

## **Literacia Científica e a Reorganização Curricular em Ciências em Portugal**

**Marcelo Coppi<sup>1</sup>**  
**Isabel Fialho<sup>1</sup>**  
**Marília Cid<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Investigação em Educação e Psicologia da Universidade de Évora (CIEP-UE), Évora – Portugal

**RESUMO – Literacia Científica e a Reorganização Curricular em Ciências em Portugal.** O estudo analisa a reorganização curricular no ensino de ciências do 3.º ciclo do Ensino Básico português, explora como a literacia científica está abarcada no currículo e analisa a evolução nos resultados dos alunos nas avaliações externas PISA e TIMSS. As reformas curriculares culminaram em dois documentos em vigor na área das ciências: Aprendizagens Essenciais e o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. Em ambos, o desenvolvimento da literacia científica é um dos principais objetivos a ser alcançado. No decorrer das mudanças curriculares ampliou-se a ênfase na importância da literacia científica para a formação dos alunos, facto que se reflete no crescimento relevante dos resultados de Portugal nas avaliações externas.

**Palavras-chave: Literacia Científica. Reformas Curriculares. Ensino de Ciências. 3.º Ciclo do Ensino Básico. Currículo de Ciências.**

**ABSTRACT – Scientific Literacy and the Science Curriculum Reorganisation in Portugal.** The study analyses the curricular reorganisation in science teaching in the Portuguese 3rd cycle of basic education, explores how scientific literacy is embraced in the curriculum and analyses the evolution in the students' results in the external assessments PISA and TIMSS. The curriculum reforms have culminated in two documents in force in science education: Essential Apprenticeships and Profile of Students Leaving Compulsory Schooling. In both, the development of scientific literacy is one of the main goals to be achieved. During the curricular changes, the emphasis on the importance of scientific literacy for the students' education has increased, which is reflected in the relevant growth of Portugal's results in external assessments.

**Keywords: Scientific Literacy. Curriculum Reforms. Science Education. 3rd Cycle of Basic Education. Science Curriculum.**

## Introdução

Desde o final da década de 1950 e, principalmente, após a década de 1980, diversos currículos de ciências em todo o mundo vêm sofrendo alterações no sentido de melhor adequar a educação científica aos pressupostos do que veio a ser chamado de literacia científica, definida pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) como a “[...] capacidade de um indivíduo para se envolver em questões sobre ciência e compreender ideias científicas, como um cidadão reflexivo, sendo capaz de participar num discurso racional sobre ciência e tecnologia” (Marôco et al., 2016a, p. i). Portugal fez parte deste grupo de países, iniciando, no ano letivo de 2001/2002, um processo de reorganização curricular do Ensino Básico que passou a empregar novas orientações organizativas e desenhos curriculares.

Em consequência dessa reestruturação, o currículo de ciências do Ensino Básico foi desenvolvido em conformidade com as orientações e as recomendações internacionais e alinhado com os currículos dos países mais bem posicionados no *Programme for International Student Assessment* (PISA) (Galvão et al., 2017). Esses documentos curriculares definem a política educativa relativa ao ensino de ciências e revelam os princípios, os objetivos, a ênfase, a organização e os resultados de aprendizagem esperados (Rebola, 2015, p. 62).

Para Galvão et al. (2017, p. 12), em Portugal, o grande debate no ensino em ciências decorre no sentido de “[...] aumentar o interesse dos alunos pela ciência, desenvolver a literacia científica de todos os alunos, numa perspetiva de envolvimento público com a ciência”. Contudo, Serra e Galvão (2015) afirmam que as decisões que envolvem o currículo de ciências são dotadas de ideologias e de relações de poder, uma vez que as reorganizações curriculares estiveram relacionadas com as contínuas trocas de equipas no governo português. Argumentam, ainda, que, “[...] nos últimos quinze anos, o debate sobre o currículo, em Portugal, centrou-se essencialmente na dicotomia ‘objetivos versus competências’” (Serra; Galvão, 2015, p. 256).

É no quadro desses princípios que o estudo apresentado neste artigo partiu das seguintes perguntas de investigação: 1) Quais foram as reformas curriculares ocorridas no ensino de ciências no 3.º ciclo do Ensino Básico português desde 1977? 2) Quais os desdobramentos dessas reformas para o ensino de ciências no 3.º ciclo do Ensino Básico? 3) Como a literacia científica é introduzida nos documentos curriculares atualmente vigentes da área das Ciências Físicas e Naturais do 3.º ciclo do Ensino Básico português? 4) Qual o desempenho dos alunos portugueses nas provas de ciências das avaliações internacionais PISA e TIMSS ao longo dos anos de participação?

O estudo recorreu a uma abordagem qualitativa, mediante a análise documental dos principais documentos curriculares portugueses de ciências do 3.º ciclo do Ensino Básico e dos relatórios nacionais do PISA e do TIMSS. Foram analisados: o Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais (CNEB) (DEB, 2001); as Orientações Curricu-

lares de Ciências Físicas e Naturais do 3.º ciclo do Ensino Básico (Galvão et al., 2001); as Metas de Aprendizagem (MA) de Ciências Naturais (DGI-DC, 2010b) e de Físico-Química (DGIDC, 2010a) para o 3.º ciclo do Ensino Básico; as Metas Curriculares (MC) para o ensino de Ciências Naturais nos 5.º, 6.º, 7.º e 8.º anos (Bonito et al., 2013) e para o ensino de Físico-Química no 3.º ciclo do Ensino Básico (Fiolhais et al., 2013); o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO) (Martins et al., 2017); as Aprendizagens Essenciais (AE) de Ciências Naturais (DGE, 2018a, 2018b, 2018c) e de Físico-Química (DGE, 2018d, 2018e, 2018f) dos 7.º, 8.º e 9.º anos; os relatórios nacionais do PISA das edições de 2000 a 2018; e os relatórios nacionais do TIMSS das edições de 1995, 2011, 2015 e 2019.

No caso dos documentos curriculares, foram consideradas as seguintes variáveis comuns: a) data de homologação e de revogação (caso se aplique); b) abordagem de ensino (por objetivos/descriptores ou por competências); c) objetivos para o ensino de ciências; e d) menção à literacia científica. Já no que concerne aos relatórios das provas internacionais PISA e TIMSS, foram apreciadas as variáveis: a) desempenho médio dos alunos portugueses nas avaliações de ciências e a comparação com a média da OCDE; e b) evolução dos resultados de Portugal nestas provas.

Com o intuito de assumir-se como um contributo para a pesquisa na área das Ciências Físicas e Naturais do 3.º ciclo do Ensino Básico português, na perspetiva da literacia científica, o artigo organiza-se nas seguintes secções: mudanças curriculares no ensino de ciências no Ensino Básico, na qual são apresentadas as principais reformas curriculares ocorridas desde 1977, período pós revolução, no ensino de ciências desse nível de ensino; a literacia científica nos documentos curriculares vigentes das ciências físicas e naturais no 3.º ciclo do Ensino Básico, que se dedica a identificar como a literacia científica está inserida e é apresentada nos dois documentos curriculares atualmente em vigor na área das Ciências Físicas e Naturais no 3.º ciclo do Ensino Básico; e evolução do desempenho dos alunos portugueses em literacia científica nas provas internacionais, na qual se discute o desempenho dos alunos portugueses em literacia científica nas avaliações do PISA e do TIMSS.

## **Mudanças curriculares no ensino de ciências no Ensino Básico**

Em Portugal, assim como noutros países, ocorreram diversas reformas no sistema educativo com o intuito de suprir necessidades e corrigir os problemas mais relevantes. A fim de analisar o desenvolvimento curricular no ensino de ciências, Serra e Galvão (2015) compararam os documentos oficiais de ciências naturais desde 1977 a 2001 e observaram que os programas de 1977 e de 1991 estabelecem a correspondência entre os objetivos gerais, os conteúdos, as sugestões didáticas e o ano de escolaridade. Verificaram, no entanto, que nenhum dos dois programas estipulava os objetivos específicos, deixando a cargo dos professores a sua determinação (Serra; Galvão, 2015).

No ano letivo de 1996/1997, o Departamento da Educação Básica, do Ministério da Educação, iniciou o projeto Reflexão Participada sobre

os Currículos do Ensino Básico, suscitando um processo de reorganização curricular deste nível de ensino (Abelha et al., 2007). O objetivo da reestruturação foi o de contribuir para a melhoria da contextualização, e conseqüente adequação, do currículo e do ensino, a fim de proporcionar um desenvolvimento integral dos alunos por meio das aprendizagens significativas (Abelha et al., 2007).

Em 2001, uma nova reorganização curricular foi realizada. Foram publicados dois documentos orientadores: o Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais (CNEB) (DEB, 2001) e as Orientações Curriculares para o 3.º ciclo do Ensino Básico (Galvão et al., 2001). O primeiro estabelece o conjunto de competências essenciais para o desenvolvimento do currículo nacional das várias disciplinas do Ensino Básico, ao passo que o segundo define as competências específicas para cada disciplina.

O CNEB teve como objetivo articular as diferentes disciplinas e áreas disciplinares (Rebola, 2015), estabelecendo conteúdos e experiências de aprendizagem por tema, disciplina e ciclo de ensino, ao invés do ano de escolaridade (Serra; Galvão, 2015). No entanto, as autoras alegam que “[...] face à inoperacionalidade desta formulação, em 2002/2003, o Ministério da Educação distribuiu (em acordo com as Associações de Editores e Livreiros) os temas e conteúdos programáticos por ano de escolaridade, no 3.º Ciclo” (Serra; Galvão, 2015, p. 263).

Além de articular as diversas disciplinas, o CNEB apresentava ideias e princípios inovadores, como “[...] a noção de competência, o desenvolvimento de experiências de aprendizagem adequadas, a ênfase na avaliação formativa e a gestão flexível do currículo” (Galvão et al., 2017, p. 18). O ensino por competências, descritas como saberes em uso (DEB, 2001), teve por objetivo extrapolar a visão até então vigente de currículo, centrada em objetivos (Serra; Galvão, 2015).

De acordo com as autoras, o ensino por objetivos apresentava-se como uma visão reducionista, tecnicista, mecanicista e baseada nas teorias de aprendizagem behavioristas, nas quais “[...] o currículo e o ensino desenvolvem-se por decomposição de aprendizagens complexas (objetivos gerais) em conhecimentos e processos mais simples (objetivos comportamentais), que devem ser trabalhados de forma parcelar e sequencial” (Serra; Galvão, 2015, p. 260). Já o ensino por competências centra-se em uma abordagem mais integracionista, fundamentada em teorias de aprendizagem socio construtivistas, em que o ensino se organiza em torno de situações de aprendizagem mais próximas dos contextos reais do quotidiano, que exigem dos alunos um conjunto de recursos a serem mobilizados em simultâneo (Serra; Galvão, 2015).

Assim como o CNEB, as Orientações Curriculares para o 3.º ciclo do Ensino Básico, mais especificamente da área das Ciências Físicas e Naturais (Galvão et al., 2001), também entraram em vigor no ano letivo de 2002/2003. Essa implementação inseriu-se num processo de reorganização curricular mais amplo, envolvendo um movimento de gestão participada do currículo, iniciado em 1997 (Galvão et al., 2017). Nesse sentido, um dos principais objetivos do currículo de ciências passou a

ser desafiar os professores a olharem para o ensino de um outro modo, valorizando, além de uma perspectiva mais construtivista, a abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) e as atividades investigativas (Galvão et al., 2017, p. 16).

Todavia, a execução não ocorreu conforme planejado. A ideia inicial era aplicar as inovações curriculares em algumas escolas portuguesas e, aos poucos, expandi-las para todo o território nacional (Galvão et al., 2017). Contudo, em 2002, em razão da mudança do governo, as Orientações Curriculares para as Ciências Físicas e Naturais entraram em vigor para todo o território nacional e, dessa forma, não houve tempo para realizar um trabalho preparatório nas escolas, para fazer uma monitoração sistemática das escolas e dos professores e para avaliar os processos de mudança, como havia sido previsto (Galvão et al., 2017).

Posteriormente, no ano letivo de 2009/2010, foi desenvolvido e viabilizado um novo conjunto de documentos curriculares. Dentre eles, destacam-se as Metas de Aprendizagem (MA) do 3.º ciclo do Ensino Básico, concebidas para se articularem com o CNEB e com os programas das áreas/disciplinas (DGIDC, 2010a, 2010b) e que traduzem para domínios e subdomínios de metas de aprendizagem os temas e os subtemas estabelecidos no CNEB (Rebola, 2015).

As MA de Ciências Naturais (DGIDC, 2010b) e de Físico-Química (DGIDC, 2010a) para o 3.º ciclo do Ensino Básico apresentam a literacia científica como finalidade para o ensino de ciências. Ambos os documentos tinham como objetivo elucidar as aprendizagens que, no domínio das ciências, devem ser alcançadas no final da escolaridade básica, a fim de que os alunos sejam portadores de uma literacia científica própria da sua idade, habilitando-os a compreender o mundo onde estão inseridos (DGIDC, 2010a, 2010b).

Não obstante, no ano seguinte, em 2011, o Ministério da Educação e Ciência revoga o CNEB por meio do Despacho n.º 17169/2011, de 23 de dezembro (Portugal, 2011). De acordo com o despacho, o CNEB continha diversas insuficiências e não era claro nas suas orientações, inserindo

[...] uma série de recomendações pedagógicas que se vieram a revelar prejudiciais. Em primeiro lugar, erigindo a categoria de 'competências' como orientadora de todo o ensino, minorizou o papel do conhecimento e da transmissão de conhecimentos, que é essencial a todo o ensino. Em segundo lugar, desprezou a importância da aquisição de informação, do desenvolvimento de automatismos e da memorização. Em terceiro lugar, substituiu objetivos claros, precisos e mensuráveis por objetivos aparentemente generosos, mas vagos e difíceis, quando não impossíveis de aferir. Dessa forma, dificultou a avaliação formativa e sumativa da aprendizagem. As competências não devem ser apresentadas como categoria que engloba todos os objetivos de aprendizagem, devendo estes ser claramente decompostos em conhecimentos e capacidades. Os conhecimentos e a sua aquisição têm valor em si,

independentemente de serem mobilizados para a aplicação imediata (Portugal, 2011, p. 50080).

Antunes (2021) reforça que as justificações para a revogação do CNEB fundamentaram-se no facto de o texto deste documento se apresentar extenso, repetitivo, confuso e disperso e na denúncia da orientação do ensino por competências, a qual foi concebida como prejudicial, uma vez que menospreza a memorização e dificulta as avaliações formativas e sumativas nas escolas por não apresentar objetivos claros, precisos e mensuráveis. A autora enfatiza, ainda, que a supressão do CNEB tornou a leitura das Orientações Curriculares de Ciências Físicas e Naturais, até então em vigor, sem sentido, na medida em que as referências relativas ao CNEB nelas presentes deixaram de ser interpretadas com base neste documento (Antunes, 2021).

Em seguida, no ano de 2013, foram desenvolvidas as Metas Curriculares (MC) para o ensino de Ciências Naturais nos 5.º, 6.º, 7.º e 8.º anos (Bonito et al., 2013) e para o ensino de Físico-Química no 3.º ciclo do Ensino Básico (Fiolhais et al., 2013), homologadas pelo Despacho n.º 5122/2013, de 16 de Abril (Portugal, 2013). As MC de Ciências Naturais para o 9.º ano (Bonito et al., 2014) foram homologadas posteriormente, em 2014, através do Despacho n.º 110-A/2014, de 3 de Janeiro (Portugal, 2014). De acordo com os autores dos documentos, os temas organizadores e os conteúdos essenciais do programa das disciplinas de Ciências da Natureza do 2.º ciclo do Ensino Básico, assim como as Orientações Curriculares de Ciências Físicas e Naturais para o 3.º ciclo do Ensino Básico foram levados em consideração para a elaboração das MC (Bonito et al., 2013; Fiolhais et al., 2013).

As MC da área das Ciências Físicas e Naturais estão organizadas em domínios, subdomínios, objetivos gerais e descritores. Entende-se por domínio “[...] uma área aglutinadora de conteúdos, a que corresponde uma unidade temática, podendo dividir-se em agrupamentos de menor inclusão, designados de ‘Subdomínios’” (Bonito et al., 2013, p. 1). Já os objetivos correspondem à aprendizagem pretendida e compreendem os descritores dos níveis de desempenho que deverão ser demonstrados pelos alunos (Bonito et al., 2013).

Contudo, as MC de Ciências Naturais receberam diversas críticas. Dentre elas, o facto de retomarem o ensino de ciências por objetivos e acrescentarem os objetivos específicos, representados pelos descritores (Serra; Galvão, 2015). Segundo as autoras, demasiada relevância foi dada à memorização no processo de aprendizagem. Facto esse que foi verificado pela maior frequência no aparecimento de verbos como “indicar”, “referir”, “descrever”, e “dar exemplos” nos descritores, evidenciando um “[...] regresso explícito e assumido ao currículo organizado em torno de objetivos, que havia caracterizado o currículo português até ao ano 2001” (Serra; Galvão, 2015, p. 266).

Em 2017, o Ministério da Educação desenvolveu o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO) (Martins et al., 2017), homologado pelo Despacho n.º 6478/2017, de 26 de Julho (Portugal, 2017). Esse documento curricular adotou uma perspetiva construti-

vista, uma abordagem prática, na qual incluiu o ensino investigativo, e um aspeto encorajador da interdisciplinaridade, elementos que já estavam contidos nos princípios fundamentais do CNEB, revogado em 2011 (Galvão et al., 2017). Revelando-se como um referencial para as tomadas de decisão de gestores de políticas públicas educativas e de atores educativos ao nível de estabelecimentos de ensino, o PASEO constitui-se como “[...] matriz comum para todas as escolas e ofertas educativas no âmbito da escolaridade obrigatória, designadamente ao nível curricular, no planeamento, na realização e na avaliação interna e externa do ensino e da aprendizagem” (Martins et al., 2017, p. 1).

Dotado de transversalidade, o PASEO possibilita que cada área curricular desenvolva todas as suas competências. Para isso, está estruturado em: princípios, que dão sentido às ações relacionadas com a execução e com a gestão do currículo na escola em todas as áreas disciplinares; visão, que apresenta o que é intencionado para os jovens, enquanto cidadãos, à saída da escolaridade obrigatória; valores, compostos pelas características éticas que justificam o modo de estar e agir dos alunos; e áreas de competência, ou seja, combinações de conhecimentos, capacidades e atitudes que possibilitam uma efetiva ação em contextos diversificados (Martins et al., 2017).

No ano seguinte, em 2018, foi homologado o documento das Aprendizagens Essenciais (AE) do Ensino Básico, pelo Despacho n.º 6944-A/2018, de 19 de Julho. As AE constituem um conjunto de conhecimentos disciplinares a ser adquirido, bem como de capacidades e atitudes a serem desenvolvidas, obrigatoriamente, por todos os alunos em cada disciplina do seu ano de escolaridade ou de formação (Portugal, 2018b).

O principal objetivo das AE é assegurar a igualdade de oportunidades e promover o sucesso educativo dos alunos ao longo da escolaridade obrigatória. Relativamente ao ensino de ciências do 3.º ciclo do Ensino Básico, as AE estão representadas pelas AE de Ciências Naturais (DGE, 2018a; 2018b; 2018c) e de Físico-Química (DGE, 2018d; 2018e; 2018f) dos 7.º, 8.º e 9.º anos.

As AE apresentam-se em convergência com o PASEO, uma vez que visam o desenvolvimento das competências estipuladas e evidenciam os conteúdos específicos das disciplinas e das estratégias de ensino. Nesse sentido, ambos os documentos curriculares se constituem como referenciais para as decisões a serem tomadas pela escola relativas à adequação e à contextualização do planeamento, da realização do ensino e da aprendizagem e das avaliações internas e externas dos alunos (Portugal, 2018b).

A revisão curricular, iniciada em 2012, deu lugar à publicação de um novo currículo definido pelo Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de Julho (Portugal, 2018a). Neste, foram redesenhadas novas matrizes curriculares para o 3.º ciclo do Ensino Básico,

[...] conferindo à escola autonomia na organização dos horários (distribuição das cargas horárias por tempos letivos semanais), incentivando a utilização do tempo

sobranse no reforço das atividades letivas da turma num discurso de intenção da articulação curricular com vista ao desenvolvimento do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, e conferindo às escolas a possibilidade de organizarem os tempos letivos na unidade que considerem mais adequada (Antunes, 2021, p. 145).

É válido ressaltar que estes dois documentos oficiais, PASEO e AE, apresentam perspectivas divergentes das MC. Antunes (2021) destaca os princípios orientadores das mudanças curriculares, afirmando que “[...] a coerência e a sequencialidade na articulação entre ciclos, a diversidade da oferta e a redução da dispersão curricular” presentes na revisão curricular instituidora das MC deram lugar “[...] à gestão curricular realizada na escola, à abordagem multinível, à garantia da escola inclusiva e à avaliação formativa” (Antunes, 2021, p. 149) incluídos no PASEO e nas AE. A autora realça, ainda, que, enquanto as MC resultaram na redução da dispersão curricular, no reforço das disciplinas essenciais, no foco nos conteúdos disciplinares centrais e numa aposta progressiva na autonomia das escolas, a homologação do PASEO sucedeu a reorganização das matrizes curriculares, a proposta de uma abordagem interdisciplinar e a gestão flexível do currículo.

Por fim, em 2021, o Despacho n.º 6605-A/2021, de 6 de Julho (Portugal, 2021), revoga todos os documentos considerados como desajustados face aos referidos normativos. Na área das ciências, foram revogados: o Programa de Ciências Naturais do 2.º ciclo do Ensino Básico (Organização Curricular e Programas e o Programa de Ciências da Natureza: Plano de Organização do Ensino-Aprendizagem); o Programa de Ciências Naturais do 3.º ciclo do Ensino Básico (Orientações Curriculares de Ciências Físicas e Naturais); e as Metas Curriculares de Ciências Naturais e de Físico-Química do Ensino Básico.

Atualmente, o ensino de ciências no Ensino Básico é dividido em três ciclos. No 1.º ciclo aborda-se a área do Estudo do Meio, no 2.º ciclo trabalha-se a disciplina de Ciência da Natureza e no 3.º ciclo as disciplinas de ciências estão distribuídas em Ciências Naturais e Físico-Química, constituindo a área das Ciências Físicas e Naturais. Os documentos curriculares orientadores em vigor são: AE de Estudos do Meio do 1.º ciclo (1.º ao 4.º ano), AE de Ciências Naturais do 2.º ciclo (5.º e 6.º anos) e AE de Ciências Naturais e de Físico-Química do 3.º ciclo (7.º ao 9.º ano) do Ensino Básico. Em todos os ciclos, as AE estão articuladas com o PASEO.

### **A literacia científica nos documentos curriculares vigentes das Ciências Físicas e Naturais no 3.º ciclo do Ensino Básico**

Esta secção aborda o modo como a literacia científica está inserida e é apresentada nos dois documentos curriculares em vigor na área das Ciências Físicas e Naturais no 3.º ciclo do Ensino Básico, AE e PASEO.

Nas AE de Físico-Química dos 7.º, 8.º e 9.º anos, o termo literacia científica aparece em três momentos. Um deles mostra-se logo na introdução do documento, sustentando que “[...] a disciplina de Físico-Quí-

mica, no Ensino Básico, visa contribuir para o desenvolvimento da literacia científica dos alunos, despertando a curiosidade acerca do mundo que nos rodeia e o interesse pela Ciência” (DGE, 2018d, p. 1; 2018e, p. 1; 2018f, p. 1). As duas outras referências encontram-se na dupla perspetiva sobre as quais as AE de Físico-Química foram elaboradas.

A primeira indica que, ao concluírem esta disciplina no final do 3.º ciclo, os alunos desenvolverão competências ao nível da literacia científica que lhes permitirão “[...] a mobilização da compreensão de processos e fenómenos científicos para a tomada de decisão, conscientes das implicações da Ciência no mundo atual, de forma a exercerem uma cidadania participada” (DGE, 2018d, p. 2; 2018e, p. 2; 2018f, p. 2). Ao passo que a segunda referência assume que “[...] os alunos que optarem pelo prosseguimento de estudos numa escolaridade obrigatória de 12 anos na área das ciências ficam dotados de literacia científica que lhes permita o aprofundamento de saberes nesta área” (DGE, 2018d, p. 2; 2018e, p. 2; 2018f, p. 2). Consta, também, a necessidade de desenvolvimento de competências relacionadas com a literacia científica, como o raciocínio, a capacidade de resolução de problemas, a autonomia e o desenvolvimento pessoal, do trabalho em equipa e das relações interpessoais (DGE, 2018d; 2018e; 2018f).

Relativamente às AE de Ciências Naturais, apesar de não se referirem ao termo literacia científica de forma explícita, abordam competências pertinentes a esta ao informar, logo na introdução, que a disciplina tem como objetivo

[...] desenvolver uma compreensão geral e abrangente das principais ideias e estruturas explicativas das Ciências da Terra e da Vida, de aspetos da História e da Natureza da Ciência, de procedimentos da investigação científica, bem como questionar o comportamento humano perante o mundo e o impacto da ciência e da tecnologia no ambiente e nos seres vivos (DGE, 2018a, p. 1; 2018b, p. 1; 2018c, p. 1).

Além disso, em concordância com as finalidades da literacia científica, as AE de Ciências Naturais almejam proporcionar aos alunos a compreensão dos limites, das possibilidades e dos efeitos da aplicação do conhecimento das ciências e da tecnologia na sociedade, além da consciência da necessidade da adoção de comportamentos coerentes com um desenvolvimento sustentável (DGE, 2018a; 2018b; 2018c).

É importante salientar que as AE de Físico-Química e de Ciências Naturais, em concordância com as Orientações Curriculares das Ciências Físicas e Naturais e em discordância com as MC da área, ambas atualmente revogadas, aspiram o ensino por competências e realçam a importância das aprendizagens necessárias para a construção significativa do conhecimento e para o desenvolvimento de atitudes e processos cognitivos associados à ciência (DGE, 2018a, 2018b, 2018c). Além disso, visam a assimilação de conhecimentos e de competências que permitam aos alunos, como cidadãos ativos, intervir em questões científicas e tecnológicas que se colocam na sociedade atual, bem como

despertar o interesse e a curiosidade pela ciência numa perspetiva de aprendizagem ao longo da vida (DGE, 2018a; 2018b; 2018c).

Pelo facto de estarem articuladas com o PASEO, as AE de Ciências Naturais e de Físico-Química favorecem o desenvolvimento das competências que nele constam. Apesar de se tratar de um documento que engloba todas as áreas do currículo e não apenas a área das Ciências Físicas e Naturais, o PASEO aborda aspetos relativos a esta como, por exemplo, a relação entre o conhecimento científico e tecnológico com a segurança e com a sustentabilidade da sociedade (Martins et al., 2017).

Assim como as AE de Ciências Naturais, o PASEO não especifica o termo literacia científica. Todavia, refere-se às múltiplas literacias, dentre as quais está abrangida a científica. De acordo com o documento, a escola, “[...] enquanto ambiente propício à aprendizagem e ao desenvolvimento de competências, onde os alunos adquirem as múltiplas literacias que precisam de mobilizar, tem que se ir reconfigurando para responder às exigências destes tempos de imprevisibilidade e de mudanças aceleradas” (Martins et al., 2017, p. 7). Mediante o desenvolvimento de tais competências, o PASEO visa uma educação escolar que permita aos alunos participar e intervir de forma ativa, consciente e responsável na sociedade e tomar decisões fundamentadas sobre questões naturais, sociais e éticas que envolvem os debates atuais (Martins et al., 2017).

### **Evolução do desempenho dos alunos portugueses em literacia científica nas provas internacionais**

A participação de Portugal nas avaliações internacionais em larga escala teve início na década de 1990 (Fernandes; Gonçalves, 2018). Na sua maioria, os estudos estavam relacionados com as literacias em leitura, matemática e ciências (Fernandes, 2009). Contudo, Fernandes (2009) alega que a participação portuguesa não teve propósitos claros e ocorreu de forma desassociada das ações de política educativa.

Silva (2014) corrobora a ideia, alegando que os dados obtidos das avaliações, apesar de relevantes, não eram levados em consideração como deveriam. Segundo o autor, os dados eram frequentemente ignorados, a sua publicação era escassa e as poucas notícias veiculadas enfatizavam o facto de os alunos portugueses se encontrarem nos últimos lugares. Além disso, as informações raramente indicavam os aspetos que precisavam ser melhorados ou que distinguiam Portugal dos outros países.

Foi somente a partir dos anos 2000 que os resultados das avaliações externas internacionais, principalmente do PISA e do TIMSS, passaram a integrar, de forma nunca antes vista, o discurso político em Portugal (Fernandes; Gonçalves, 2018). Desde então, com base nos desempenhos dos alunos nestas duas avaliações, surgiram diversos programas e projetos para a qualidade da educação (Rodrigues, 2010), como o Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências (PFEEC), cujo objetivo era o desenvolvimento de competências e de atitudes investigativas dos alunos e dos professores em formação (Saraiva, 2017).

Não obstante, Fernandes e Gonçalves (2018) argumentam que o desenvolvimento de programas e projetos visando a melhoria da qualidade da educação teve o seu verdadeiro início em 1986, com a aprovação da Lei de Bases do Sistema Educativo. Segundo os autores, foi a partir deste ano,

[...] ainda bem longe da primeira edição do PISA, que, de forma sistemática e consequente, se foram lançando programas e projetos com claros propósitos de modernização e de melhoria da qualidade e da equidade como se verá mais adiante (e.g., Projeto Minerva, Projeto Educação Para Todos, Programa Ciência Viva, Plano Nacional de Leitura, Programa Novas Oportunidades, Plano de Ação para a Matemática) (Fernandes; Gonçalves, 2018, p. 4).

No caso específico da educação científica, Saraiva (2017) aponta que maior atenção lhe foi dada após a publicação do livro de Mariano Gago, Manifesto para a ciência em Portugal (Gago, 1990), no qual o autor a apresenta como componente central das políticas educacionais. A partir de então, a educação científica recebeu um enorme impulso, principalmente com a criação do Programa Ciência Viva, que incentivou a produção de uma rede nacional de centros interativos de ciência, que atualmente conta com 22 Centros Ciência Viva no território nacional, voltados para a aprendizagem informal das ciências.

### *Desempenho dos alunos portugueses em literacia científica no PISA*

Considerando que o desempenho dos alunos no PISA e no TIMSS é um dos grandes alvos de debates públicos relacionados com qualidade da educação portuguesa, a seguir são apresentados os resultados de Portugal nas provas de ciências, que avaliam a literacia científica, ao longo dos anos de participação.

Portugal compõe o grupo de países da OCDE que participou desde a primeira edição do PISA, em 2000, verificando-se que, até à avaliação de 2012, a média dos alunos portugueses em ciências situou-se abaixo da média dos países da OCDE (Marôco et al., 2016a). Apesar disso, a participação portuguesa apresentou como tendência um crescimento positivo, com uma ligeira queda entre 2009 e 2012, que foi recuperada e ultrapassada em 2015 (Marôco et al., 2016a) e mantida na edição de 2018.

Nas edições entre 2006 e 2015, o desempenho médio dos alunos portugueses na prova de ciências melhorou, enquanto na maior parte dos países o desempenho neste domínio permaneceu praticamente inalterado. Portugal também apresentou um aumento no número de alunos com desempenho de nível superior (*top performers*: níveis de proficiência 5 e 6) e uma diminuição no número de alunos com baixo desempenho (*low performers*: níveis de proficiência abaixo do nível 2 de proficiência) (OCDE, 2016).

Essa melhoria culminou, em 2015, na primeira vez em que a média dos alunos portugueses ultrapassou, significativamente, a média da OCDE na prova de ciências (Marôco et al., 2016a). Tal facto torna-se ain-

## Literacia Científica e a Reorganização Curricular em Ciências em Portugal

da mais relevante levando em consideração que, nesse ano, o destaque do PISA foi dado ao domínio de ciências.

Marôco et al. (2016a) alegam que a comparação mais adequada entre os resultados da literacia científica é aquela na qual são analisados os valores médios dos alunos portugueses nos anos cuja ênfase da avaliação do PISA foi a prova de ciências, ciclos de 2006 e 2015. Confrontando os resultados desses dois anos, observa-se que Portugal registou uma progressão positiva e significativa de 27 pontos, com um aumento médio de 2.8 pontos/ano, superando a média da OCDE, que decresceu ligeiramente (Marôco et al., 2016a).

No que se refere ao nível de proficiência, a avaliação do PISA identifica sete níveis: 1b (261 a 334 pontos), 1a (335 a 409 pontos), 2 (410 a 483 pontos); 3 (484 a 558 pontos); 4 (559 a 632 pontos); 5 (633 a 707 pontos); e 6 (acima de 708 pontos). De acordo com a lógica do PISA, um aluno demonstra apresentar os conhecimentos e as competências básicas para compreender a ciência no mundo atual – literacia científica – ao atingir o nível de proficiência 2 na avaliação de ciências (Saraiva, 2017, p. 12). Neste nível,

[...] 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 (Marôco et al., 2016a, p. 29).

Os resultados de Portugal no PISA 2015 revelaram que a média dos alunos foi de 501 pontos, situando o país no conjunto de participantes que obtiveram resultado significativamente superior ao da média da OCDE, que, neste ciclo, foi de 493 (Marôco et al., 2016a). Observou-se, também, que 82.6% dos alunos portugueses alcançaram o nível de proficiência 2 ou superior e que 75% deles se enquadraram entre os níveis de proficiência 2 e 4 (Marôco et al., 2016a).

No PISA 2018, último resultado disponível até ao momento, observou-se um decréscimo na pontuação média dos alunos portugueses quando comparada ao ciclo anterior, houve uma queda de 9 pontos em relação à prova de 2015 (Lourenço et al., 2019). Embora a média de 492 pontos dos alunos portugueses se tenha mostrado acima da média da OCDE, que foi de 489 pontos. O resultado acompanha a tendência decrescente da pontuação média da OCDE que, em 2015, já apresentou uma queda de quatro pontos em relação a 2006 (Lourenço et al., 2019).

Apesar da queda na pontuação, a percentagem de alunos que alcançou o nível 2 de proficiência subiu de 75% para 80% nesta última edição e mostrou-se superior àquela verificada para a média dos países da OCDE, que foi de 78% (Lourenço et al., 2019). Além disso, a análise da

variação média em ciclos de três anos evidenciou que Portugal destacasse na área das ciências, apresentando uma variação positiva e significativa de 4.3 pontos (Lourenço et al., 2019).

### *Desempenho dos alunos portugueses em literacia científica no TIMSS*

Em 2019, o TIMSS realizou a 7.<sup>a</sup> edição do estudo, dentre as quais Portugal participou de apenas quatro: 1995, 2011, 2015 e 2019 (1.<sup>a</sup>, 5.<sup>a</sup>, 6.<sup>a</sup> e 7.<sup>a</sup> edições, respetivamente). Contudo, a participação de Portugal não foi a mesma em todos os anos. Na primeira edição, os alunos portugueses participaram nos dois níveis avaliados, 3.<sup>o</sup> e 4.<sup>o</sup> anos e 7.<sup>o</sup> e 8.<sup>o</sup> anos (Ferreira et al., 2012). Na segunda e na terceira edição, apenas os alunos do 4.<sup>o</sup> ano realizaram a avaliação e, na última edição, participaram os alunos do 4.<sup>o</sup> e do 8.<sup>o</sup> anos de escolaridade (Marôco et al., 2016b).

Desde a primeira edição, a escala de literacia do TIMSS é estandardizada e varia de 0 a 1000 pontos, na qual o valor médio é de 500 pontos, com desvio padrão de 100 pontos (Marôco et al., 2016b). Além disso, o TIMSS estabelece quatro níveis de desempenho: baixo (400 a 474 pontos); intermediário (475 a 549 pontos); elevado (550 a 624 pontos); e avançado (acima de 625 pontos) (Ferreira et al., 2012).

Na 1.<sup>a</sup> edição, em 1995, a média de Portugal na avaliação de ciências posicionou-se no nível básico. Os alunos dos 3.<sup>o</sup> e 4.<sup>o</sup> anos obtiveram uma média de 452 pontos (IEA, 1996), enquanto os alunos dos 7.<sup>o</sup> e 8.<sup>o</sup> anos apresentaram uma média de 454 pontos (IEA, 1997). Já na segunda participação, em 2011, os alunos do 4.<sup>o</sup> ano apresentaram uma média de 522 pontos, demonstrando um aumento significativo de 70 pontos, elevando a posição de Portugal para o nível intermediário (Ferreira et al., 2012). Vale ressaltar que, nesse ano, Portugal foi um dos oito países cujo desempenho superou o de 1995 (Ferreira et al., 2012).

Já nos resultados de 2015, os alunos portugueses dos 3.<sup>o</sup> e 4.<sup>o</sup> anos ficaram abaixo da edição anterior. A média foi de 508 pontos, 14 abaixo daquela obtida em 2011, facto esse que resultou em uma queda da 19.<sup>a</sup> para a 32.<sup>a</sup> posição no *ranking* internacional (Marôco et al., 2016b). Esses resultados revelaram uma tendência inversa à do contexto internacional, em que muitos países obtiveram aumentos significativos nos resultados em ciências entre os dois ciclos anteriores (Marôco et al., 2016b). Saraiva (2017) argumenta que essa discrepância passou quase despercebida no debate público e que, talvez, o protagonismo da matemática e do português nos *rankings* internacionais tenha minimizado essa situação.

Na edição de 2019, os alunos do 4.<sup>o</sup> ano obtiveram uma pontuação média de 504 pontos, ocupando o 33.<sup>o</sup> lugar do *ranking* internacional (Duarte et al., 2020a). Apesar do resultado se ter mostrado quatro pontos inferiores ao do ciclo anterior, esta diferença não é estatisticamente significativa. Ademais, cerca de 67% dos alunos portugueses do 4.<sup>o</sup> ano alcançaram o nível intermédio de desempenho e mais de um quarto dos alunos portugueses alcançou o nível elevado ou avançado (Duarte et al., 2020a).

Já os alunos do 8.º ano alcançaram uma média de 519 pontos, situando Portugal no 13.º lugar do *ranking* dos países participantes (Duarte et al., 2020b). Esse resultado é significativamente superior ao obtido na avaliação de 1995, em mais de 46 pontos, garantindo um dos melhores resultados médios, estatisticamente acima do ponto central da escala TIMSS de ciências (Duarte et al., 2020b). O relatório indica que cerca de 73% dos alunos atingiram pelo menos o nível intermédio e que apenas 7% alcançaram o nível avançado de desempenho na escala (Duarte et al., 2020b).

Levando em consideração a evolução da média de pontos dos alunos nas avaliações internacionais do PISA e do TIMSS ao longo dos anos, é possível inferir que as diversas reformas curriculares ocorridas desde 1977 repercutiram positivamente no ensino de ciências em Portugal. Ainda assim, Galvão et al. (2017) afirmam que, no geral, embora tenha havido progressos, os resultados dos alunos portugueses continuam aquém das expectativas. Os autores alegam que embora a implementação do currículo para o 3.º ciclo do Ensino Básico, no ano letivo de 2001/2002, tenha seguido as recomendações internacionais para melhoria da qualidade do ensino de ciências, “[...] continua a persistir uma discrepância entre aquilo que seria esperado em termos dos desempenhos dos alunos em exames internacionais (tais como o PISA, construídos à luz das recomendações internacionais) e aquilo que de facto os alunos alcançam” (Galvão et al., 2017, p. 15).

## **Considerações finais**

O processo de reorganização curricular na área das Ciências Físicas e Naturais do 3.º ciclo do Ensino Básico, desencadeado por um conjunto de reformas no sistema educativo português, culminou na vigência de dois documentos curriculares: o PASEO e as AE. O PASEO, constituído por uma matriz comum, assume-se como um referencial para as tomadas de decisão de todos os atores educativos dos estabelecimentos de educação e de ensino. Já as AE, articuladas com o PASEO, consistem em competências (conhecimentos, capacidades e atitudes) fundamentais e indispensáveis a serem adquiridas e desenvolvidas por todos os alunos, em cada componente do currículo, ao longo do ano de escolaridade ou de formação.

No PASEO, a literacia científica enquadra-se nas múltiplas literacias, cujo desenvolvimento é tido como um dos principais objetivos, face às exigências do mundo contemporâneo. Já nas AE da área das Ciências Físicas e Naturais do 3.º ciclo do Ensino Básico, composta pelas disciplinas de Físico-Química e de Ciências Naturais, a literacia científica é apresentada como o principal objetivo a fim de despertar a curiosidade e o interesse pela ciência e, também, possibilitar o aprofundamento de saberes nessas áreas para aqueles que optarem pelo prosseguimento de estudos na área das ciências no ensino secundário.

Acerca do rendimento dos alunos portugueses nas avaliações externas, observa-se que houve um progresso considerável ao longo dos anos de participação de Portugal nas avaliações externas do PISA e do

TIMSS. Embora alguns pesquisadores considerem que a evolução dos resultados ainda esteja abaixo do desejado e do esperado, nota-se um crescimento notável nas escalas de avaliação e, conseqüentemente, nos *rankings* internacionais.

Em síntese, o estudo evidenciou a dimensão e a relevância do encaideamento das reformas curriculares ocorridas no sistema educacional português, especificamente na área das Ciências Físicas e Naturais, para o desenvolvimento da literacia científica dos alunos do 3.º ciclo do Ensino Básico, contribuindo para a melhoria contínua dos resultados de Portugal no PISA e no TIMSS.

Para terminar, referimos possíveis limitações do estudo desenvolvido, associando-as a sugestões para investigações futuras. Assim, não foi incluída uma análise aprofundada de eventuais impactos nas duas disciplinas que compõem esta área, Ciências Naturais e Físico-Química, para além da mudança de abordagem e objetivos. Sugere-se, portanto, que pesquisas futuras sejam capazes de analisar e estabelecer correspondências entre tais reformas e as eventuais conseqüências e repercussões nessas duas disciplinas científicas, como na mudança de metodologias, estratégias de ensino, instrumentos de avaliação, entre outros.

Uma segunda limitação do estudo refere-se ao facto de, por não se tratar do objetivo central do artigo, não analisar e discutir a conformação das reformas curriculares aos testes padronizados. No entanto, reconhecendo a importância de tal análise, recomenda-se a investigação da influência das condições e exigências impostas pelos instrumentos estandardizados sobre o processo de reorganização curricular da área das Ciências Físicas e Naturais de Portugal.

## Agradecimentos

Este trabalho é financiado por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia no âmbito da Bolsa de Investigação com Referência UI/BD/151034/2021 e o projeto UIDB/04312/2020.

Recebido em 17 de janeiro de 2023

Aprovado em 30 de maio de 2023

## Referências

ABELHA, Marta et al. Impacte da reorganização curricular das ciências físicas e naturais nas dinâmicas de trabalho docente. *Revista da Educação*, v. XV, n. 2, p. 79-95, 2007.

ANTUNES, Maria Plantier Santos Lobo. **Dois currículos de ciências naturais e as políticas curriculares para o século XXI**. 2021. 323 f. Tese (Doutorado em Educação) – Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2021.

BONITO, Jorge et al. **Metas curriculares – ensino básico – ciências naturais: 5.º, 6.º, 7.º e 8.º anos**. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência; DGIDC, 2013.

BONITO, Jorge et al. **Metas curriculares – ensino básico – ciências naturais: 9.º ano**. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência; DGIDC, 2014.

Literacia Científica e a Reorganização Curricular em Ciências em Portugal

DEB. Departamento da Educação Básica. **Currículo nacional do ensino básico – competências essenciais**. Lisboa: Ministério da Educação, 2001.

DGE. Direção-Geral da Educação. **Aprendizagens essenciais, articulação com o perfil dos alunos – Ciências Naturais – 7.º ano – 3.º ciclo do Ensino Básico**. Lisboa: Ministério da Educação, 2018a. Disponível em: [http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens\\_Essenciais/3\\_ciclo/ciencias\\_naturais\\_3c\\_7a\\_ff.pdf](http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/3_ciclo/ciencias_naturais_3c_7a_ff.pdf). Acesso em: 21 nov. 2022.

DGE. Direção-Geral da Educação. **Aprendizagens essenciais, articulação com o perfil dos alunos – Ciências Naturais – 8.º ano – 3.º ciclo do Ensino Básico**. Lisboa: Ministério da Educação, 2018b. Disponível em: [http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens\\_Essenciais/3\\_ciclo/ciencias\\_naturais\\_3c\\_8a\\_ff.pdf](http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/3_ciclo/ciencias_naturais_3c_8a_ff.pdf). Acesso em: 21 nov. 2022.

DGE. Direção-Geral da Educação. **Aprendizagens essenciais, articulação com o perfil dos alunos – Ciências Naturais – 9.º ano – 3.º ciclo do Ensino Básico**. Lisboa: Ministério da Educação, 2018c. Disponível em: [http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens\\_Essenciais/3\\_ciclo/ciencias\\_naturais\\_3c\\_9a\\_ff.pdf](http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/3_ciclo/ciencias_naturais_3c_9a_ff.pdf). Acesso em: 21 nov. 2022.

DGE. Direção-Geral da Educação. **Aprendizagens essenciais, articulação com o perfil dos alunos – Físico-química – 7.º ano – 3.º ciclo do Ensino Básico**. Lisboa: Ministério da Educação, 2018d. Disponível em: [http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens\\_Essenciais/3\\_ciclo/fisico-quimica\\_3c\\_7a\\_ff.pdf](http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/3_ciclo/fisico-quimica_3c_7a_ff.pdf). Acesso em: 21 nov. 2022.

DGE. Direção-Geral da Educação. **Aprendizagens essenciais, articulação com o perfil dos alunos – Físico-química – 8.º ano – 3.º ciclo do Ensino Básico**. Lisboa: Ministério da Educação, 2018e. Disponível em: [http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens\\_Essenciais/3\\_ciclo/fisico-quimica\\_3c\\_8a\\_ff.pdf](http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/3_ciclo/fisico-quimica_3c_8a_ff.pdf). Acesso em: 21 nov. 2022.

DGE. Direção-Geral da Educação. **Aprendizagens essenciais, articulação com o perfil dos alunos – Físico-química – 9.º ano – 3.º ciclo do Ensino Básico**. Lisboa: Ministério da Educação, 2018f. Disponível em: [http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens\\_Essenciais/3\\_ciclo/fisico-quimica\\_3c\\_9a.pdf](http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/3_ciclo/fisico-quimica_3c_9a.pdf). Acesso em: 21 nov. 2022.

DGIDC. Direção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. **Metas de aprendizagem: 3º ciclo - ciências físico-químicas**. Lisboa: Ministério da Educação, 2010a. Disponível em: <http://metasdeaprendizagem.dge.mec.pt/ensino-basico/metas-de-aprendizagem/metas/?area=31&level=6>. Acesso em: 21 nov. 2022.

DGIDC. Direção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. **Metas de aprendizagem: 3º ciclo - ciências naturais**. Lisboa: Ministério da Educação, 2010b. Disponível em: <http://metasdeaprendizagem.dge.mec.pt/metasdeaprendizagem.dge.mec.pt/ensino-basico/apresentacao/index.html>. Acesso em: 21 nov. 2022.

DUARTE, Alexandra (Coord.). et al. **TIMSS 2019 – Portugal**. Resultados a matemática e a ciências – 4.º ano – Volume 1. Lisboa: IAVE, 2020a.

DUARTE, Alexandra (Coord.). et al. **TIMSS 2019 – Portugal**. Resultados a matemática e a ciências – 8.º ano – Volume 2. Lisboa: IAVE, 2020b.

FERNANDES, Domingos. Educational assessment in Portugal. **Assessment in Education: Principles, Policy & Practice**, v. 16, n. 2, p. 241-261, 2009.

FERNANDES, Domingos; GONÇALVES, Conceição. Para compreender o desempenho dos alunos portugueses no PISA (2000-2015). In: ORTIGÃO, Maria Isabel Ramalho (Ed.). **Políticas de Avaliação, Currículo e Qualidade**: Diálogos sobre o PISA. Curitiba: CRV, 2018. P. 39-68.

- FERREIRA, Ana Sousa et al. **TIMSS 2011 – principais resultados em ciências**. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência – ProjAVI, 2012.
- FIOLHAIS, Carlos (Coord.) et al. **Metas curriculares do 3º ciclo do ensino básico de ciências físico-químicas**. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência; DGIDC, 2013.
- GAGO, José Mariano. **Manifesto para a ciência em Portugal**. Lisboa: Gradiva, 1990.
- GALVÃO, Cecília (Coord.) et al. **Ciências físicas e naturais – orientações curriculares para o 3º ciclo do ensino básico**. Lisboa: Ministério da Educação, 2001.
- GALVÃO, Cecília (Coord.) et al. **Avaliação do currículo das ciências físicas e naturais: percursos e interpretações**. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2017.
- IEA. International Association for the Evaluation of Educational Achievement. **Highlights of results from TIMSS**. Amsterdam: IEA, 1996. Disponível em: <https://timss.bc.edu/timss1995i/TIMSSPDF/P2HiLite.pdf>. Acesso em: 5 dez. 2022.
- IEA. International Association for the Evaluation of Educational Achievement. **TIMSS highlights from the primary grades**. Amsterdam: IEA, 1997. Disponível em: <https://timss.bc.edu/timss1995i/TIMSSPDF/P1HiLite.pdf>. Acesso em: 5 dez. 2022.
- LOURENÇO, Vanda (Coord.) et al. **PISA 2018 – Portugal**. Relatório nacional. Lisboa: IAVE, 2019. P. 156.
- MARÓCO, João (Coord.) et al. **PISA 2015 – Portugal**. Volume I: literacia científica, literacia de leitura & literacia matemática. Lisboa: IAVE, 2016a.
- MARÓCO, João (Coord.) et al. **TIMSS 2015 – Portugal**. Volume I: desempenhos em matemática e em ciências. Lisboa: IAVE, 2016b.
- MARTINS, Guilherme d'Oliveira (Coord.) et al. **Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória**. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência; DGE, 2017.
- OCDE. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **PISA 2015 – results in focus**. Paris: OCDE Publications, 2016.
- PORTUGAL. Despacho n.º 17169/2011 de 23 de dezembro de 2011. **Diário da República**, Lisboa, 2.ª série, n.º 245, p. 50080, 2011.
- PORTUGAL. Despacho n.º 5122/2013 de 16 de abril de 2013. **Diário da República**, Lisboa, 2.ª série, n.º 74, p. 12431, 2013.
- PORTUGAL. Despacho n.º 110-A/2014 de 3 de janeiro de 2014. **Diário da República**, Lisboa, 2.ª série, n.º 2, p. 202, 2014.
- PORTUGAL. Despacho n.º 6478/2017 de 26 de julho de 2017. **Diário da República**, Lisboa, 2.ª série, n.º 143, p. 15484, 2017.
- PORTUGAL. Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho de 2018. **Diário da República**, Lisboa, 1.ª série, n.º 129, p. 2928, 2018a.
- PORTUGAL. Despacho n.º 6944-A/2018 de 19 de julho de 2018. **Diário da República**, Lisboa, 2.ª série, n.º 128, p. 19734, 2018b.
- PORTUGAL. Despacho n.º 6605-A/2021 de 6 de julho de 2021. **Diário da República**, Lisboa, 2.ª série, n.º 129, p. 241, 2021.
- REBOLA, Fernando António Trindade. **O ensino de ciências e a promoção da literacia científica na educação básica: representações e conhecimento profissional dos professores de ciências**. 2015. 437 f. Tese (Doutorado em Educação) – Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2015.

## Literacia Científica e a Reorganização Curricular em Ciências em Portugal

RODRIGUES, Maria de Lurdes. **A escola pública pode fazer a diferença**. Coimbra: Almedina, 2010.

SARAIVA, Leonardo. A aprendizagem das ciências em Portugal: uma leitura a partir dos resultados do TIMSS e do PISA. **Mediações**, Lisboa, v. 5, n. 2, p. 4-18, 2017.

SERRA, Paula; GALVÃO, Cecília. Evolução do currículo de ciências em Portugal: será Bloom incontornável? **Interações**, Santarém, v. 11, n. 39, p. 255-271, 2015.

SILVA, Jaime Carvalho. A importância do estudo internacional PISA. **Boletim da Sociedade Portuguesa de Matemática**, Porto, v. 41, p. 67-80, 2014.

**Marcelo Coppi** é Licenciado em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário São Camilo, Mestre em Educação – Formação de Formadores pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) e Bolsista de Investigação de Doutoramento em Ciências da Educação no Centro de Investigação em Educação e Psicologia da Universidade de Évora. Integra o Conselho de Avaliação da Universidade de Évora e leciona em cursos de licenciatura na área das Ciências da Educação.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6734-7592>

E-mail: [mcoppi@uevora.pt](mailto:mcoppi@uevora.pt)

**Isabel Fialho** é doutorada em Ciências da Educação pela Universidade de Évora. É docente do Departamento de Pedagogia e Educação e membro integrado do Centro de Investigação em Educação e Psicologia (CIEP-UE). Leciona em cursos de licenciatura, mestrado e doutoramento na área das Ciências da Educação. Tem coordenado estudos de avaliação e participa como perita em programas nacionais do Ministério da Educação: Avaliação Externa das Escolas (desde 2007) e “Territórios Educativos de Intervenção Prioritária” (desde 2015).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1749-9077>

E-mail: [ifialho@uevora.pt](mailto:ifialho@uevora.pt)

**Marília Cid** é doutorada em Ciências da Educação, professora associada do Departamento de Pedagogia e Educação da Universidade de Évora, e desenvolve atividade docente nos domínios da avaliação educacional, didática das ciências e investigação educacional. É investigadora do Centro de Investigação em Educação e Psicologia da Universidade de Évora, do qual foi diretora entre 2013 e 2019.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6009-0242>

E-mail: [mcid@uevora.pt](mailto:mcid@uevora.pt)

Disponibilidade dos dados da pesquisa: o conjunto de dados de apoio aos resultados deste estudo está publicado no próprio artigo.

Editor responsável: Luís Henrique Sacchi dos Santos

