



## Como é que o PISA avalia a literacia científica?

- Um conceito de literacia que abrange o conhecimento sobre ciências e a sua aplicação em contextos da vida real.
- Itens de avaliação que requerem a mobilização de vários tipos de conhecimento, em contextos que abordam áreas científicas da atualidade no plano individual ou coletivo.
- Uma escala com seis níveis de proficiência que permite descrever o desempenho dos alunos em combinações de complexidade crescente entre o conhecimento, as competências mobilizadas e os contextos de aplicação.

### Em ciências...

A definição de literacia científica para o PISA 2018 assenta nas definições já utilizadas em ciclos anteriores.

**Literacia científica** é a capacidade de um indivíduo se envolver em questões relacionadas com a ciência e de compreender as ideias científicas, como um cidadão reflexivo, sendo capaz de explicar fenómenos cientificamente, avaliar e conceber investigações científicas e interpretar dados e evidências cientificamente.



Figura 3.12 Definição de Literacia Científica, PISA 2015/2018  
[in relatório nacional; capítulo 3]

**Como está organizado o domínio de avaliação das ciências?** A definição de literacia refere-se a literacia científica, em vez de a literacia em ciências, abrangendo assim o conhecimento sobre ciências e a sua aplicação em contextos da vida real. As competências são avaliadas tendo em consideração os vários tipos de conhecimento que é desejável que os alunos de 15 anos tenham adquirido e os contextos de aplicação dos mesmos. Assim, *conhecimentos*, *competências* e *contextos* configuram as dimensões de organização do domínio das ciências<sup>1</sup>.

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

## Dimensões de Organização do Domínio das Ciências

Questões individuais, locais ou nacionais e globais sobre áreas temáticas:

- **Saúde e doença** (nutrição; controlo de doenças; epidemias)
- **Recursos naturais** (consumo de energia; distribuição de alimentos; sistemas naturais renováveis)
- **Qualidade do ambiente** (ações amigas do ambiente; eliminação de resíduos; biodiversidade)
- **Riscos** (avaliação de risco do estilo de vida; intempéries; clima)
- **Fronteiras da ciência e da tecnologia** (utilização da tecnologia; novos materiais; exploração do universo)



- **Conhecimento do conteúdo** (conceitos e ideias sobre ciência, natureza e tecnologia)
- **Conhecimento processual** (procedimentos padrão que são o suporte dos diversos métodos e técnicas utilizados para construir o conhecimento científico)
- **Conhecimento epistemológico** (*rational* que sustenta as práticas comuns da investigação científica; estatuto das afirmações produzidas; termos fundamentais - teorias, hipóteses e dados)

- **Explicar fenómenos cientificamente** (mobilizando conhecimento do conteúdo, conhecimento processual e epistemológico)
- **Avaliar e conceber investigações científicas** (verificando se seguem um protocolo adequado e geram conclusões legítimas)
- **Interpretar dados e evidências científicas** (confrontando com valores de referência e averiguando a legitimidade dos padrões encontrados, tendo em conta a área de conteúdo)

**Figura 3.13** Dimensões de Organização do Domínio das Ciências, PISA 2015/2018. [in relatório nacional; capítulo 3; adaptada]

**Conhecimento.** O conhecimento pode dizer respeito às áreas de *conteúdo*, que no PISA são organizadas em sistemas – sistemas físicos, sistemas vivos, sistemas da Terra e do espaço; pode também referir-se ao conhecimento *processual*, *i.e.*, reconhecimento e identificação de procedimentos; e pode, ainda, dizer respeito ao conhecimento *epistemológico*.

**Competências.** Para que um aluno demonstre literacia científica, este deve ser capaz de *Explicar fenómenos cientificamente* – mobilizando teorias, explicações, informação e factos, mas também processos e métodos científicos e o entendimento sobre como estes contribuem para o rigor das conclusões ou explicações que geram. Deve ser capaz de *Avaliar e conceber investigações científicas* – tendo em conta que estas devem gerar conhecimento fiável.

## Conteúdos da Literacia Científica

### I – Sistemas Físicos

Estrutura da matéria, propriedades da matéria, transformações químicas da matéria, movimento e forças, energia e suas transformações, interações entre a energia e a matéria.



### II – Sistemas Vivos

Células, conceito de organismo, saúde, nutrição e subsistemas do organismo humano, populações, ecossistemas e biosfera.



### III – Sistemas da Terra e do Espaço

Estruturas do sistema Terra, energia do sistema Terra, alterações no sistema Terra, história da Terra, Terra no espaço, a história e a dimensão do Universo.



**Figura 3.14** Categorias de Conhecimento de Conteúdo da Literacia Científica no PISA 2018 [in relatório nacional; capítulo 3]

Deve, ainda, ser capaz de Interpretar *dados e evidências cientificamente* – conhecendo formas de apresentação de dados, por exemplo, tabelas e gráficos, sabendo que quaisquer relações ou padrões encontrados devem ser confrontados com valores de referência e situando os dados e resultados na área de conteúdo a que dizem respeito.

**Contextos.** Várias questões sobre ciência e tecnologia, com relevância na atualidade e que extravasam os conteúdos curriculares, podem ser abordadas no plano *individual*, no plano *local* ou *nacional*, ou podem ser consideradas à escala *global*. Os contextos considerados na avaliação da literacia científica combinam as áreas temáticas das ciências e da tecnologia com o plano em que estas são colocadas.

**Em que se traduz o desempenho dos alunos?** O desempenho no domínio das ciências pode ser hierarquizado de acordo com seis níveis de proficiência, que correspondem a vários graus de complexidade e de profundidade das dimensões que organizam o domínio. Para as ciências, os níveis de proficiência estão enunciados em termos de «os alunos são capazes de ...», conduzindo à identificação daquilo que o desempenho dos alunos deve refletir para ser associado a um dado nível de proficiência.

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.

<b>3</b>	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.
<b>2</b>	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.
<b>1a</b>	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.
<b>1b</b>	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 3.16** Caracterização dos Níveis de Proficiência em Ciências, PISA 2018  
[in relatório nacional; capítulo 3]