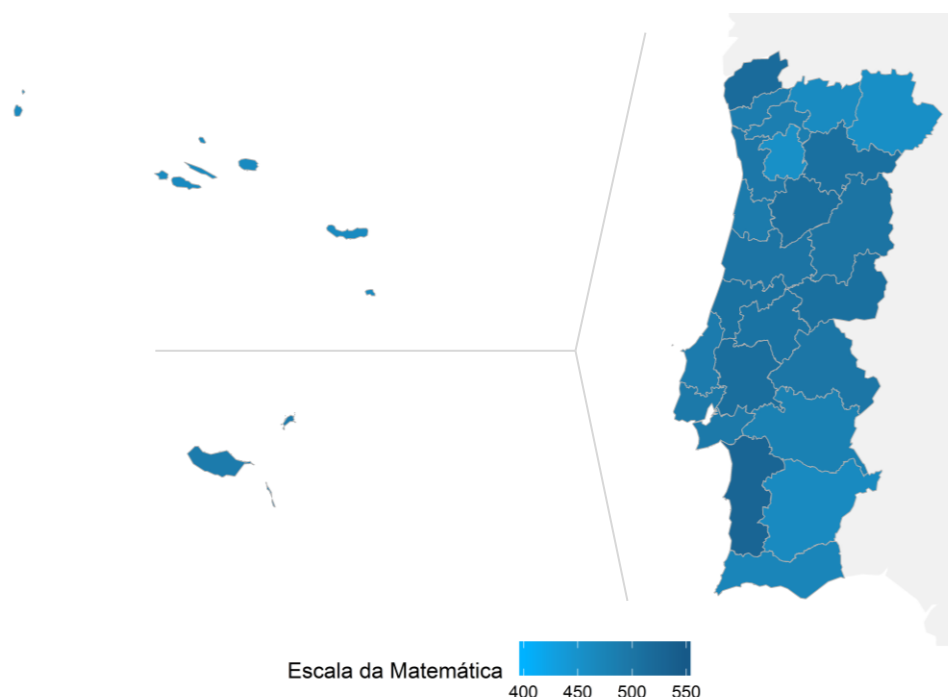


Figura 3.28 Georreferenciação dos Resultados em Literacia Matemática, por NUTS III.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

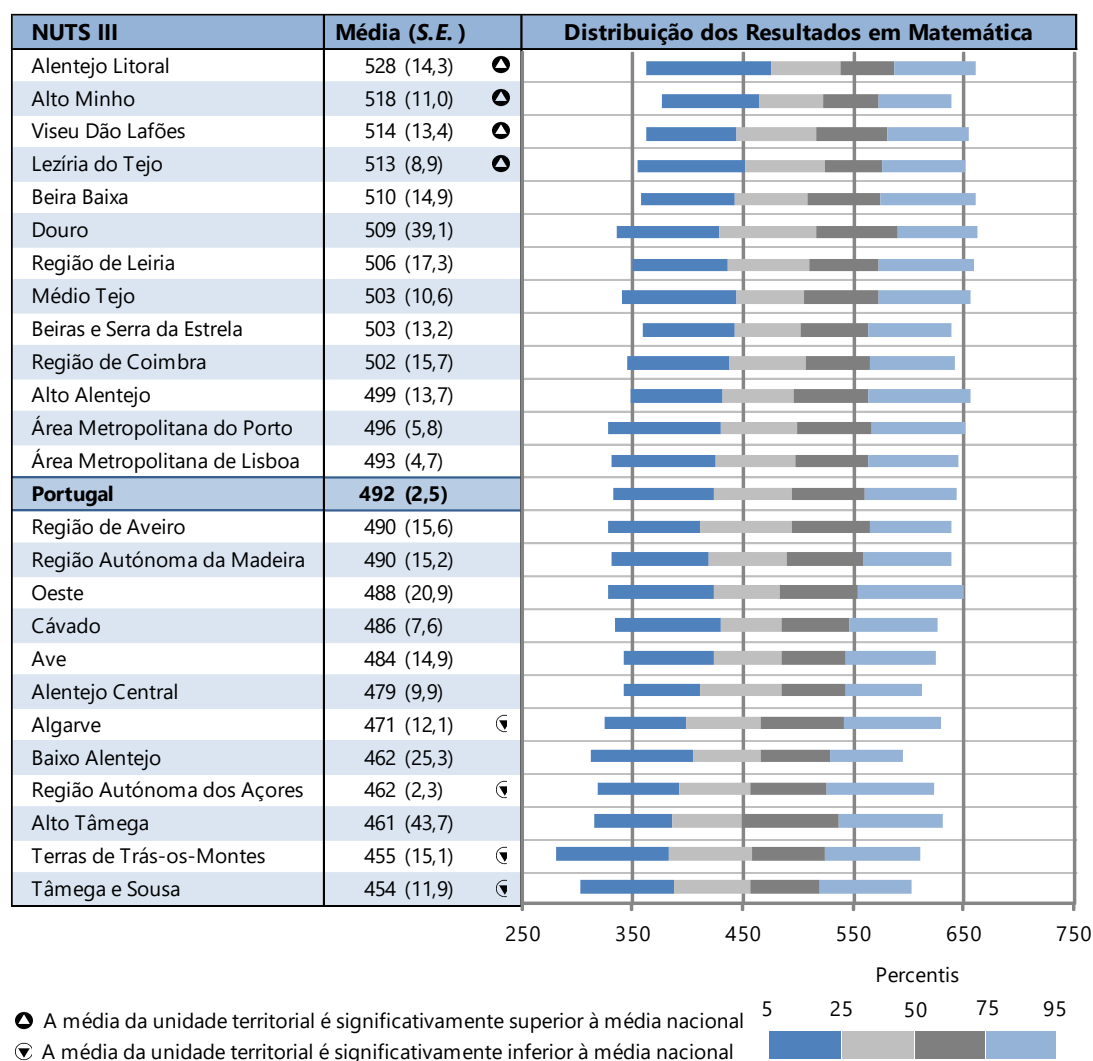


Figura 3.29 Distribuição dos Resultados Nacionais em Matemática, por NUTS III.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

A leitura dos resultados por percentis destaca quatro unidades territoriais onde se verificaram as melhores pontuações alcançadas pelos alunos portugueses em literacia matemática (Figura 3.29 e Anexo 4.10). No Douro, na Beira Baixa, no Alentejo Litoral e na Região de Leiria, 5% dos alunos alcançaram pelo menos 660 pontos no teste de matemática do PISA 2015. Estes resultados distinguem-se em 24 pontos ou mais da média nacional alcançada no percentil 95. Ainda neste conjunto de unidades territoriais, o Douro sobressai, com 25% dos seus alunos a alcançarem 590 pontos ou mais – 29 pontos acima da média nacional no percentil 75. Em duas NUTS III, Alto Minho e Alentejo Litoral, 75% dos alunos obtiveram mais de 450 pontos. As pontuações mais baixas observaram-se no Tâmega e Sousa, onde 5% dos alunos não conseguiram ultrapassar os 304 pontos.

Resultados por Natureza Administrativa da Escola

No PISA 2015, a média do desempenho dos alunos que frequentavam escolas privadas em **Portugal** foi significativamente superior à média nacional em mais 51 pontos. Pelo contrário, a média dos alunos que frequentavam escolas públicas foi inferior em 4 pontos à média nacional, mas não significativamente diferente (Tabela 3.17). Nas escolas públicas, 50% dos alunos tiveram pelo menos 491 pontos (valor próximo da pontuação alcançada por metade dos alunos do país), mas nas escolas privadas 50% dos alunos tiveram pelo menos 544 pontos, valor que é superior em 49 pontos à pontuação alcançada por metade dos alunos do país. Nas escolas privadas 95% dos alunos obtiveram uma média de pelo menos 405 pontos (valor superior em 73 pontos à média alcançada por 95% dos alunos do país). A média do desempenho dos alunos das escolas privadas, para qualquer dos percentis, é superior aos valores alcançados a nível nacional.

Tabela 3.17 Distribuição dos Resultados Nacionais em Matemática, por Natureza Administrativa da Escola.

Escola	Pontuação média	Percentis				
		P5	P25	Mediana (P50)	P75	P95
	Média (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)
Privada	543 (9,0) ▲	405 (12,6)	483 (13,6)	544 (10,5)	605 (11,8)	681 (11,2)
Pública	488 (2,6) ▼	329 (4,5)	421 (3,3)	491 (3,4)	557 (3,1)	639 (4,6)
Portugal	492 (2,5)	332 (4,4)	424 (3,1)	495 (3,1)	561 (2,8)	644 (4,1)

▲ A média é significativamente superior à média nacional

▼ A média é significativamente inferior à média nacional

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Resultados por Nível de Escolaridade

O aumento da pontuação média de Portugal em literacia matemática distribui-se de forma semelhante quando se analisam os resultados de acordo com os níveis de escolaridade nos vários ciclos do PISA. A Figura 3.30 apresenta a evolução dos resultados por nível de escolaridade desde a primeira edição do estudo até ao ciclo mais recente, sendo clara a tendência crescente que se verifica em qualquer dos anos de escolaridade frequentados pelos alunos portugueses. Considerando a média global alcançada em matemática pelo país, verifica-se que o acréscimo médio das pontuações nacionais entre os seis ciclos do PISA foi de 2,6 pontos por ano. No 10.º ano de escolaridade e no 7.º ano de escolaridade essa variação foi ligeiramente superior (2,7 pontos/ano), ao contrário do que se verificou para o 8.º e para o 9.º ano, cujo crescimento se cifrou em 1,8 pontos/ano.

Resultados por Níveis de Proficiência

Os níveis de proficiência atribuem significado qualitativo ao desempenho dos alunos. Os alunos cujo desempenho no teste PISA é classificado nos níveis mais elevados de proficiência (os níveis 5 e 6) são capazes de mobilizar uma maior diversidade de conteúdos matemáticos e de operar com processos matemáticos mais complexos e num leque diversificado de contextos (Capítulo 2.2.). No PISA, o Nível 2 é considerado o nível elementar de desempenho, aquele que é desejável que todos ou quase todos os alunos alcancem.

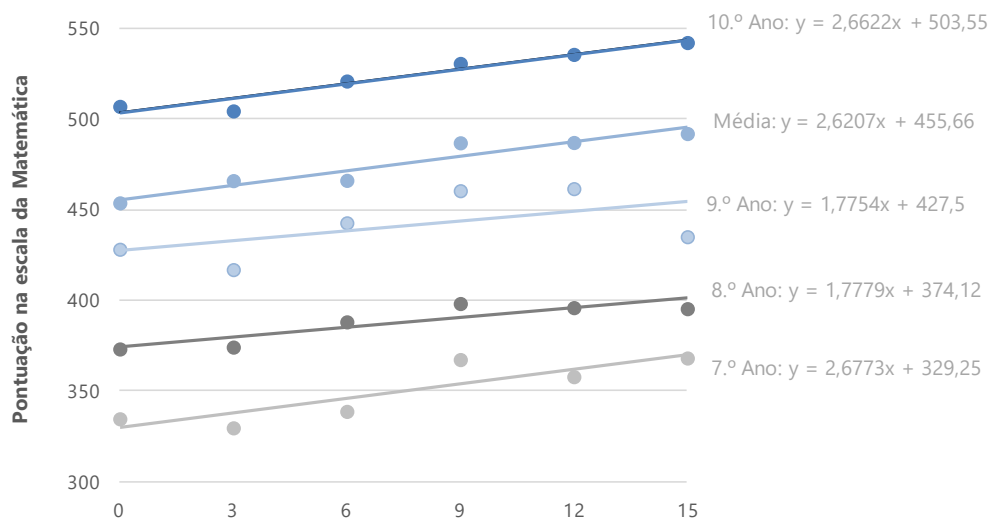


Figura 3.30 Resultados em Matemática, por Nível de Escolaridade (2000 - 2015).

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Na Figura 3.31 é possível perceber a distribuição dos alunos de cada país e economia que participou no PISA 2015 em função dos seis níveis de proficiência em matemática. Singapura (com 35%), Taipé Chinês (com 28%), Hong Kong (com 27%) e as províncias de Pequim, Xangai, Jiangsu e Guangdong (B-S-J-G, China) (com 26%) têm sistemas educativos em que pelo menos 1/4 dos seus alunos demonstrou proficiência nos níveis 5 e 6. Singapura (com 13%) e Taipé Chinês (com 10%) são ainda os participantes que têm mais alunos com um desempenho de Nível 6. Outros sistemas educativos, como os de Macau (com 22%), da República da Coreia (com 21%) e do Japão (com 20%), têm aproximadamente 1/5 dos seus alunos entre os melhores em matemática (nível 5 ou 6), o que é um número também muito elevado, comparando, por exemplo, com o valor médio para os participantes que pertencem à OCDE: 11% (Figura 3.31). No extremo oposto, estão os países e economias que têm um número elevado de alunos com desempenhos abaixo do limiar considerado elementar pela OCDE. Na República Dominicana (com 91% dos alunos), na Argélia (com 81% dos alunos), no Kosovo (com 78% dos alunos) e na Tunísia (com 75% dos alunos), pelo menos 3/4 dos alunos não conseguem resolver situações matemáticas elementares (Figura 3.31, alunos com desempenho abaixo do Nível 2). Entre todos os países da OCDE, estes alunos representam, em média, quase 1/4 dos alunos. No conjunto dos participantes no PISA 2015, há 22 países nos quais pelo menos metade dos alunos não alcança o nível elementar de desempenho em matemática.

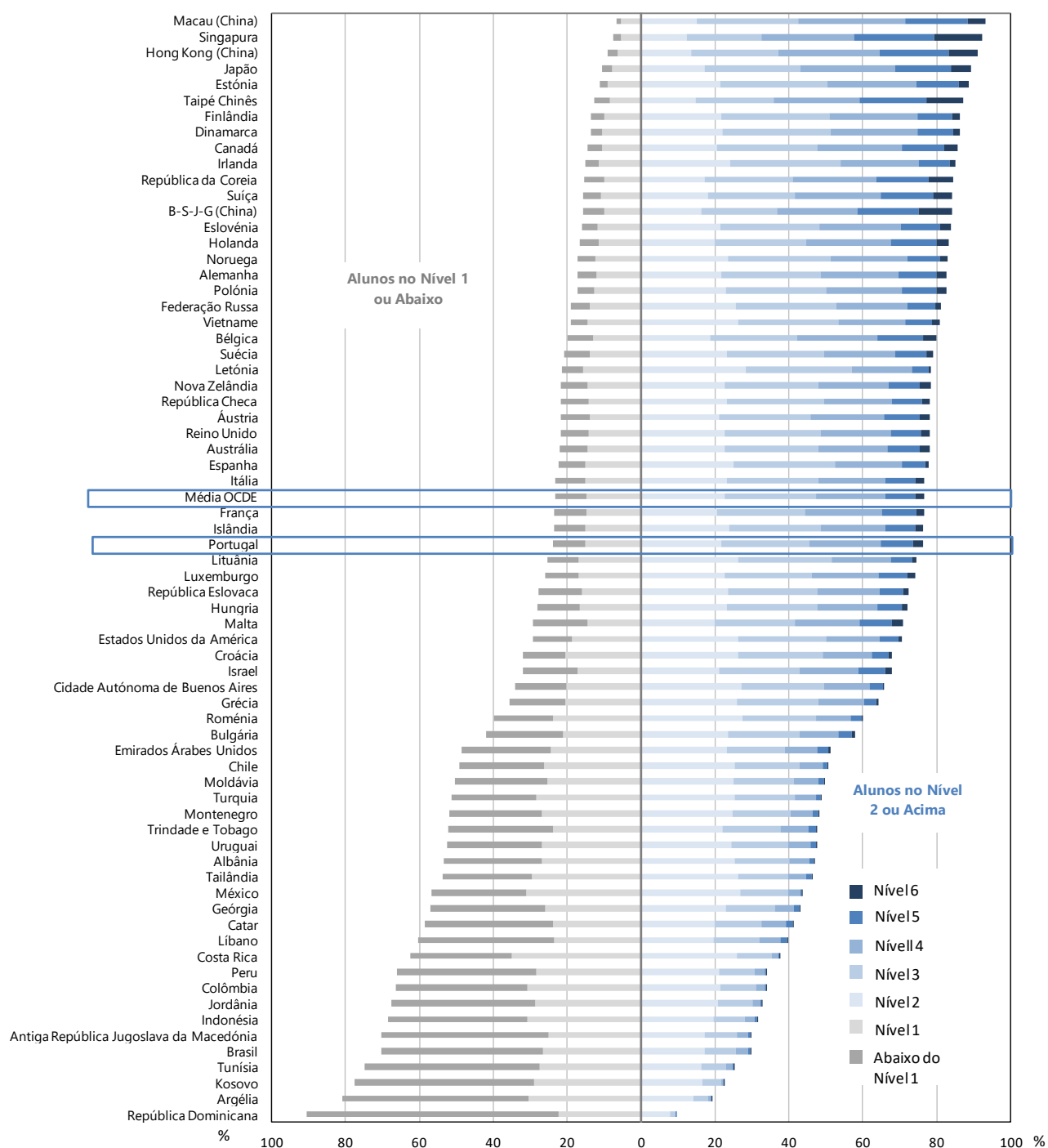


Figura 3.31 Percentagem de Alunos em Cada Nível de Proficiência em Matemática.

Os países e economias estão ordenados por ordem decrescente da percentagem de alunos proficientes no Nível 2 ou acima no PISA 2015.

Fonte: OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Considerando o conjunto dos países e economias que fazem parte da OCDE, em média, 77% dos alunos apresentam um desempenho correspondente a níveis iguais ou superiores a 2 (somatório das percentagens de alunos que alcançaram os níveis de proficiência 2, 3, 4, 5 ou 6). Entre os 72 países e economias participantes no PISA 2015, são 29 os que têm mais alunos do que a média da OCDE com desempenhos de Nível 2 ou superior, sendo que em Macau (93% dos alunos), Singapura (92%), Hong Kong (91%), Japão (89%), Estónia (89%) e Taipé Chinês (87%), essas diferenças relativamente à OCDE são iguais ou superiores a 10 pontos percentuais.

Em **Portugal**, 76% dos alunos apresentaram uma proficiência matemática qualificável no Nível 2 ou superior, de acordo com a escala utilizada no PISA 2015, valor muito próximo da média da OCDE. Entre estes alunos, a 22% foi atribuído o nível mais elementar de desempenho (Nível 2) e a 43% os níveis 3 ou 4.

A análise da Figura 3.32 permite avaliar a evolução dos *Low Achievers* (alunos que têm um desempenho abaixo do Nível 2) e dos *Top Performers* (alunos que têm um desempenho igual ou superior ao Nível 5) em matemática. Os alunos que têm um desempenho abaixo do nível estabelecido como elementar – os *Low Achievers* – representam quase 1/4 dos alunos que estudam no sistema educativo português em 2015 (Figura 3.32), e os que estão no extremo oposto em termos de proficiências – os *Top Performers*, representam 11%. Relativamente a 2012, a percentagem de *Low Achievers* diminuiu 1,1%, enquanto a percentagem de *Top Performers* aumentou apenas 0,8%. Esta pequena variação não significativa entre os dois últimos ciclos do PISA contrasta com a evolução observada noutros participantes, nomeadamente, na Suécia e na Cidade Autónoma de Buenos Aires, onde a percentagem de *Top Performers* aumentou 2,4% e 3%, respetivamente. Os participantes que apresentaram uma maior redução na percentagem de dos *Low Achievers* foram a Cidade Autónoma de Buenos Aires, o Catar, o Peru, a Colômbia, a Albânia, a Suécia, a Noruega e a Federação Russa, com reduções entre 13% e 5%.

Resultados por NUTS III

A análise da proficiência dos alunos portugueses em literacia matemática por NUTS III destaca o Alto Alentejo como sendo a unidade territorial que melhores desempenhos revelou no PISA 2015 (Figura 3.33). Com efeito, na decomposição dos resultados nacionais por unidades territoriais, o Alentejo Litoral sobressai em todos os domínios com pontuações claramente acima da média alcançada para o país. Na distribuição dos resultados de matemática pelas duas categorias que identificam os alunos com melhores desempenhos (*Top Performers*) e com piores desempenhos (*Low Achievers*) no PISA 2015, o Alentejo Litoral voltou a destacar-se. Foi nesta unidade territorial que se observou a mais elevada percentagem de alunos com melhores desempenhos, ou seja, com pontuações iguais ou superiores a 607 pontos (Nível 5 ou acima). Simultaneamente, foi uma das unidades territoriais onde se verificaram as mais baixas percentagens de *Low Achievers*. Comparando com os resultados nacionais, no Alentejo Litoral 18,5% dos alunos foram *Top performers* no PISA 2015 – com mais 7 pontos percentuais do que a percentagem de alunos que representaram Portugal nesta categoria. Note-se, contudo, que foi no Douro que se registou a maior percentagem de alunos no Nível 6 de proficiência (4,9%), seguido do Alentejo Litoral (4,8%) (Anexo 4.11). Também na categoria de *Low Achievers*, o Alentejo Litoral destacou-se ao apresentar menos 10 pontos percentuais do que os alunos portugueses. O Alto Minho sobressaiu igualmente, apresentando o menor contingente de alunos *Low Achievers* (13,1%). Foi a unidade territorial que apresentou a menor percentagem de alunos abaixo do Nível 1 de proficiência (2,8%).

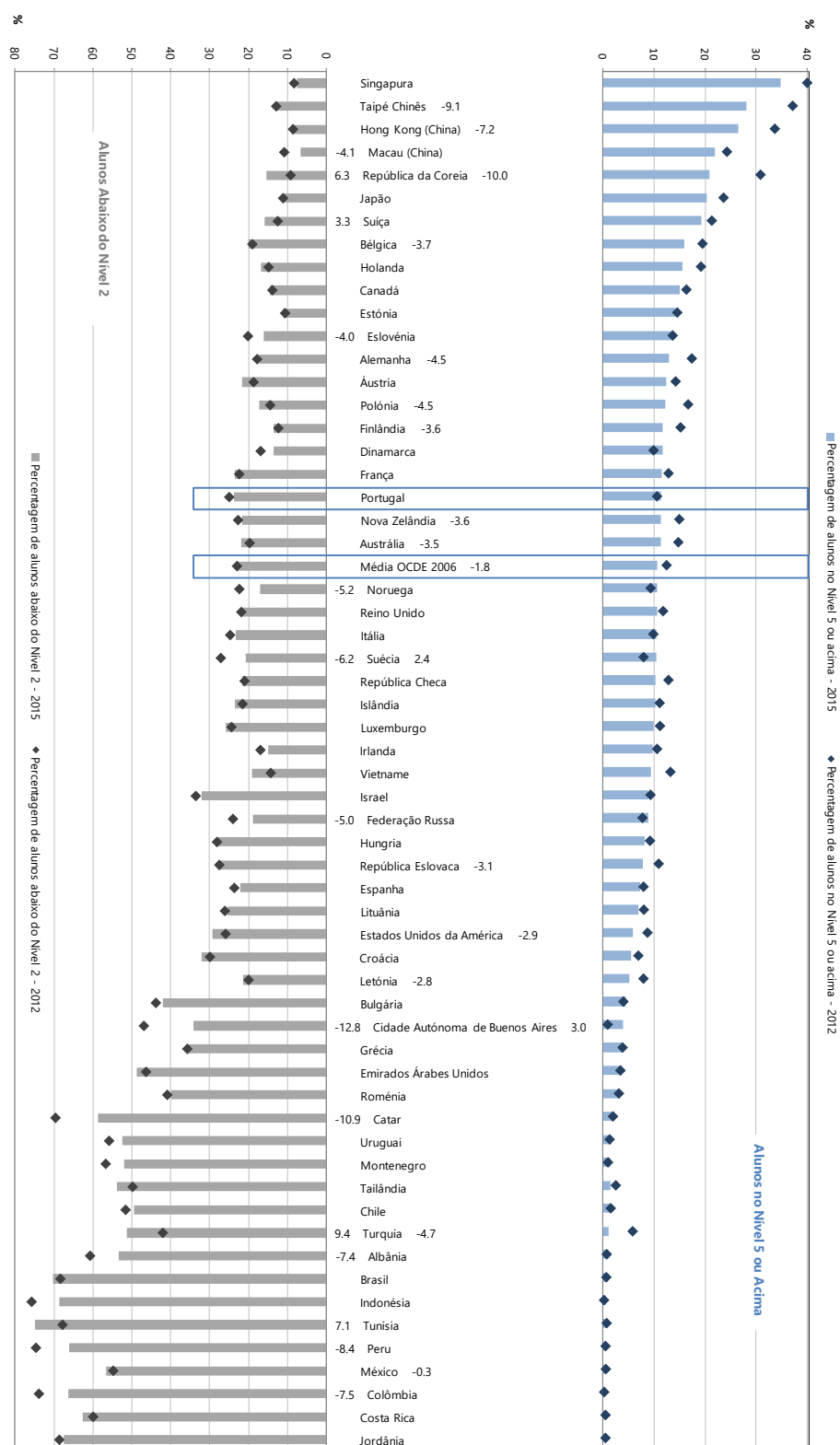


Figura 3.32 Percentagem de Alunos *Top Performers* e *Low Achievers* em Matemática, em 2012 e 2015. São apresentados apenas os países que participaram nos ciclos de avaliação de 2012 e 2015. A diferença na percentagem de alunos abaixo do Nível 2 entre 2012 e 2015 é apresentada à esquerda do nome dos participantes. A diferença na percentagem de alunos no Nível 5 ou acima entre 2012 e 2015 é apresentada à direita do nome do participante. Só são apresentadas as diferenças estatisticamente significativas.

Fonte: OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

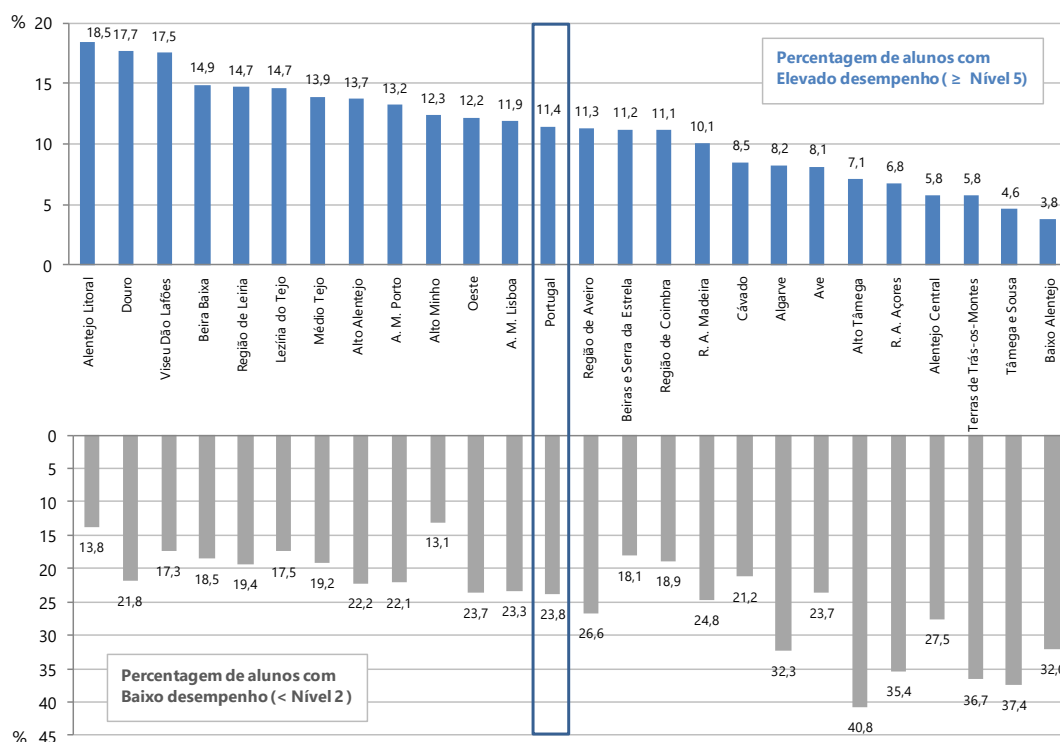


Figura 3.33 Percentagem de Alunos *Top Performers* e de Alunos *Low Achievers* em Matemática, por NUTS III.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

As unidades territoriais que apresentaram resultados mais baixos em literacia matemática voltaram a destacar-se na distribuição de resultados por níveis de proficiência. Em seis unidades territoriais, a percentagem de alunos com resultados abaixo do Nível 2 (menos de 420 pontos na escala da matemática) foi superior a 30% – Alto Tâmega, Tâmega e Sousa, Terras de Trás-os-Montes, Região Autónoma dos Açores, Baixo Alentejo e Algarve. Nas Terras de Trás-os-Montes 18,1%, dos alunos ficaram abaixo do Nível 1 de proficiência, o que quer dizer que não alcançaram 358 pontos na escala da literacia matemática.

4. ANEXOS

Anexo 4.1 Distribuição das Escolas de Acordo com as Variáveis de Estratificação

Variáveis de estratificação	Escolas			
	Amostra		População	
	<i>n</i>	%	<i>N</i>	%
Ano de Escolaridade^a				
Ano modal (10.º ano)	181	73,2	669	64,3
Outros anos	66	26,8	372	35,7
Natureza Administrativa^a				
Privada	24	9,8	196	18,8
Pública	222	90,2	846	81,2
Tipologia de Áreas Urbanas (TIPAU)^a				
Área predominantemente urbana (APU)	145	58,9	736	70,6
Área mediamamente urbana (AMU)	67	27,2	222	21,3
Área predominantemente rural (APR)	34	13,8	84	8,1
Modalidade de Ensino e Formação^a				
Regular	56	22,8	293	28,1
Misto	173	70,3	620	59,5
Vocacional/Profissional	17	6,9	129	12,4
NUTS III^a				
Alto Minho	6	2,4	27	2,6
Cávado	8	3,3	36	3,4
Ave	8	3,3	36	3,4
Área Metropolitana do Porto	31	12,6	183	17,6
Alto Tâmega	3	1,2	11	1,1
Tâmega e Sousa	9	3,7	32	3,1
Douro	5	2,0	28	2,6
Oeste	6	2,4	20	1,9
Terras de Trás-os-Montes	3	1,2	12	1,1
Região de Aveiro	7	2,8	28	2,6
Região de Coimbra	8	3,3	97	9,3
Região de Leiria	6	2,4	24	2,3
Viseu Dão Lafões	6	2,4	21	2,0
Beira Baixa	4	1,6	10	1,0
Médio Tejo	5	2,0	15	1,5
Beiras e Serra da Estrela	4	1,6	19	1,9
Área Metropolitana de Lisboa	44	17,9	241	23,2
Alentejo Litoral	5	2,0	15	1,5
Baixo Alentejo	4	1,6	17	1,6
Lezíria do Tejo	5	2,0	18	1,8
Alto Alentejo	4	1,6	20	1,9
Alentejo Central	5	2,0	15	1,4
Algarve	7	2,8	37	3,5
Região Autónoma dos Açores	47	19,1	47	4,5
Região Autónoma da Madeira	6	2,4	33	3,1
Total	246		1042	23,6

Nota: Alguns valores podem parecer inconsistentes devido a arredondamentos. 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 indica a % de escolas, para cada estrato, que são representadas pelas escolas da amostra PISA 2015; o valor total em % para a população diz respeito à taxa de amostragem de escolas.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Anexo 4.2 Distribuição dos Alunos, por NUTS III

NUTS III	Alunos			
	Amostra		População	
	<i>n</i>	%	<i>N</i>	%
Alto Minho	162	2,2	2180	2,2
Cávado	266	3,6	4239	4,4
Ave	259	3,5	3567	3,7
Área Metropolitana do Porto	972	13,3	18013	18,5
Alto Tâmega	67	0,9	451	0,5
Tâmega e Sousa	327	4,5	4352	4,5
Douro	116	1,6	2032	2,1
Oeste	176	2,4	2305	2,4
Terras de Trás-os-Montes	72	1,0	958	1,0
Região de Aveiro	182	2,5	2956	3,0
Região de Coimbra	211	2,9	3445	3,5
Região de Leiria	156	2,1	2457	2,5
Viseu Dão Lafões	192	2,6	2560	2,6
Beira Baixa	97	1,3	652	0,7
Médio Tejo	150	2,0	2174	2,2
Beiras e Serra da Estrela	139	1,9	2043	2,1
Área Metropolitana de Lisboa	1307	17,8	26431	27,2
Alentejo Litoral	89	1,2	751	0,8
Baixo Alentejo	88	1,2	1003	1,0
Lezíria do Tejo	158	2,2	2270	2,3
Alto Alentejo	95	1,3	1347	1,4
Alentejo Central	123	1,7	1066	1,1
Algarve	202	2,8	4520	4,6
Região Autónoma dos Açores	1544	21,1	2697	2,8
Região Autónoma da Madeira	175	2,4	2744	2,8
Total^a	7325		97214	7,5

Nota: Alguns valores podem parecer inconsistentes devido a arredondamentos. Os valores em % apresentados para a população indicam a % de alunos a nível nacional que são representados pelos alunos da amostra PISA 2015.

^a O valor em % para a população diz respeito à taxa de amostragem de alunos.

Fonte: IAVE a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment* – PISA 2015

Anexo 4.3 Comparações Múltiplas entre Participantes dos Resultados Médios em Ciências

Pontuação média	País/economia em comparação	Países/Economias com pontuações médias que não são significativamente diferentes do País/Economia em comparação
556	Singapura	
538	Japão	Estônia, Taipé Chinês
534	Estônia	Japão, Taipé Chinês, Finlândia
532	Taipé Chinês	Japão, Estônia, Finlândia, Macau (China), Canadá, Vietname
531	Finlândia	Estônia, Taipé Chinês, Macau (China), Canadá, Vietname
529	Macau (China)	Taipé Chinês, Finlândia, Canadá, Vietname, Hong Kong (China)
528	Canadá	Taipé Chinês, Finlândia, Macau (China), Vietname, Hong Kong (China), B-S-J-G (China)
525	Vietname	Taipé Chinês, Finlândia, Macau (China), Canadá, Hong Kong (China), B-S-J-G (China), República da Coreia
523	Hong Kong (China)	Macau (China), Canadá, Vietname, B-S-J-G (China), República da Coreia
518	B-S-J-G (China)	Canadá, Vietname, Hong Kong (China), República da Coreia, Nova Zelândia, Eslovênia, Austrália, Reino Unido, Alemanha, Holanda
516	República da Coreia	Vietname, Hong Kong (China), B-S-J-G (China), Nova Zelândia, Eslovênia, Austrália, Reino Unido, Alemanha, Holanda
513	Nova Zelândia	B-S-J-G (China), República da Coreia, Eslovênia, Austrália, Reino Unido, Alemanha, Holanda
513	Eslovênia	B-S-J-G (China), República da Coreia, Nova Zelândia, Austrália, Reino Unido, Alemanha, Holanda
510	Austrália	B-S-J-G (China), República da Coreia, Nova Zelândia, Eslovênia, Reino Unido, Alemanha, Holanda, Suíça
509	Reino Unido	B-S-J-G (China), República da Coreia, Nova Zelândia, Eslovênia, Austrália, Alemanha, Holanda, Suíça, Irlanda
509	Alemanha	B-S-J-G (China), República da Coreia, Nova Zelândia, Eslovênia, Austrália, Reino Unido, Holanda, Suíça, Irlanda
509	Holanda	B-S-J-G (China), República da Coreia, Nova Zelândia, Eslovênia, Austrália, Reino Unido, Alemanha, Suíça, Irlanda
506	Suíça	Austrália, Reino Unido, Alemanha, Holanda, Irlanda, Bélgica, Dinamarca, Polónia, Portugal, Noruega
503	Irlanda	Reino Unido, Alemanha, Holanda, Suíça, Bélgica, Dinamarca, Polónia, Portugal, Noruega, Estados Unidos da América
502	Bélgica	Suíça, Irlanda, Dinamarca, Polónia, Portugal, Noruega, Estados Unidos da América
502	Dinamarca	Suíça, Irlanda, Bélgica, Polónia, Portugal, Noruega, Estados Unidos da América
501	Polónia	Suíça, Irlanda, Bélgica, Dinamarca, Portugal, Noruega, Estados Unidos da América, Áustria, Suécia
501	Portugal	Suíça, Irlanda, Bélgica, Dinamarca, Polónia, Noruega, Estados Unidos da América, Áustria, França, Suécia
498	Noruega	Suíça, Irlanda, Bélgica, Dinamarca, Polónia, Portugal, Estados Unidos da América, Áustria, França, Suécia, República Checa, Espanha
496	Estados Unidos da América	Irlanda, Bélgica, Dinamarca, Polónia, Portugal, Noruega, Áustria, França, Suécia, República Checa, Espanha, Letónia
495	Áustria	Polónia, Portugal, Noruega, Estados Unidos da América, França, Suécia, República Checa, Espanha, Letónia
495	França	Portugal, Noruega, Estados Unidos da América, Áustria, Suécia, República Checa, Espanha, Letónia
493	Suécia	Polónia, Portugal, Noruega, Estados Unidos da América, Áustria, França, República Checa, Espanha, Letónia, Federação Russa
493	República Checa	Noruega, Estados Unidos da América, Áustria, França, Suécia, Espanha, Letónia, Federação Russa
493	Espanha	Noruega, Estados Unidos da América, Áustria, França, Suécia, República Checa, Letónia, Federação Russa
490	Letónia	Estados Unidos da América, Áustria, França, Suécia, República Checa, Espanha, Federação Russa
487	Federação Russa	Suécia, República Checa, Espanha, Letónia, Luxemburgo, Itália, M068
483	Luxemburgo	Federação Russa, Itália, M068
481	Itália	Federação Russa, Luxemburgo, Hungria, Lituânia, Croácia, M068
477	Hungria	Itália, Lituânia, Croácia, M068, Islândia
475	Lituânia	Itália, Hungria, Croácia, M068, Islândia
475	Croácia	Itália, Hungria, Lituânia, M068, Islândia
475	Cidade Autónoma de Buenos Aires	Federação Russa, Luxemburgo, Itália, Hungria, Lituânia, Croácia, Islândia, Israel, Malta
473	Islândia	Hungria, Lituânia, Croácia, M068, Israel
467	Israel	M068, Islândia, Malta, República Eslovaca
465	Malta	M068, Israel, República Eslovaca
461	República Eslovaca	Israel, Malta, Grécia
455	Grécia	República Eslovaca, Chile, Bulgária
447	Chile	Grécia, Bulgária
446	Bulgária	Grécia, Chile, Emirados Árabes Unidos
437	Emirados Árabes Unidos	Bulgária, Uruguai, Roménia, Chipre
435	Uruguai	Emirados Árabes Unidos, Roménia, Chipre
435	Roménia	Emirados Árabes Unidos, Uruguai, Chipre, Moldávia, Albânia, Turquia
433	Chipre	Emirados Árabes Unidos, Uruguai, Roménia, Moldávia, Albânia, Turquia
428	Moldávia	Roménia, Chipre, Albânia, Turquia, Trindade e Tobago, Tailândia
427	Albânia	Roménia, Chipre, Moldávia, Turquia, Trindade e Tobago, Tailândia
425	Turquia	Roménia, Chipre, Moldávia, Albânia, Trindade e Tobago, Tailândia, Costa Rica, Catar
425	Trindade e Tobago	Moldávia, Albânia, Turquia, Tailândia
421	Tailândia	Moldávia, Albânia, Turquia, Trindade e Tobago, Costa Rica, Catar, Colômbia, México
420	Costa Rica	Turquia, Tailândia, Catar, Colômbia, México
418	Catar	Turquia, Tailândia, Costa Rica, Colômbia, México
416	Colômbia	Tailândia, Costa Rica, Catar, México, Montenegro, Geórgia
416	México	Tailândia, Costa Rica, Catar, Colômbia, Montenegro, Geórgia
411	Montenegro	Colômbia, México, Geórgia, Jordânia
411	Geórgia	Colômbia, México, Montenegro, Jordânia
409	Jordânia	Montenegro, Geórgia, Indonésia
403	Indonésia	Jordânia, Brasil, Peru
401	Brasil	Indonésia, Peru
397	Peru	Indonésia, Brasil
386	Libano	Tunísia, Antiga República Jugoslava da Macedónia
386	Tunísia	Libano, Antiga República Jugoslava da Macedónia
384	Antiga República Jugoslava da Macedónia	Libano, Tunísia
378	Kosovo	Argélia
376	Argélia	Kosovo
332	República Dominicana	

■ Significativamente acima da média da OCDE; ■ Não é significativamente diferente da média da OCDE; ■ Significativamente abaixo da média da OCDE

Nota: Os países e economias estão ordenados por ordem decrescente da pontuação média obtida em ciências no PISA 2015.

Fonte: OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Anexo 4.4 Distribuição dos Resultados em Ciências, por NUTS III – Médias e Percentis

NUTS III	Pontuação média	Percentis				
		P5	P25	Mediana (P50)	P75	P95
	Média (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)
Alto Minho	517 (15,3)	379 (19,2)	456 (24,6)	522 (18,5)	576 (20,4)	644 (19,6)
Cávado	487 (6,4)	334 (11,0)	427 (8,3)	486 (10,1)	552 (12,0)	633 (12,3)
Ave	489 (14,6)	348 (14,7)	427 (18,1)	488 (16,4)	550 (19,4)	633 (19,2)
Área Metropolitana do Porto	506 (5,1)	350 (8,1)	441 (8,3)	510 (7,6)	574 (5,5)	652 (6,5)
Alto Tâmega	461 (40,3)	323 (31,6)	390 (29,7)	454 (55,1)	528 (60,9)	633 (78,4)
Tâmega e Sousa	460 (11,0)	321 (13,5)	391 (11,4)	455 (14,3)	524 (12,6)	612 (16,1)
Douro	522 (40,0)	350 (31,2)	449 (44,6)	524 (63,8)	597 (29,3)	678 (30,5)
Terras de Trás-os-Montes	465 (6,8)	295 (32,1)	401 (23,6)	467 (21,0)	538 (14,1)	622 (24,8)
Oeste	501 (21,1)	352 (21,9)	434 (19,0)	498 (24,5)	565 (30,5)	660 (31,5)
Região de Aveiro	498 (14,6)	343 (15,2)	426 (17,8)	504 (19,4)	570 (14,7)	641 (19,5)
Região de Coimbra	512 (12,1)	367 (24,0)	451 (18,4)	514 (20,2)	574 (12,2)	650 (11,4)
Região de Leiria	519 (8,2)	381 (14,8)	453 (18,7)	518 (13,7)	576 (10,7)	672 (20,3)
Viseu Dão Lafões	515 (6,6)	369 (15,5)	444 (15,7)	520 (15,5)	583 (8,3)	666 (28,3)
Beira Baixa	519 (6,6)	385 (30,6)	450 (14,5)	516 (19,9)	591 (11,2)	668 (28,1)
Médio Tejo	508 (9,8)	345 (31,7)	441 (13,5)	517 (17,7)	573 (11,0)	648 (14,7)
Beiras e Serra da Estrela	504 (9,0)	352 (21,3)	445 (16,5)	509 (16,7)	569 (8,2)	637 (14,6)
Área Metropolitana de Lisboa	508 (5,3)	356 (7,3)	445 (8,0)	510 (5,8)	576 (5,6)	651 (7,5)
Alentejo Litoral	536 (8,1)	385 (17,2)	489 (11,6)	543 (11,3)	591 (19,6)	673 (35,8)
Baixo Alentejo	470 (21,0)	346 (31,7)	411 (16,1)	468 (28,2)	528 (32,5)	596 (33,0)
Lezíria do Tejo	522 (6,4)	382 (13,4)	463 (11,1)	524 (7,6)	581 (14,3)	661 (15,6)
Alto Alentejo	501 (8,9)	349 (27,7)	435 (12,0)	489 (23,3)	574 (16,5)	667 (46,1)
Alentejo Central	498 (16,0)	355 (23,4)	431 (31,9)	503 (18,4)	570 (19,2)	628 (15,0)
Algarve	485 (11,2)	347 (23,2)	421 (16,0)	482 (12,1)	547 (11,7)	638 (16,8)
Região Autónoma dos Açores	470 (2,3)	333 (4,5)	402 (4,7)	465 (4,4)	532 (4,5)	623 (7,3)
Região Autónoma da Madeira	487 (14,6)	340 (24,4)	417 (18,8)	490 (24,4)	554 (18,2)	638 (17,4)
Portugal	501 (2,4)	349 (3,8)	435 (3,4)	503 (3,3)	568 (2,7)	649 (3,1)

Nota: Alguns resultados podem parecer inconsistentes devido a arredondamentos.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Anexo 4.5 Níveis de Proficiência em Ciências, por NUTS III

NUTS III	Níveis de Proficiência							
	Abaixo do Nível 1b (< 260,54 pontos)	Nível 1b [260,54-334,94[	Nível 1a [334,94-409,54[	Nível 2 [409,54-484,14[	Nível 3 [484,14-558,73[	Nível 4 [558,73-633,33[	Nível 5 [633,33-707,93[	Nível 6 (> 707,93 pontos)
	% (S.E.)	% (S.E.)	% (S.E.)	% (S.E.)	% (S.E.)	% (S.E.)	% (S.E.)	% (S.E.)
Alto Alentejo	0,0 (0,2)	3,1 (2,3)	14,0 (3,4)	31,0 (6,6)	22,3 (8,3)	21,5 (4,9)	5,6 (2,9)	2,4 (2,2)
Oeste	0,0 (0,2)	2,5 (1,6)	15,1 (4,2)	26,5 (7,0)	28,9 (4,1)	17,7 (5,7)	7,1 (4,1)	2,0 (1,6)
Douro	0,0 (0,1)	3,4 (2,8)	11,5 (7,5)	21,8 (7,5)	23,1 (5,5)	26,2 (10,7)	12,4 (7,6)	1,7 (2,5)
Região de Leiria	0,0 (0,1)	0,9 (0,9)	9,2 (4,1)	25,8 (4,1)	31,3 (5,4)	21,8 (3,7)	9,5 (2,8)	1,4 (1,1)
Beira Baixa	0,0 (0,1)	1,9 (1,7)	9,5 (4,3)	26,4 (5,0)	27,6 (6,0)	23,7 (7,5)	9,5 (2,9)	1,3 (1,8)
Viseu Dão Lafões	0,1 (0,3)	1,4 (1,3)	13,4 (3,4)	23,1 (4,7)	28,7 (5,0)	22,9 (5,7)	9,2 (3,3)	1,2 (1,2)
Alentejo Litoral	0,0 (0,2)	0,7 (0,7)	7,9 (1,8)	14,7 (4,6)	36,6 (6,5)	28,5 (6,8)	10,7 (5,9)	1,0 (1,9)
Área Metropolitana de Lisboa	0,1 (0,1)	2,7 (0,7)	12,6 (2,1)	24,1 (1,9)	29,4 (1,8)	23,0 (1,6)	7,3 (1,0)	0,8 (0,3)
Lezíria do Tejo	0,2 (0,5)	1,5 (1,1)	8,0 (2,2)	22,7 (4,2)	33,0 (4,9)	24,0 (3,4)	9,8 (2,9)	0,8 (1,1)
Área Metropolitana do Porto	0,2 (0,2)	3,2 (0,7)	12,8 (1,7)	24,1 (2,2)	28,9 (2,2)	22,9 (2,2)	7,3 (1,0)	0,7 (0,3)
Beiras e Serra da Estrela	0,5 (0,9)	3,1 (1,4)	11,6 (4,2)	23,9 (5,2)	32,0 (5,7)	23,0 (3,2)	5,3 (2,4)	0,7 (0,7)
Alto Tâmega	0,3 (0,4)	6,0 (4,7)	26,0 (12,9)	28,9 (10,5)	23,1 (10,3)	11,5 (9,2)	3,6 (3,3)	0,7 (1,2)
Região Autónoma dos Açores	0,2 (0,2)	5,2 (0,8)	22,2 (1,5)	29,7 (1,7)	25,7 (1,4)	12,8 (1,2)	3,6 (0,7)	0,5 (0,3)
Baixo Alentejo	0,7 (1,2)	2,7 (2,5)	20,5 (6,4)	32,8 (8,7)	29,6 (6,4)	11,0 (7,9)	2,2 (1,6)	0,5 (1,0)
Tâmega e Sousa	0,6 (0,4)	6,9 (2,3)	24,7 (4,4)	28,6 (2,3)	24,3 (4,0)	11,7 (2,4)	2,7 (1,3)	0,4 (0,5)
Região de Coimbra	0,0 (0,0)	1,9 (1,2)	10,9 (4,2)	24,6 (4,2)	30,7 (4,1)	24,2 (5,5)	7,3 (1,6)	0,4 (0,6)
Região Autónoma da Madeira	0,6 (0,8)	3,9 (2,2)	18,1 (4,6)	26,0 (5,1)	28,2 (5,5)	17,5 (4,7)	5,5 (2,3)	0,4 (0,6)
Cávado	0,3 (0,4)	5,0 (1,8)	14,3 (2,9)	29,7 (3,4)	28,3 (3,0)	17,7 (3,5)	4,4 (1,8)	0,3 (0,5)
Médio Tejo	0,6 (0,8)	3,3 (2,2)	11,8 (3,9)	22,6 (3,4)	30,9 (5,9)	21,8 (5,0)	8,7 (2,9)	0,3 (0,8)
Região de Aveiro	0,2 (0,5)	4,0 (1,9)	16,0 (4,3)	23,5 (3,9)	26,4 (4,6)	23,2 (4,8)	6,5 (3,5)	0,3 (0,7)
Alto Minho	0,0 (0,0)	1,0 (1,3)	10,3 (3,4)	23,2 (6,9)	32,8 (5,4)	25,4 (5,6)	7,1 (3,8)	0,2 (0,4)
Ave	0,2 (0,3)	3,1 (1,3)	16,1 (5,0)	28,9 (4,1)	29,4 (3,4)	17,4 (4,5)	4,8 (1,9)	0,1 (0,3)
Terras de Trás-os-Montes	1,6 (2,0)	9,7 (4,6)	15,9 (2,8)	30,6 (6,3)	22,3 (5,1)	16,1 (4,4)	3,7 (2,8)	0,1 (0,6)
Alentejo Central	0,2 (0,3)	2,4 (1,9)	14,8 (8,9)	26,4 (6,8)	27,8 (4,5)	23,7 (6,5)	4,7 (4,1)	0,0 (0,0)
Algarve	0,0 (0,0)	3,3 (2,0)	17,3 (5,0)	30,5 (3,1)	28,3 (3,0)	15,1 (3,6)	5,5 (2,5)	0,0 (0,0)
Portugal	0,2 (0,1)	3,2 (0,4)	14,0 (0,9)	25,4 (0,8)	28,8 (0,8)	21,0 (0,8)	6,7 (0,5)	0,7 (0,1)

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Anexo 4.6 Comparações Múltiplas entre Participantes dos Resultados Médios em Leitura

Pontuação média	Pais/Economia em comparação	Países/Economias com pontuações médias que não são significativamente diferentes do País/Economia em comparação
535	Singapura	
527	Hong Kong (China)	Canadá, Finlândia, Irlanda
527	Canadá	Hong Kong (China), Finlândia, Irlanda
526	Finlândia	Hong Kong (China), Canadá, Irlanda
521	Irlanda	Hong Kong (China), Canadá, Finlândia, Estónia, República da Coreia, Japão
519	Estónia	Irlanda, República da Coreia, Japão, Noruega
517	República da Coreia	Irlanda, Estónia, Japão, Noruega, Nova Zelândia, Alemanha
516	Japão	Irlanda, Estónia, República da Coreia, Noruega, Nova Zelândia, Alemanha
513	Noruega	Estónia, República da Coreia, Japão, Nova Zelândia, Alemanha, Macau (China)
509	Nova Zelândia	República da Coreia, Japão, Noruega, Alemanha, Macau (China), Polónia, Eslovénia, Holanda
509	Alemanha	República da Coreia, Japão, Noruega, Nova Zelândia, Macau (China), Polónia, Eslovénia, Holanda, Austrália, Suécia
509	Macau (China)	Noruega, Nova Zelândia, Alemanha, Polónia, Eslovénia
506	Polónia	Nova Zelândia, Alemanha, Macau (China), Eslovénia, Holanda, Austrália, Suécia, Dinamarca, França
505	Eslovénia	Nova Zelândia, Alemanha, Macau (China), Polónia, Holanda, Austrália, Suécia, Dinamarca
503	Holanda	Nova Zelândia, Alemanha, Polónia, Eslovénia, Austrália, Suécia, Dinamarca, França, Bélgica, Portugal, Reino Unido, Taipé Chinês, Estados Unidos da América, B-S-J-G (China)
503	Austrália	Alemanha, Polónia, Eslovénia, Holanda, Suécia, Dinamarca, França, Bélgica, Portugal, Reino Unido, Taipé Chinês, Estados Unidos da América, B-S-J-G (China)
500	Suécia	Alemanha, Polónia, Eslovénia, Holanda, Austrália, Dinamarca, França, Bélgica, Portugal, Reino Unido, Taipé Chinês, Estados Unidos da América, Espanha, Federação Russa, B-S-J-G (China), Suíça
500	Dinamarca	Polónia, Eslovénia, Holanda, Austrália, Suécia, França, Bélgica, Portugal, Reino Unido, Taipé Chinês, Estados Unidos da América, Espanha, Federação Russa, B-S-J-G (China), Suíça
499	França	Polónia, Holanda, Austrália, Suécia, Dinamarca, Bélgica, Portugal, Reino Unido, Taipé Chinês, Estados Unidos da América, Espanha, Federação Russa, B-S-J-G (China), Suíça
499	Bélgica	Holanda, Austrália, Suécia, Dinamarca, França, Portugal, Reino Unido, Taipé Chinês, Estados Unidos da América, Espanha, Federação Russa, B-S-J-G (China), Suíça
498	Portugal	Holanda, Austrália, Suécia, Dinamarca, França, Bélgica, Reino Unido, Taipé Chinês, Estados Unidos da América, Espanha, Federação Russa, B-S-J-G (China), Suíça
498	Reino Unido	Holanda, Austrália, Suécia, Dinamarca, França, Bélgica, Portugal, Taipé Chinês, Estados Unidos da América, Espanha, Federação Russa, B-S-J-G (China), Suíça
497	Taipé Chinês	Holanda, Austrália, Suécia, Dinamarca, França, Bélgica, Portugal, Reino Unido, Estados Unidos da América, Espanha, Federação Russa, B-S-J-G (China), Suíça
497	Estados Unidos da América	Holanda, Austrália, Suécia, Dinamarca, França, Bélgica, Portugal, Reino Unido, Taipé Chinês, Espanha, Federação Russa, B-S-J-G (China), Suíça
496	Espanha	Suécia, Dinamarca, França, Bélgica, Portugal, Reino Unido, Taipé Chinês, Estados Unidos da América, Federação Russa, B-S-J-G (China), Suíça
495	Federação Russa	Suécia, Dinamarca, França, Bélgica, Portugal, Reino Unido, Taipé Chinês, Estados Unidos da América, Espanha, B-S-J-G (China), Suíça, Letónia, República Checa, Croácia, Vietname
494	B-S-J-G (China)	Holanda, Austrália, Suécia, Dinamarca, França, Bélgica, Portugal, Reino Unido, Taipé Chinês, Estados Unidos da América, Espanha, Federação Russa, Suíça, Letónia, República Checa, Croácia, Vietname, Áustria, Itália
492	Suíça	Suécia, Dinamarca, França, Bélgica, Portugal, Reino Unido, Taipé Chinês, Estados Unidos da América, Espanha, Federação Russa, B-S-J-G (China), Letónia, República Checa, Croácia, Vietname, Áustria, Itália
488	Letónia	Federação Russa, B-S-J-G (China), Suíça, República Checa, Croácia, Vietname, Áustria, Itália, Cidade Autónoma de Buenos Aires
487	República Checa	Federação Russa, B-S-J-G (China), Suíça, Letónia, Croácia, Vietname, Áustria, Itália, Islândia, Luxemburgo, Israel, Cidade Autónoma de Buenos Aires
487	Croácia	Federação Russa, B-S-J-G (China), Suíça, Letónia, República Checa, Vietname, Áustria, Itália, Islândia, Luxemburgo, Israel, Cidade Autónoma de Buenos Aires
487	Vietname	Federação Russa, B-S-J-G (China), Suíça, Letónia, República Checa, Croácia, Áustria, Itália, Islândia, Luxemburgo, Israel, Cidade Autónoma de Buenos Aires
485	Áustria	B-S-J-G (China), Suíça, Letónia, República Checa, Croácia, Vietname, Itália, Islândia, Luxemburgo, Israel, Cidade Autónoma de Buenos Aires
485	Itália	B-S-J-G (China), Suíça, Letónia, República Checa, Croácia, Vietname, Áustria, Islândia, Luxemburgo, Israel, Cidade Autónoma de Buenos Aires
482	Islândia	República Checa, Croácia, Vietname, Áustria, Itália, Luxemburgo, Israel, Cidade Autónoma de Buenos Aires
481	Luxemburgo	República Checa, Croácia, Vietname, Áustria, Itália, Islândia, Israel, Cidade Autónoma de Buenos Aires
479	Israel	República Checa, Croácia, Vietname, Áustria, Itália, Islândia, Luxemburgo, Cidade Autónoma de Buenos Aires, Lituânia
475	Cidade Autónoma de Buenos Aires	Letónia, República Checa, Croácia, Vietname, Áustria, Itália, Islândia, Luxemburgo, Israel, Lituânia, Hungria, Grécia
472	Lituânia	Israel, Cidade Autónoma de Buenos Aires, Hungria, Grécia
470	Hungria	Cidade Autónoma de Buenos Aires, Lituânia, Grécia
467	Grécia	Cidade Autónoma de Buenos Aires, Lituânia, Hungria, Chile
459	Chile	Grécia, República Eslovaca
453	República Eslovaca	Chile, Malta
447	Malta	República Eslovaca, Chipre
443	Chipre	Malta
437	Uruguai	Roménia, Emirados Árabes Unidos, Bulgária, Turquia
434	Roménia	Uruguai, Emirados Árabes Unidos, Bulgária, Turquia, Costa Rica, Trindade e Tobago, Montenegro, Colômbia
434	Emirados Árabes Unidos	Uruguai, Roménia, Bulgária, Turquia, Costa Rica, Trindade e Tobago
432	Bulgária	Uruguai, Roménia, Emirados Árabes Unidos, Turquia, Costa Rica, Trindade e Tobago, Montenegro, Colômbia, México
428	Turquia	Uruguai, Roménia, Emirados Árabes Unidos, Bulgária, Costa Rica, Trindade e Tobago, Montenegro, Colômbia, México
427	Costa Rica	Roménia, Emirados Árabes Unidos, Bulgária, Turquia, Trindade e Tobago, Montenegro, Colômbia, México
427	Trindade e Tobago	Roménia, Emirados Árabes Unidos, Bulgária, Turquia, Costa Rica, Montenegro, Colômbia, México
427	Montenegro	Roménia, Bulgária, Turquia, Costa Rica, Trindade e Tobago, Colômbia, México
425	Colômbia	Roménia, Bulgária, Turquia, Costa Rica, Trindade e Tobago, Montenegro, México
423	México	Bulgária, Turquia, Costa Rica, Trindade e Tobago, Montenegro, Colômbia, Moldávia
416	Moldávia	México, Tailândia
409	Tailândia	Moldávia, Jordânia, Brasil, Albânia, Geórgia
408	Jordânia	Tailândia, Brasil, Albânia, Geórgia
407	Brasil	Tailândia, Jordânia, Albânia, Catar, Geórgia
405	Albânia	Tailândia, Jordânia, Brasil, Catar, Geórgia, Peru, Indonésia
402	Catar	Brasil, Albânia, Geórgia, Peru, Indonésia
401	Geórgia	Tailândia, Jordânia, Brasil, Albânia, Catar, Peru, Indonésia
398	Peru	Albânia, Catar, Geórgia, Indonésia
397	Indonésia	Albânia, Catar, Geórgia, Peru
361	Tunísia	República Dominicana
358	República Dominicana	Tunísia, Antiga República Jugoslava da Macedónia, Argélia
352	Antiga República Jugoslava da Macedónia	República Dominicana, Argélia, Líbano
350	Argélia	República Dominicana, Antiga República Jugoslava da Macedónia, Kosovo, Líbano
347	Kosovo	Argélia, Líbano
347	Líbano	Antiga República Jugoslava da Macedónia, Argélia, Kosovo

■ Significativamente acima da média da OCDE; ■ Não é significativamente diferente da média da OCDE; ■ Significativamente abaixo da média da OCDE

Nota: Os países e economias estão ordenados por ordem decrescente da pontuação média obtida em leitura no PISA 2015.

Fonte: OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment* – PISA 2015

Anexo 4.7 Distribuição dos Resultados em Leitura, por NUTS III – Médias e Percentis

NUTS III	Pontuação média	Percentis				
		P5	P25	Mediana (P50)	P75	P95
	Média (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)
Alto Minho	503 (16,8)	340 (23,8)	442 (31,8)	509 (20,2)	571 (18,2)	642 (18,1)
Cávado	488 (10,6)	339 (12,2)	430 (8,3)	489 (13,9)	547 (16,3)	633 (22,1)
Ave	495 (12,5)	341 (19,7)	435 (17,9)	503 (17,0)	558 (12,1)	629 (16,1)
Área Metropolitana do Porto	501 (5,3)	339 (10,7)	437 (7,8)	506 (6,7)	569 (5,1)	644 (6,8)
Alto Tâmega	442 (42,3)	291 (32,7)	369 (38,1)	443 (57,0)	509 (51,9)	595 (36,1)
Tâmega e Sousa	457 (14,2)	294 (22,6)	391 (18,1)	461 (17,1)	524 (13,4)	610 (16,4)
Douro	512 (38,5)	337 (43,9)	451 (51,2)	522 (33,4)	583 (39,8)	657 (39,8)
Terras de Trás-os-Montes	456 (21,0)	278 (30,5)	380 (20,8)	468 (40,7)	530 (36,5)	607 (27,1)
Oeste	502 (24,4)	345 (20,5)	431 (21,6)	503 (31,1)	571 (34,1)	665 (29,6)
Região de Aveiro	499 (12,4)	337 (31,5)	429 (10,3)	506 (17,9)	573 (16,2)	646 (17,9)
Região de Coimbra	501 (12,8)	347 (24,8)	445 (23,0)	510 (16,3)	563 (12,6)	624 (11,5)
Região de Leiria	514 (11,7)	371 (24,0)	456 (16,7)	515 (13,5)	573 (11,9)	651 (22,5)
Viseu Dão Lafões	511 (8,5)	355 (18,7)	443 (12,1)	516 (15,7)	581 (13,4)	651 (20,7)
Beira Baixa	513 (13,1)	350 (28,5)	446 (22,2)	519 (13,0)	580 (22,7)	660 (41,7)
Médio Tejo	511 (10,6)	348 (36,3)	457 (16,0)	521 (17,5)	574 (12,5)	652 (19,4)
Beiras e Serra da Estrela	501 (14,6)	349 (28,5)	441 (21,3)	506 (15,2)	562 (18,8)	632 (26,1)
Área Metropolitana de Lisboa	505 (5,6)	350 (10,7)	446 (7,9)	511 (6,5)	569 (6,0)	644 (6,9)
Alentejo Litoral	534 (11,1)	392 (18,2)	484 (19,1)	541 (13,9)	590 (17,7)	669 (61,7)
Baixo Alentejo	475 (27,2)	324 (58,2)	420 (27,7)	478 (38,8)	534 (32,7)	606 (32,2)
Lezíria do Tejo	510 (7,3)	361 (16,0)	451 (14,2)	517 (11,2)	574 (12,1)	644 (11,1)
Alto Alentejo	493 (7,7)	342 (29,7)	430 (13,5)	501 (12,8)	550 (17,6)	633 (54,5)
Alentejo Central	507 (28,8)	352 (31,9)	444 (44,9)	510 (38,3)	573 (33,9)	645 (23,6)
Algarve	490 (9,9)	338 (15,2)	427 (17,8)	491 (15,8)	553 (13,1)	638 (14,5)
Região Autónoma dos Açores	470 (2,8)	324 (5,5)	404 (3,6)	470 (3,6)	533 (3,8)	618 (7,8)
Região Autónoma da Madeira	487 (15,5)	317 (20,3)	422 (17,1)	493 (21,8)	555 (18,3)	638 (25,5)
Portugal	498 (2,7)	339 (4,7)	436 (4,2)	504 (3,5)	564 (2,8)	641 (3,3)

Nota: Alguns resultados podem parecer inconsistentes devido a arredondamentos.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Anexo 4.8 Níveis de Proficiência em Leitura, por NUTS III

NUTS III	Níveis de Proficiência							
	Abaixo do Nível 1b (< 262,04 pontos)	Nível 1b [262,04-334,75[	Nível 1a [334,75-407,47[	Nível 2 [407,47-480,18[	Nível 3 [480,18-552,89[	Nível 4 [552,18-625,61[	Nível 5 [625,61-698,32[	Nível 6 (> 698,32 pontos)
	% (S.E.)	% (S.E.)	% (S.E.)	% (S.E.)	% (S.E.)	% (S.E.)	% (S.E.)	% (S.E.)
Alentejo Litoral	0,1 (0,3)	1,1 (0,7)	6,1 (2,6)	17,0 (4,3)	32,5 (5,8)	32,9 (6,5)	8,3 (4,7)	2,1 (3,0)
Beira Baixa	0,1 (0,1)	3,4 (1,9)	11,3 (5,6)	19,6 (6,1)	29,5 (6,9)	25,2 (6,8)	9,1 (5,0)	1,8 (2,3)
Alto Alentejo	0,2 (0,6)	3,7 (2,3)	16,5 (3,3)	19,3 (6,2)	36,4 (6,3)	17,5 (6,0)	4,7 (3,4)	1,8 (1,9)
Oeste	0,6 (0,9)	3,5 (2,0)	13,5 (4,3)	23,3 (7,5)	28,2 (5,3)	20,0 (6,6)	9,1 (4,9)	1,7 (1,7)
Região de Leiria	0,1 (0,3)	1,7 (1,4)	9,0 (3,8)	23,2 (5,5)	33,0 (5,6)	23,7 (4,8)	7,9 (2,4)	1,4 (1,7)
Douro	0,2 (0,4)	4,4 (3,2)	11,3 (7,0)	18,4 (6,7)	29,6 (4,6)	25,1 (7,7)	10,0 (7,9)	1,1 (2,6)
Viseu Dão Lafões	0,3 (0,5)	2,7 (1,5)	12,0 (2,6)	21,0 (5,8)	28,3 (5,4)	25,2 (6,4)	9,6 (2,4)	1,0 (1,4)
Alto Minho	0,2 (0,6)	4,0 (2,6)	12,2 (5,2)	20,9 (4,9)	30,8 (5,4)	23,6 (6,7)	7,6 (3,9)	0,7 (1,0)
Área Metropolitana de Lisboa	0,4 (0,3)	3,0 (0,9)	11,3 (1,6)	22,1 (1,9)	31,2 (2,0)	23,9 (1,9)	7,3 (1,1)	0,7 (0,3)
Área Metropolitana do Porto	0,8 (0,3)	3,8 (0,9)	11,9 (1,5)	23,5 (1,6)	28,7 (1,9)	23,1 (2,0)	7,5 (1,2)	0,7 (0,3)
Médio Tejo	1,4 (0,8)	2,7 (1,6)	11,5 (3,2)	17,1 (6,3)	32,4 (5,0)	24,5 (5,7)	9,7 (3,2)	0,7 (1,2)
Cávado	0,6 (0,6)	3,8 (1,3)	13,6 (2,4)	27,6 (4,4)	31,9 (3,3)	16,6 (4,1)	5,3 (2,6)	0,6 (0,6)
Região de Aveiro	1,3 (1,2)	3,7 (1,6)	13,7 (2,1)	22,2 (3,6)	26,4 (3,4)	24,0 (4,9)	8,1 (3,2)	0,6 (1,0)
Terras de Trás-os-Montes	3,1 (2,8)	10,1 (3,7)	19,3 (6,6)	22,3 (8,8)	28,3 (8,4)	13,9 (8,1)	2,4 (2,7)	0,5 (1,1)
Região Autónoma da Madeira	0,4 (0,8)	6,8 (2,2)	14,7 (2,9)	23,0 (6,4)	29,4 (5,6)	19,1 (4,5)	6,2 (3,5)	0,5 (1,0)
Região Autónoma dos Açores	0,6 (0,3)	6,2 (0,8)	19,6 (1,3)	27,8 (1,5)	27,4 (1,6)	14,2 (1,2)	3,7 (0,8)	0,5 (0,3)
Alentejo Central	0,3 (0,4)	2,5 (1,4)	11,5 (8,4)	24,3 (8,3)	29,9 (5,0)	21,3 (8,3)	9,8 (6,7)	0,4 (1,1)
Baixo Alentejo	1,2 (1,7)	3,8 (3,4)	16,2 (7,0)	29,3 (7,9)	31,7 (6,7)	14,7 (9,7)	2,7 (2,4)	0,3 (0,9)
Beiras e Serra da Estrela	0,8 (0,9)	2,0 (1,7)	11,6 (5,1)	23,8 (4,5)	32,9 (5,9)	22,6 (5,3)	6,0 (3,8)	0,3 (0,5)
Região de Coimbra	0,2 (0,4)	3,7 (2,1)	11,4 (4,0)	21,4 (4,4)	33,2 (5,0)	25,4 (5,4)	4,4 (1,6)	0,3 (0,6)
Alto Tâmega	1,2 (1,8)	12,5 (7,3)	23,8 (12,7)	27,0 (6,6)	22,3 (12,0)	11,5 (9,8)	1,5 (2,2)	0,2 (0,7)
Ave	0,4 (0,5)	3,9 (1,6)	12,4 (3,5)	24,5 (4,5)	31,8 (4,4)	21,6 (4,5)	5,3 (1,6)	0,1 (0,3)
Tâmega e Sousa	2,4 (1,2)	8,9 (3,4)	19,2 (3,0)	27,7 (3,5)	25,6 (3,6)	13,2 (3,0)	2,9 (1,6)	0,1 (0,2)
Algarve	0,2 (0,4)	4,3 (1,7)	14,5 (4,7)	26,5 (4,5)	30,2 (4,6)	17,9 (3,5)	6,5 (1,6)	0,1 (0,2)
Lezíria do Tejo	0,8 (0,6)	1,8 (1,1)	10,3 (2,9)	21,9 (4,1)	31,7 (6,2)	24,3 (5,0)	9,2 (3,3)	0,0 (0,0)
Portugal	0,6 (0,1)	3,9 (0,4)	12,7 (0,7)	23,2 (0,8)	30,2 (0,9)	21,9 (1,0)	6,9 (0,6)	0,6 (0,2)

Nota: Alguns resultados podem parecer inconsistentes devido a arredondamentos.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Anexo 4.9 Comparações Múltiplas entre Participantes dos Resultados Médios em Matemática

Pontuação média	País/economia em comparação	Países/Economias com pontuações médias que não são significativamente diferentes do País/Economia em comparação
564	Singapura	
548	Hong Kong (China)	Macau (China), Taipé Chinês
544	Macau (China)	Hong Kong (China), Taipé Chinês
542	Taipé Chinês	Hong Kong (China), Macau (China), B-S-J-G (China)
532	Japão	B-S-J-G (China), República da Coreia
531	B-S-J-G (China)	Taipé Chinês, Japão, República da Coreia, Suíça
524	República da Coreia	Japão, B-S-J-G (China), Suíça, Estónia, Canadá
521	Suíça	B-S-J-G (China), República da Coreia, Estónia, Canadá
520	Estónia	República da Coreia, Suíça, Canadá
516	Canadá	República da Coreia, Suíça, Estónia, Holanda, Dinamarca, Finlândia
512	Holanda	Canadá, Dinamarca, Finlândia, Eslovénia, Bélgica, Alemanha
511	Dinamarca	Canadá, Holanda, Finlândia, Eslovénia, Bélgica, Alemanha
511	Finlândia	Canadá, Holanda, Dinamarca, Eslovénia, Bélgica, Alemanha
510	Eslovénia	Holanda, Dinamarca, Finlândia, Bélgica, Alemanha
507	Bélgica	Holanda, Dinamarca, Finlândia, Eslovénia, Polónia, Irlanda, Noruega
506	Alemanha	Holanda, Dinamarca, Finlândia, Eslovénia, Bélgica, Polónia, Irlanda, Noruega
504	Polónia	Bélgica, Alemanha, Irlanda, Noruega
504	Irlanda	Bélgica, Alemanha, Polónia, Noruega, Vietname
502	Noruega	Bélgica, Alemanha, Polónia, Irlanda, Áustria, Vietname
497	Áustria	Noruega, Nova Zelândia, Vietname, Federação Russa, Suécia, Austrália, França, Reino Unido, República Checa, Portugal, Itália
495	Nova Zelândia	Áustria, Vietname, Federação Russa, Suécia, Austrália, França, Reino Unido, República Checa, Portugal, Itália
495	Vietname	Irlanda, Noruega, Áustria, Nova Zelândia, Federação Russa, Suécia, Austrália, França, Reino Unido, República Checa, Portugal, Itália, Islândia, Espanha, Luxemburgo
494	Federação Russa	Áustria, Nova Zelândia, Vietname, Suécia, Austrália, França, Reino Unido, República Checa, Portugal, Itália, Islândia
494	Suécia	Áustria, Nova Zelândia, Vietname, Federação Russa, Austrália, França, Reino Unido, República Checa, Portugal, Itália, Islândia
494	Austrália	Áustria, Nova Zelândia, Vietname, Federação Russa, Suécia, França, Reino Unido, República Checa, Portugal, Itália
493	França	Áustria, Nova Zelândia, Vietname, Federação Russa, Suécia, Austrália, Reino Unido, República Checa, Portugal, Itália, Islândia
492	Reino Unido	Áustria, Nova Zelândia, Vietname, Federação Russa, Suécia, Austrália, França, República Checa, Portugal, Itália, Islândia
492	República Checa	Áustria, Nova Zelândia, Vietname, Federação Russa, Suécia, Austrália, França, Reino Unido, Portugal, Itália, Islândia
492	Portugal	Áustria, Nova Zelândia, Vietname, Federação Russa, Suécia, Austrália, França, Reino Unido, República Checa, Itália, Islândia, Espanha
490	Itália	Áustria, Nova Zelândia, Vietname, Federação Russa, Suécia, Austrália, França, Reino Unido, República Checa, Portugal, Islândia, Espanha, Luxemburgo
488	Islândia	Vietname, Federação Russa, Suécia, França, Reino Unido, República Checa, Portugal, Itália, Espanha, Luxemburgo
486	Espanha	Vietname, Portugal, Itália, Islândia, Luxemburgo, Letónia
486	Luxemburgo	Vietname, Itália, Islândia, Espanha, Letónia
482	Letónia	Espanha, Luxemburgo, Malta, Lituânia, Hungria
479	Malta	Letónia, Lituânia, Hungria, República Eslovaca
478	Lituânia	Letónia, Malta, Hungria, República Eslovaca
477	Hungria	Letónia, Malta, Lituânia, República Eslovaca, Israel, Estados Unidos da América
475	República Eslovaca	Malta, Lituânia, Hungria, Israel, Estados Unidos da América
470	Israel	Hungria, República Eslovaca, Estados Unidos da América, Croácia, Cidade Autónoma de Buenos Aires
470	Estados Unidos da América	Hungria, República Eslovaca, Israel, Croácia, Cidade Autónoma de Buenos Aires
464	Croácia	Israel, Estados Unidos da América, Cidade Autónoma de Buenos Aires
456	Cidade Autónoma de Buenos Aires	Israel, Estados Unidos da América, Croácia, Grécia, Roménia, Bulgária
454	Grécia	Cidade Autónoma de Buenos Aires, Roménia
444	Roménia	Cidade Autónoma de Buenos Aires, Grécia, Bulgária, Chipre
441	Bulgária	Cidade Autónoma de Buenos Aires, Roménia, Chipre
437	Chipre	Roménia, Bulgária
427	Emirados Árabes Unidos	Chile, Turquia
423	Chile	Emirados Árabes Unidos, Turquia, Moldávia, Uruguai, Montenegro, Trindade e Tobago, Tailândia
420	Turquia	Emirados Árabes Unidos, Chile, Moldávia, Uruguai, Montenegro, Trindade e Tobago, Tailândia, Albânia
420	Moldávia	Chile, Turquia, Uruguai, Montenegro, Trindade e Tobago, Tailândia, Albânia
418	Uruguai	Chile, Turquia, Moldávia, Montenegro, Trindade e Tobago, Tailândia, Albânia
418	Montenegro	Chile, Turquia, Moldávia, Uruguai, Trindade e Tobago, Tailândia, Albânia
417	Trindade e Tobago	Chile, Turquia, Moldávia, Uruguai, Montenegro, Tailândia, Albânia
415	Tailândia	Chile, Turquia, Moldávia, Uruguai, Montenegro, Trindade e Tobago, Albânia
413	Albânia	Turquia, Moldávia, Uruguai, Montenegro, Trindade e Tobago, Tailândia, México
408	México	Albânia, Geórgia
404	Geórgia	México, Catar, Costa Rica, Líbano
402	Catar	Geórgia, Costa Rica, Líbano
400	Costa Rica	Geórgia, Catar, Líbano
396	Líbano	Geórgia, Catar, Costa Rica, Colômbia
390	Colômbia	Líbano, Peru, Indonésia
387	Peru	Colômbia, Indonésia, Jordânia
386	Indonésia	Colômbia, Peru, Jordânia
380	Jordânia	Peru, Indonésia, Brasil
377	Brasil	Jordânia, Antiga República Jugoslava da Macedónia
371	Antiga República Jugoslava da Macedónia	Brasil, Tunísia
367	Tunísia	Antiga República Jugoslava da Macedónia, Kosovo, Argélia
362	Kosovo	Tunísia, Argélia
360	Argélia	Tunísia, Kosovo
328	República Dominicana	

■ Significativamente acima da média da OCDE; ■ Não é significativamente diferente da média da OCDE; ■ Significativamente abaixo da média da OCDE

Nota: Os países e economias estão ordenados por ordem decrescente da pontuação média obtida em matemática no PISA 2015.

Fonte: OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*

Anexo 4.10 Distribuição dos Resultados em Matemática, por NUTS III – Médias e Percentis

NUTS III	Pontuação média	Percentis				
		P5	P25	Mediana (P50)	P75	P95
	Média (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)	Valor (S.E.)
Alto Minho	518 (11,0)	376 (24,7)	465 (20,2)	523 (16,2)	574 (12,8)	639 (22,3)
Cávado	486 (7,6)	334 (14,8)	430 (10,0)	485 (8,8)	546 (14,0)	627 (16,2)
Ave	484 (14,9)	343 (20,5)	424 (16,1)	485 (22,1)	544 (18,7)	626 (14,4)
Área Metropolitana do Porto	496 (5,8)	328 (10,5)	430 (8,2)	500 (7,2)	567 (6,5)	653 (8,4)
Alto Tâmega	461 (43,7)	315 (30,1)	386 (33,3)	449 (77,8)	537 (64,7)	632 (60,0)
Tâmega e Sousa	454 (11,9)	304 (11,2)	387 (14,2)	456 (18,7)	519 (14,4)	604 (20,1)
Douro	509 (39,1)	336 (47,5)	429 (44,4)	516 (63,7)	590 (30,4)	663 (44,3)
Terras de Trás-os-Montes	455 (15,1)	280 (51,7)	383 (28,6)	459 (27,3)	524 (14,0)	611 (28,9)
Oeste	488 (20,9)	328 (31,4)	424 (18,8)	484 (27,3)	555 (29,7)	651 (23,1)
Região de Aveiro	490 (15,6)	327 (25,8)	412 (17,6)	494 (23,3)	565 (17,2)	639 (18,7)
Região de Coimbra	502 (15,7)	346 (27,7)	439 (28,9)	507 (19,4)	565 (14,7)	643 (16,7)
Região de Leiria	506 (17,3)	350 (29,0)	437 (24,5)	511 (20,9)	573 (18,2)	660 (26,0)
Viseu Dão Lafões	514 (13,4)	362 (15,4)	445 (24,2)	516 (22,5)	582 (16,7)	656 (17,5)
Beira Baixa	510 (14,9)	358 (18,4)	443 (27,2)	510 (16,1)	576 (19,5)	662 (36,8)
Médio Tejo	503 (10,6)	341 (38,2)	445 (19,0)	506 (17,6)	573 (14,5)	657 (15,5)
Beiras e Serra da Estrela	503 (13,2)	360 (29,0)	443 (16,7)	502 (17,2)	564 (14,6)	640 (20,4)
Área Metropolitana de Lisboa	493 (4,7)	332 (8,3)	425 (6,2)	497 (5,9)	564 (5,3)	647 (8,7)
Alentejo Litoral	528 (14,3)	363 (22,5)	476 (16,3)	539 (18,3)	587 (29,1)	661 (23,1)
Baixo Alentejo	462 (25,3)	312 (49,8)	405 (24,6)	467 (32,4)	529 (25,1)	596 (32,3)
Lezíria do Tejo	513 (8,9)	355 (23,1)	452 (13,1)	525 (12,5)	577 (11,3)	653 (18,6)
Alto Alentejo	499 (13,7)	349 (20,6)	432 (22,7)	496 (22,8)	563 (25,0)	657 (67,3)
Alentejo Central	479 (9,9)	343 (23,8)	412 (22,6)	486 (14,4)	543 (14,0)	613 (18,4)
Algarve	471 (12,1)	325 (16,3)	398 (18,4)	466 (17,5)	541 (14,3)	629 (22,1)
Região Autónoma dos Açores	462 (2,3)	318 (5,9)	393 (3,8)	458 (4,0)	526 (4,5)	623 (7,5)
Região Autónoma da Madeira	490 (15,2)	331 (18,4)	420 (24,7)	490 (24,7)	559 (17,5)	639 (25,4)
Portugal	492 (2,5)	332 (4,4)	424 (3,1)	495 (3,1)	561 (2,8)	644 (4,1)

Nota: Alguns resultados podem parecer inconsistentes devido a arredondamentos.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment* – PISA 2015

Anexo 4.11 Níveis de Proficiência em Matemática, por NUTS III

NUTS III	Níveis de Proficiência						
	Abaixo do Nível 1 (< 357,77 pontos)	Nível 1 [357,77-420,07[	Nível 2 [420,07-482,38[	Nível 3 [482,38-544,68[	Nível 4 [544,68-606,99[	Nível 5 [606,99-669,30[	Nível 6 (> 669,30 pontos)
	% (S.E)	% (S.E)	% (S.E)	% (S.E)	% (S.E)	% (S.E)	% (S.E)
Douro	7,4 (4,8)	14,4 (6,5)	19,1 (7,6)	17,3 (6,1)	24,0 (8,5)	12,8 (8,1)	4,9 (5,6)
Alto Alentejo	6,4 (3,1)	15,8 (3,6)	22,6 (6,0)	24,9 (7,8)	16,6 (5,5)	8,9 (4,5)	4,8 (3,8)
Região de Leiria	6,3 (3,3)	13,1 (4,7)	20,0 (3,9)	26,2 (5,2)	19,7 (4,1)	10,5 (2,9)	4,2 (2,8)
Beira Baixa	4,9 (2,2)	13,6 (5,1)	20,4 (6,4)	24,2 (6,5)	22,0 (6,4)	11,0 (4,5)	3,9 (3,1)
Alentejo Litoral	4,5 (1,5)	9,2 (3,2)	12,7 (4,0)	28,1 (7,6)	26,9 (6,9)	14,7 (7,0)	3,8 (3,8)
Médio Tejo	6,8 (3,0)	12,4 (3,6)	20,0 (5,0)	25,8 (4,7)	21,1 (6,1)	10,4 (3,4)	3,6 (2,1)
Viseu Dão Lafões	4,3 (1,9)	13,1 (4,6)	21,3 (4,9)	22,2 (6,3)	21,8 (4,9)	14,3 (3,7)	3,2 (1,5)
Área Metropolitana do Porto	8,8 (1,4)	13,4 (1,8)	21,2 (1,7)	23,8 (1,9)	19,6 (1,9)	10,0 (1,2)	3,2 (0,9)
Lezíria do Tejo	5,1 (1,7)	12,3 (3,3)	16,6 (4,3)	26,2 (4,0)	25,1 (5,8)	11,5 (2,6)	3,2 (1,7)
Área Metropolitana de Lisboa	8,8 (1,2)	14,5 (1,5)	21,2 (1,8)	23,8 (1,6)	19,8 (1,4)	9,1 (1,1)	2,8 (0,7)
Beiras e Serra da Estrela	5,2 (2,5)	12,9 (3,4)	22,8 (5,9)	27,0 (5,0)	20,9 (3,8)	8,7 (3,1)	2,5 (1,4)
Região Autónoma da Madeira	8,8 (3,0)	16,0 (5,1)	21,9 (4,0)	22,9 (4,8)	20,3 (5,4)	7,7 (2,4)	2,4 (1,6)
Região de Coimbra	6,8 (3,8)	12,1 (4,3)	21,1 (4,9)	26,8 (6,3)	22,1 (5,1)	8,7 (2,6)	2,4 (1,2)
Oeste	8,6 (4,0)	15,0 (4,8)	25,6 (6,2)	22,1 (4,0)	16,5 (5,8)	9,9 (4,3)	2,3 (1,9)
Alto Minho	2,8 (2,1)	10,3 (4,0)	17,5 (4,5)	29,7 (5,0)	27,4 (5,2)	10,4 (4,4)	1,9 (1,7)
Região de Aveiro	9,6 (3,7)	17,1 (3,1)	18,9 (4,6)	21,3 (5,4)	21,8 (4,5)	9,7 (3,9)	1,6 (1,2)
Região Autónoma dos Açores	13,0 (1,3)	22,4 (1,5)	23,9 (1,6)	21,1 (1,5)	12,8 (1,4)	5,3 (0,8)	1,5 (0,4)
Alto Tâmega	15,1 (7,0)	25,6 (15,0)	18,0 (6,3)	17,8 (8,3)	16,3 (11,4)	5,8 (5,1)	1,4 (2,0)
Cávado	7,3 (1,7)	14,0 (3,1)	27,8 (3,5)	25,8 (3,2)	16,7 (3,0)	7,2 (2,6)	1,3 (0,8)
Algarve	11,4 (3,4)	20,9 (4,5)	23,6 (3,9)	20,2 (4,0)	15,7 (3,0)	7,0 (2,5)	1,3 (1,1)
Terras de Trás-os-Montes	18,1 (5,8)	18,5 (6,4)	22,2 (5,9)	22,4 (4,9)	13,0 (4,9)	4,6 (3,8)	1,2 (1,9)
Tâmega e Sousa	16,0 (3,2)	21,4 (4,4)	22,9 (3,7)	23,4 (4,0)	11,7 (2,9)	3,6 (1,7)	1,0 (0,6)
Ave	7,1 (2,8)	16,6 (4,2)	25,1 (4,7)	26,2 (4,2)	16,8 (4,3)	7,5 (2,7)	0,7 (0,7)
Baixo Alentejo	11,5 (7,0)	20,6 (5,4)	24,1 (4,8)	25,6 (5,9)	14,4 (7,8)	3,2 (1,6)	0,6 (1,1)
Alentejo Central	8,0 (3,2)	19,5 (5,0)	20,8 (4,7)	27,2 (6,4)	18,6 (4,8)	5,8 (3,6)	0,0 (0,0)
Portugal	8,7 (0,6)	15,1 (0,7)	21,6 (0,7)	23,9 (0,8)	19,2 (0,8)	8,9 (0,6)	2,5 (0,3)

Nota: Alguns resultados podem parecer inconsistentes devido a arredondamentos.

Fonte: IAVE, a partir de OCDE (2016) *Programme for International Student Assessment – PISA 2015*



PISA 2015

Programme for International Student Assessment

O PISA testa os conhecimentos dos alunos de 15 anos em matemática, leitura e ciências e as suas competências para mobilizar esses conhecimentos na resolução de problemas do dia a dia e no exercício da cidadania plena nas sociedades contemporâneas. O PISA realiza-se desde 2000, trienalmente, e os resultados deste estudo têm ajudado os países e economias participantes a avaliar o quão preparados estão os seus jovens para entrar na vida ativa ou prosseguir estudos superiores, à medida que estes se aproximam do fim da escolaridade obrigatória. Esta informação é fundamental para o desenvolvimento de políticas e de práticas que concorram para a melhoria dos *curricula* e dos sistemas educativos dos participantes de todo o mundo. Em 2015, o PISA envolveu 72 países e economias, 18 000 escolas, 95 000 professores e quase meio milhão de alunos, dos quais 7325 são portugueses. Depois de, na primeira edição do PISA, ter ficado posicionado na base da escala ordenada dos países da OCDE, Portugal tem registado uma melhoria contínua do desempenho dos seus alunos face aos seus pares da OCDE. Em 2015, pela primeira vez, Portugal obteve resultados estatisticamente superiores aos da média da OCDE em ciências e em leitura, enquanto em matemática ficou posicionado dois pontos, não significativos, acima desta média.