



Em matemática...

Como é que o PISA avalia a literacia matemática?

- Um conceito de literacia que abrange conhecimentos e capacidades matemáticas a par da sua aplicação em contextos da vida real.
- Itens de avaliação que requerem a mobilização de processos e de conceitos matemáticos na sua resolução, apresentados numa variedade de situações, tanto do quotidiano individual como de contextos sociais ou científicos globais.
- Uma escala com seis níveis de proficiência que permite descrever o desempenho dos alunos em combinações de complexidade crescente entre conteúdos matemáticos, processos mobilizadas e contextos.

O quadro conceptual de avaliação da matemática do PISA 2018, tal como o do PISA 2015, assenta na definição estabelecida para o estudo PISA 2012, ciclo em que o domínio foi revisto e atualizado porque a matemática foi domínio principal. A definição de literacia matemática responde à pergunta de carácter geral: «O que deve um cidadão saber e ser capaz de fazer em situações que envolvem a matemática?», evidenciando dominar processos matemáticos em contextos de aplicação variados e conseguindo o exercício pleno da cidadania.

Literacia matemática é a capacidade de um indivíduo formular, aplicar e interpretar a matemática em contextos diversos. Inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos, processos, 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.

Como está organizado o domínio de avaliação da matemática? A literacia matemática deve permitir ao indivíduo responder a desafios, localizados numa variedade de contextos reais e 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. A organização do domínio traduz analiticamente este enunciado em três dimensões – *Processos matemáticos*, *Conteúdos matemáticos* e *Contextos*¹.

Há capacidades matemáticas patentes nos três processos matemáticos, sendo que a quantidade e a complexidade com que podem ser mobilizadas afetam o grau de dificuldade dos itens.

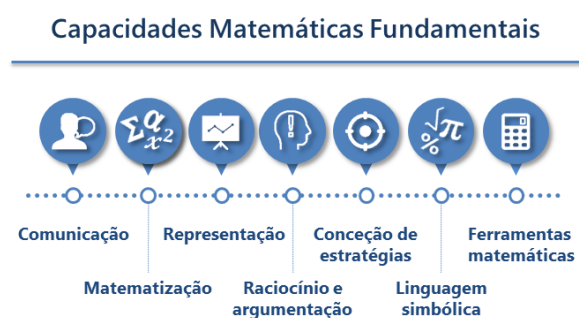


Figura 3.20 Capacidades matemáticas fundamentais, PISA 2018 [in relatório nacional; capítulo 3]

¹ Cf. relatório nacional; capítulo 3, para uma explicação mais detalhada das dimensões de organização deste domínio.

Processos matemáticos. Formular, aplicar e interpretar são as ações que exprimem o que um indivíduo deve fazer para abordar e resolver um problema recorrendo à matemática segundo as três categorias de processos consideradas no PISA 2018 – *Formular matematicamente as situações; Aplicar conceitos, factos, procedimentos e raciocínio matemáticos; e Interpretar, aplicar e avaliar resultados matemáticos.*

Dimensões de Organização do Domínio da Matemática

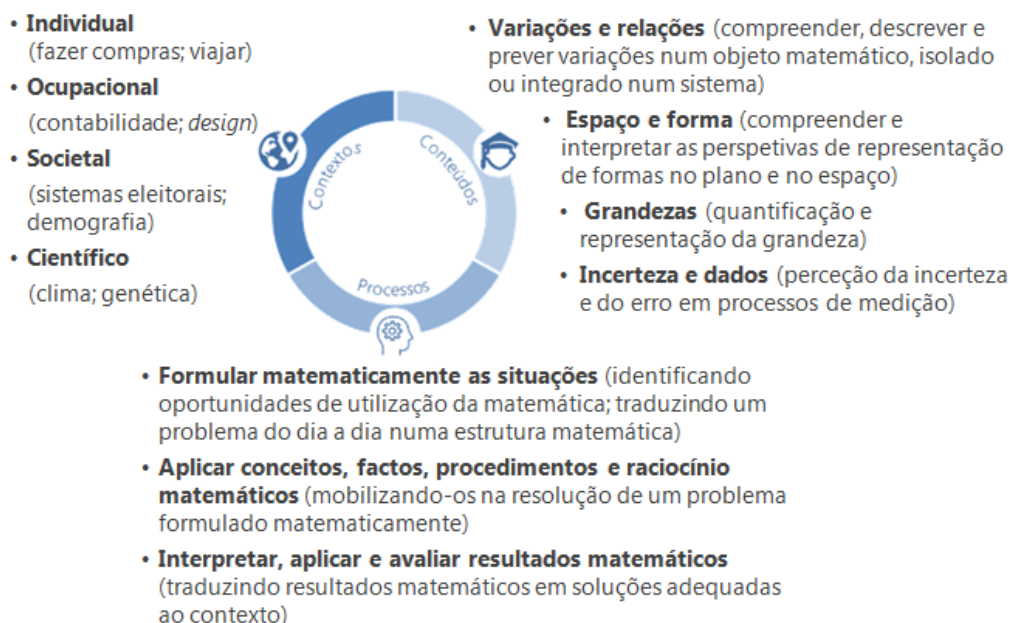


Figura 3.18 Dimensões de Organização do Domínio da Matemática, PISA 2015/2018
[in relatório nacional; capítulo 3; adaptada]

Conteúdos matemáticos. Baseiam-se num conjunto de áreas da matemática que habitualmente suportam uma variedade ampla de problemas sobre a matemática, em contexto real, e que fazem parte dos currículos escolares de muitos sistemas educativos – *Variações e relações, Espaço e forma, Grandezas, Incerteza e dados.*

Contextos. Consoante o tipo de contexto em que se pretende formular matematicamente um problema, há estratégias e representações matemáticas que são mais apropriadas e a que importa recorrer. O contexto ou cenário de resolução do problema é, portanto, relevante para literacia matemática. Os contextos considerados no PISA 2018, os mesmos de 2015, incluem desde situações comuns do quotidiano individual a situações relacionadas com questões científicas à escala global – contextos *Individual, Ocupacional, Societal* e *Científico*.

Em que se traduz o desempenho dos alunos? 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. Os níveis de proficiência estão enunciados em termos daquilo que «os alunos são capazes de ...» realizar.

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.

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 3.23 Caracterização dos Níveis de Proficiência em Matemática, PISA 2018
[in relatório nacional; capítulo 3]