

**A SOCIOLOGIA DE BASIL BERNSTEIN
NA PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

Apoio:



Auxílio Financeiro, Edital UESB n. 142/2021 (PPG/UESB) e CAPES

**BRUNO FERREIRA DOS SANTOS
(ORGANIZADOR)**

**A SOCIOLOGIA DE BASIL BERNSTEIN
NA PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

Copyright © Autoras e autores

Todos os direitos garantidos. Qualquer parte desta obra pode ser reproduzida, transmitida ou arquivada desde que levados em conta os direitos das autoras e dos autores.

Bruno Ferreira dos Santos [Org.]

A Sociologia de Basil Bernstein na Pesquisa em Educação em Ciências e Matemática. São Carlos: Pedro & João Editores, 2023. 368p. 16 x 23 cm.

ISBN: 978-65-265-0930-2 [Impresso]

1. Sociologia 2. Basil Bernstein. 3. Pesquisa em educação. 4. Ciências. 5. Matemática.
I. Título.

CDD – 301/370

Capa: Ricardo Cassaro

Ficha Catalográfica: Hélio Márcio Pajeú – CRB - 8-8828

Revisão: Zaira Mahmud

Diagramação: Diany Akiko Lee

Editores: Pedro Amaro de Moura Brito & João Rodrigo de Moura Brito

Conselho Científico da Pedro & João Editores:

Augusto Ponzio (Bari/Itália); João Wanderley Geraldi (Unicamp/Brasil); Hélio Márcio Pajeú (UFPE/Brasil); Maria Isabel de Moura (UFSCar/Brasil); Maria da Piedade Resende da Costa (UFSCar/Brasil); Valdemir Miotello (UFSCar/Brasil); Ana Cláudia Bortolozzi (UNESP/Bauru/Brasil); Mariangela Lima de Almeida (UFES/Brasil); José Kuiava (UNIOESTE/Brasil); Marisol Barenco de Mello (UFF/Brasil); Camila Caracelli Scherma (UFFS/Brasil); Luís Fernando Soares Zuin (USP/Brasil).



Pedro & João Editores

www.pedroejoaoeditores.com.br

13568-878 – São Carlos – SP

2023

CAPÍTULO 5

O trabalho prático no 1.º ciclo do ensino básico português: Estudo de processos de recontextualização entre currículos e manuais escolares¹

Sílvia Ferreira
Leonor Saraiva

Introdução

O trabalho prático desempenha um papel fundamental no processo de ensino e de aprendizagem das ciências, constituindo um recurso único para a aprendizagem do conhecimento e dos processos científicos e para o desenvolvimento de capacidades cognitivas (ABRAHAMS, 2017; HOFSTEIN, 2017; LUNETTA; HOFSTEIN; CLOUGH, 2007). Neste sentido, os currículos de ciências de diversos países continuam a reforçar a importância do trabalho prático para o desenvolvimento da literacia científica. No entanto, são os manuais escolares que têm uma grande influência no que se passa na sala de aula, sendo os principais recursos didáticos que indicam os conteúdos que são ensinados e como são ensinados (DOGAN, 2020; KAHVECI, 2010). Por isso, o trabalho prático apresentado nos manuais escolares constitui um importante recurso para a aprendizagem científica.

No contexto do sistema educativo português, nas últimas cinco décadas, o trabalho prático tem estado na agenda educativa e foi gradualmente incluído nos currículos de ciências desde o final da década de 1970. Em 1975, algumas temáticas de ciências foram incluídas no currículo do 1.º ciclo do ensino básico², na altura denominado de ensino primário, numa área interdisciplinar que inclui conteúdos das ciências naturais e sociais, designada Estudo do Meio. Esta área interdisciplinar

¹ Este capítulo mantém a grafia original do texto, escrito em português de Portugal, segundo o novo acordo ortográfico.

² O 1.º ciclo do ensino básico português inclui os quatro primeiros anos da escolaridade obrigatória (crianças com idades compreendidas entre os 6 e 10 anos).

envolve diferentes ramos do conhecimento, nomeadamente Biologia, Geologia, Química, Física, Geografia e História.

Atualmente, e desde 2021, o currículo nacional português de Estudo do Meio inclui dois documentos curriculares, que constituem os referenciais curriculares das várias dimensões do desenvolvimento curricular (Despacho 6605-A/2021, de 6 de julho): o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, homologado através do Despacho n.º 6478/2017, de 26 de julho; e as Aprendizagens Essenciais (DGE, 2018), homologadas através do Despacho n.º 6944 -A/2018, de 19 de julho. Até 2021, esteve também em vigor outro documento curricular de referência, o Programa de Estudo do Meio do Ensino Básico (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2004). A elaboração dos manuais escolares atuais de Estudo do Meio foi orientada pelo Programa e ocorreu anteriormente à implementação das Aprendizagens Essenciais.

O Programa encontrava-se dividido em seis temas: à descoberta de si mesmo; à descoberta dos outros e das instituições; à descoberta do ambiente natural; à descoberta das inter-relações entre espaços; à descoberta dos materiais e objetos; e à descoberta das inter-relações entre a natureza e a sociedade. O documento Aprendizagens Essenciais reorganizou a maior parte do conteúdo presente no Programa, dividindo-o em quatro domínios: Sociedade; Natureza; Tecnologia; e Sociedade/Natureza/Tecnologia. Apresenta também um conjunto de ações estratégicas a desenvolver em Estudo do Meio, articuladas com o documento Perfil dos Alunos.

O estudo que se apresenta neste capítulo inclui-se na linha de investigação desenvolvida pelo Grupo ESSA³, dando continuidade a estudos anteriores (e.g., MORAIS; NEVES, 2010; FERREIRA; MORAIS, 2014). Usando como principal quadro teórico de referência o modelo do discurso pedagógico de Bernstein (1990), o estudo tem como principal objetivo analisar a complexidade e explicitação do trabalho prático em documentos curriculares e manuais escolares de ciências do 1.º ciclo do

³ O Grupo ESSA (Estudos Sociológicos da Sala de Aula) é um grupo de investigação da UIDEF, Instituto de Educação, Universidade de Lisboa. A investigação desenvolvida por este grupo valoriza a introdução da vertente sociológica relacionada com a teoria de Bernstein (1990, 2000) na investigação em educação, nomeadamente na educação científica.

ensino básico português. A complexidade do trabalho prático foi apreciada através do seu nível de exigência conceitual, o qual inclui aspetos relacionados com *o que* do discurso pedagógico (complexidade dos conhecimentos científicos e das capacidades cognitivas) e com *o como* do discurso pedagógico (grau de relação intradisciplinar, isto é, entre conhecimentos da disciplina) (MORAIS; NEVES, 2016). O grau de explicitação do trabalho prático foi analisado através do conceito de critérios de avaliação, um aspeto do *como* do discurso pedagógico.

O problema do estudo é o seguinte: Em que medida ocorreram processos de recontextualização entre o discurso pedagógico veiculado nos documentos curriculares de Estudo do Meio e o discurso pedagógico veiculado nos manuais escolares do 1.º ciclo do ensino básico, no que se refere à complexidade e à explicitação do trabalho prático? De acordo com este problema, estabeleceram-se as seguintes questões de investigação:

- Qual o nível de complexidade dos conhecimentos científicos e das capacidades cognitivas do trabalho prático no currículo e em manuais escolares dos 3.º e 4.º anos de escolaridade?

- Qual o grau de relação entre conhecimentos da disciplina, traduzidos pela relação entre teoria e prática?

- Em que medida as mensagens contidas nos discursos pedagógicos dos currículos e dos manuais escolares são tornadas explícitas?

- Quais os processos de recontextualização que podem ter ocorrido entre as mensagens dos diferentes documentos curriculares de Estudo do Meio (Aprendizagens Essenciais e Programa)?

- Qual a extensão e sentido de recontextualização do discurso pedagógico contido nos manuais escolares em relação ao discurso pedagógico expresso no currículo?

Trabalho prático no ensino das ciências

O trabalho prático é considerado, por diversos autores, como um conceito abrangente. Geralmente, inclui atividades em que os alunos estão ativamente envolvidos e interagem com materiais ou com fontes secundárias de dados para observar e compreender o mundo natural (e.g., HODSON, 1993; HOFSTEIN, 2017; LUNETTA; HOFSTEIN;

CLOUGH, 2007). No contexto do presente estudo, o significado de trabalho prático está em consonância com o conceito adotado em investigações anteriores pelo Grupo ESSA (FERREIRA; MORAIS, 2014), sendo definido como: todas as atividades de ensino/aprendizagem em ciências em que o aluno esteja ativamente envolvido e que permitam a mobilização de capacidades de processos científicos e de conhecimentos científicos, podendo ser concretizadas com recurso a papel e lápis ou recorrendo à observação e/ou manipulação de materiais.

Inerente à definição de trabalho prático usada neste estudo, está o conceito de capacidades de processos científicos. Estas são consideradas como formas de pensamento mais diretamente envolvidas na investigação científica, como por exemplo, a observação, a colocação de problemas e de hipóteses, o controlo de variáveis e a previsão (e.g., DUSCHL; SCHWEINGRUBER; SHOUSE, 2007). As capacidades de processos científicos, como refere Chiappetta (1997, p. 24), “focus on thinking patterns that scientists use to construct knowledge, represent ideas, and communicate information”.

As capacidades de processos científicos tornaram-se populares através do currículo americano *Science - A Process Approach* (AAAS, 1967), desenvolvido nos anos 60 do século XX como resposta à crise pós-Sputnik no ensino das ciências. Este currículo definiu capacidades de processos científicos como um conjunto de capacidades transferíveis entre as várias disciplinas de ciências e relacionadas com o comportamento dos cientistas e apresentou a distinção entre capacidades básicas e capacidades integradas. As primeiras incluíam, por exemplo, as capacidades de observar, inferir, medir, comunicar, classificar, prever e recolher e registar dados. As segundas incluíam as capacidades de identificar e operacionalizar variáveis, formular hipóteses, interpretar dados, planificar e realizar experiências investigativas (e.g., YEANY; YAP; PADILLA, 1986). Outras reformas no ensino das ciências deixaram de fazer essa distinção entre capacidades de processos científicos básicas e integradas, mas continuaram a apelar ao envolvimento do aluno em atividades práticas.

Reformas mais recentes no ensino das ciências, como o currículo norte-americano *Next Generation Science Standards* (NRC, 2012), continuam a salientar a importância dos processos científicos, tais como

colocar questões, desenvolver e usar modelos, planificar e realizar investigações, analisar e interpretar dados, usar pensamento matemático e computacional, construir explicações, argumentar a partir de evidências e obter, avaliar e comunicar informação.

Chin e Malhotra (2002, p. 177) apresentam seis processos cognitivos fundamentais subjacentes à investigação científica autêntica, ou seja, “the research that scientists actually carry out”: (1) formulação de questões de investigação; (2) planificação de um estudo para responder à questão de investigação, que inclui vários subprocessos, como seleção de variáveis, planificação de procedimentos, controlo de variáveis e planificação de medições; (3) observações; (4) explicação dos resultados, que contempla vários aspetos, como tratamento das observações, deteção de erros, realização de inferências, generalizações e argumentação; (5) desenvolvimento de teorias; e (6) estudo de artigos de investigação. No estudo que realizaram, os autores verificaram que a maioria das 468 atividades práticas apresentada nos nove manuais escolares analisados, do ensino fundamental, desenvolvia um número reduzido destas capacidades cognitivas da ciência autêntica.

A qualidade da investigação científica foi analisada por Ma, Wang, Wang, Chen e Yan (2019) em 24 manuais escolares do ensino fundamental, que foram produzidos no âmbito da revisão curricular chinesa de 2001. O estudo centrou-se na relevância para a vida quotidiana, na orientação didática explícita, nas etapas do processo de investigação e no grau de abertura da investigação. Os resultados evidenciaram que a maioria das atividades práticas incluía ligações estreitas com o dia a dia. Contudo, poucos dos manuais apresentaram orientações didáticas explícitas e a maioria das atividades não apresentava o processo de investigação completo, estando ausente, na maior parte dos casos, a possibilidade de colocar questões. Os autores apontam para a importância dos manuais escolares de ciências incluírem atividades práticas com orientações didáticas explícitas e oportunidades para os alunos experimentarem as diferentes etapas do processo de investigação e serem mais autónomos na realização das atividades. Tal como defende Hofstein (2017, p. 359), as atividades práticas de carácter investigativo “are central to learning science, since students are involved in the process of conceiving problems and scientific questions, formulating hypotheses,

designing experiments, gathering and analysing data, and drawing conclusions about scientific problems or phenomena”.

O nível de complexidade do trabalho prático tem sido analisado no contexto da investigação que tem vindo a ser realizada no âmbito da teoria de Bernstein (1990, 2000). Ferreira e Morais (2013, 2014, 2020) analisaram o programa de Biologia e Geologia do ensino médio (estudantes com 15-17 anos de idade), assim como os exames nacionais e as práticas pedagógicas. Os resultados mostraram que o trabalho prático está pouco representado no currículo e nos exames e que têm ocorrido processos de recontextualização dentro do currículo e entre o currículo e a avaliação externa, no sentido de diminuir o nível de exigência conceptual do trabalho prático. As práticas pedagógicas estudadas também evidenciaram um nível relativamente baixo de exigência conceptual e tenderam a seguir a mensagem expressa na avaliação externa.

Modelo do discurso pedagógico de Bernstein

A teoria de Bernstein (1990, 2000) fornece uma estrutura conceptual com possibilidades de descrição, explicação, diagnóstico, previsão e transferência que permite uma forte conceptualização, sem perder a relação dialética entre o teórico e o empírico. Esta teoria permitiu estabelecer, utilizando os mesmos conceitos, relações entre vários textos e contextos analisados a vários níveis do sistema educativo, nomeadamente entre documentos curriculares, ao nível do campo de recontextualização oficial, e manuais escolares, ao nível do campo de recontextualização pedagógica.

De modo a compreender como é que o discurso pedagógico é produzido e reproduzido, Bernstein (1990) desenvolveu o modelo do discurso pedagógico, onde evidencia que este discurso é determinado por um conjunto complexo de relações que pressupõem a intervenção de diferentes campos e contextos. De acordo com este modelo, o currículo de uma determinada disciplina inclui o discurso pedagógico oficial (DPO) produzido no campo de recontextualização oficial, ao nível do Ministério da Educação. Como afirma Bernstein (1990, p. 169), “official pedagogic discourse is always a recontextualizing of texts, and of

their generating social relations, from dominant positions within the economic field and the field of symbolic control”.

O DPO pode ser objeto de um processo de recontextualização no campo de recontextualização pedagógica, onde se incluem, por exemplo, a produção de materiais pedagógicos, como os manuais escolares, e meios de comunicação especializada. Neste processo forma-se o discurso pedagógico de reprodução (DPR). É este discurso que, depois, é reproduzido e recontextualizado ao nível da sala de aula, dependendo do contexto específico de uma determinada escola e da prática do professor (MORAIS; NEVES, 2001, 2017). Deste modo, a teoria de Bernstein, ao identificar possíveis espaços de mudança, não é apenas uma teoria de reprodução cultural, possibilitando a conceção de instrumentos conceptuais e metodológicos que permitem a análise do sentido e da extensão dos processos de recontextualização do discurso aos vários níveis do aparelho pedagógico.

Contextos pedagógicos específicos, como os documentos curriculares e os manuais escolares analisados no estudo que se apresenta neste capítulo, são definidos por relações de poder e de controlo entre sujeitos, discursos e espaços. Bernstein (1990, 2000) usou os conceitos de classificação e de enquadramento, para analisar estas relações de poder e controlo, respetivamente. Tal como explicita, ‘if classification regulates the voice of a category, then framing regulates the form of its legitimate message’ (BERNSTEIN, 1990, p. 100).

A classificação está relacionada com o estabelecimento de fronteiras mais ou menos acentuadas entre as categorias e será tanto mais forte, quanto mais nítida for a separação existente entre elas. Determina, assim, “the degree of specificity of the ‘voices’ of the categories through the insulation it establishes” (BERNSTEIN, 1990, p. 23). Por exemplo, as relações intradisciplinares (e, no caso deste estudo, a relação entre teoria e prática) podem assumir valores diferentes de classificação, consoante exista uma demarcação (classificação forte) ou um esbatimento das fronteiras (classificação fraca) entre os diversos conhecimentos de uma determinada disciplina.

O enquadramento diz respeito às práticas de comunicação das relações sociais que se estabelecem entre as categorias consideradas. De acordo com Bernstein (1990, p. 31): “framing refers to the principle

regulating the communicative practices of the social relations within the reproduction of discursive resources, that is, between transmitters and acquirers”. O enquadramento será mais forte quando as categorias superiores (por exemplo, o Ministério da Educação) têm todo o controlo sobre as categorias inferiores (por exemplo, o professor). Por exemplo, o grau de explicitação do texto presente num dado contexto (no caso deste estudo, o grau de explicitação do trabalho prático no currículo e nos manuais) pode assumir valores diferentes de enquadramento, consoante exista uma clara explicitação (enquadramento forte) ou uma explicitação ausente ou pouco clara (enquadramento fraco) do texto.

Metodologia

O trabalho prático foi analisado no âmbito da componente de currículo de Estudo do Meio, presente na matriz curricular do 1.º ciclo do ensino básico português, especificamente os 3.º e 4.º anos de escolaridade. A análise realizou-se, por um lado, ao nível do discurso pedagógico oficial (DPO) veiculado nos documentos curriculares de referência – as Aprendizagens Essenciais de Estudo do Meio, em vigor desde o ano letivo 2018/19⁴, e o Programa de Estudo do Meio do Ensino Básico que, apesar de revogado em 2021⁵, foi o documento curricular que orientou a elaboração dos manuais escolares. Por outro lado, o discurso pedagógico de reprodução (DPR) transmitido nos manuais escolares também foi objeto de análise.

Para cada documento curricular, considerou-se, por um lado, as orientações gerais para o processo de ensino e aprendizagem de Estudo do Meio e, por outro, as orientações específicas para os 3.º e 4.º anos de escolaridade relacionadas com as Ciências Físicas e Naturais (Tabela 1). A análise destes textos incidu sobre os discursos a serem transmitidos/adquiridos quanto ao trabalho prático. Assim sendo, apenas foram consideradas as unidades de análise com referência a trabalho prático. De salientar que a análise do trabalho prático a este nível de escolaridade implicou dificuldades metodológicas acrescidas, sobretudo

⁴ Em vigor de acordo com o previsto no artigo 38.º do Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho.

⁵ Revogado pelo despacho 6605-A/2021, de 6 de julho.

devido à existência de enunciados com uma linguagem mais simplificada, como seria expectável.

Tabela 1 – Unidades de análise consideradas nos documentos curriculares de Estudo do Meio

Documento curricular	Partes do currículo	Número de unidades de análise	
Aprendizagens Essenciais	Orientações gerais	29	44
	Orientações específicas	15	
Programa	Orientações gerais	6	44
	Orientações específicas	38	

Foram também analisados seis manuais escolares de Estudo do Meio do 1.º ciclo do ensino básico, nomeadamente os três manuais escolares do 3.º ano (manuais A, B e C) e do 4.º ano (manuais D, E e F) mais adotados em Portugal, em 2019/2020, pertencentes a três projetos editoriais diferentes. A análise focou-se no manual do aluno e, quando presentes, nas orientações para o professor. Em cada um dos seis manuais, foram selecionadas e analisadas as atividades práticas associadas às Ciências Físicas e Naturais e relativas aos seguintes blocos temáticos: “À descoberta do ambiente natural” e “À descoberta dos materiais e dos objetos” do Programa de Estudo do Meio, tal como se descreve e explica com mais detalhe em Ferreira e Saraiva (2021). No total foram avaliadas 121 unidades de análise. Neste capítulo, apresentam-se os resultados associados por cada projeto editorial. Deste modo, agruparam-se os manuais A e D, os manuais B e E e os manuais C e F.

Todas as unidades de análise foram classificadas pelas duas investigadoras, autoras do capítulo, familiarizadas com o quadro teórico da investigação. A percentagem de concordância entre as codificadoras foi de 89,25%, para a análise dos documentos curriculares, e de 91,25%, para os manuais escolares. No caso da análise dos manuais, uma amostra aleatória de 20% das unidades de análise foi ainda classificada por uma terceira investigadora e a percentagem de concordância entre as três codificadoras foi 84,55%. Em todas as situações, as investigadoras discutiram as diferenças encontradas na classificação das unidades de análise e chegaram a um consenso.

A Figura 1 apresenta as dimensões do *que* (os discursos a serem transmitidos/adquiridos) e do *como* (os discursos que regulam os

princípios da transmissão/aquisição) analisadas no DPO e no DPR. A análise do *que* incidiu sobre o nível de complexidade dos conhecimentos científicos e das capacidades cognitivas do trabalho prático. A análise do *como* centrou-se na natureza das relações intradisciplinares entre teoria e prática e na explicitação do trabalho prático pelo Ministério da Educação e pelos autores de manuais escolares.

Figura 1. Dimensões relacionadas com o *que* e o *como* do discurso pedagógico (DP) do trabalho prático em documentos curriculares e manuais escolares do 1.º ciclo do ensino básico e respectivos processos de recontextualização



Para a caracterização da mensagem subjacente a cada unidade de análise, foram construídos, pilotados e aplicados quatro instrumentos para analisar as dimensões do *que* e do *como* do discurso pedagógico. Estes instrumentos baseiam-se em instrumentos construídos em estudos anteriores aplicados na análise de currículos de ciências e de materiais pedagógicos do Grupo ESSA, como os estudos de Calado, Neves e Morais (2013) e Ferreira e Morais (2014), numa relação dialética entre o teórico e o empírico. O estudo seguiu uma abordagem que combina métodos de análise quantitativos e qualitativos.

A complexidade dos conhecimentos científicos foi analisada com base num instrumento que teve em consideração a distinção entre factos, conceitos simples e conceitos complexos, numa escala de três graus. A Tabela 2 apresenta um excerto deste instrumento, para o indicador Orientações Metodológicas dos documentos curriculares, e exemplos de

unidades de análise das orientações específicas do Programa que ilustram diferentes graus de complexidade (unidades de análise [1], [2] e [3]).

Tabela 2 – Excerto do instrumento de caracterização da complexidade dos conhecimentos científicos do trabalho prático em documentos curriculares e manuais escolares (adaptado de FERREIRA; MORAIS, 2014, p. 63)

Indicador	Grau 1	Grau 2	Grau 3
Orientações metodológicas	São apresentadas estratégias/ metodologias de trabalho prático que apelam à mobilização de conhecimento científico referente a factos.	São apresentadas estratégias/ metodologias de trabalho prático que apelam à mobilização de conhecimento científico referente a conceitos simples.	São apresentadas estratégias/ metodologias de trabalho prático que apelam à mobilização de conhecimento científico referente a conceitos complexos.
<i>Unidades de análise:</i>			
[1]	Grau 1: “Verificar as posições do Sol ao longo do dia (nascente/sul/poente).” (Programa)		
[2]	Grau 2: “Relacionar fatores do ambiente (ar, luz, temperatura, água, solo) com condições indispensáveis a diferentes etapas da vida das plantas e dos animais, a partir da realização de atividades experimentais.” (Programa)		
[3]	Grau 3: “A qualidade do ambiente próximo: identificar e observar alguns fatores que contribuem para a degradação do meio próximo (lixeiros, indústrias poluentes, destruição do património histórico...); enumerar possíveis soluções; identificar e participar em formas de promoção do ambiente.” (Programa)		

A análise da complexidade das capacidades cognitivas baseou-se na taxonomia proposta por Marzano e Kendall (2007), que considera quatro níveis para o sistema cognitivo, com nível crescente de complexidade: recuperação, compreensão, análise e utilização do conhecimento. Na Tabela 3, apresenta-se um excerto deste instrumento, para o indicador Finalidades dos documentos curriculares, e unidades de análise das orientações gerais das Aprendizagens Essenciais que exemplificam diferentes graus de complexidade (unidades de análise [4], [5] e [6]).

Tabela 3 – Excerto do instrumento de caracterização da complexidade das capacidades cognitivas do trabalho prático em documentos curriculares e manuais escolares (adaptado de FERREIRA; MORAIS, 2014, p. 64)

Indicador	Grau 1	Grau 2	Grau 3	Grau 4
Finalidades	São referidas capacidades cognitivas que envolvem processos cognitivos de recuperação (e.g., descrever; observar).	São referidas capacidades cognitivas que envolvem processos cognitivos de compreensão (e.g., construir esquemas; interpretar dados).	São referidas capacidades cognitivas que envolvem processos cognitivos de análise (e.g., classificar; controlar variáveis).	São referidas capacidades cognitivas que envolvem processos cognitivos de utilização do conhecimento (e.g., formular problemas; resolver problemas).
	<i>Unidades de análise:</i>			
	Grau 1:	Não foram encontradas unidades de análise ao nível do indicador finalidades.		
	[4]			
	Grau 2:	“Promover estratégias que envolvam por parte do aluno: apresentação esquemática da informação, com o apoio do professor” (Aprendizagens Essenciais)		
[5]				
Grau 3:	“Promover estratégias que envolvam aquisição de conhecimento, informação e outros saberes, relativos aos conteúdos das AE, que impliquem: pesquisa e seleção de informação pertinente” (Aprendizagens Essenciais)			
[6]				
Grau 4:	“Promover estratégias que envolvam a criatividade dos alunos: formulação de hipóteses com vista a dar resposta a um problema que se coloca face a um determinado fenómeno” (Aprendizagens Essenciais)			

Ao nível das relações intradisciplinares, isto é, das relações entre os diferentes conhecimentos de uma mesma disciplina, foi construído um instrumento para a análise da relação entre teoria e prática, tendo em consideração a relação entre conhecimentos científicos e capacidades de processos científicos (Tabela 4). Estas relações de poder foram caracterizadas através do conceito de classificação de Bernstein (1990, 2000) e, por isso, este instrumento possui uma escala de dois graus de classificação (C⁻ e C⁺). Uma classificação fraca (C⁻) corresponde a uma integração da teoria e prática, ou seja, uma relação entre conhecimentos

científicos e capacidades de processos científicos, e uma classificação forte (C⁺) corresponde a uma separação entre a teoria e a prática.

Tabela 4 – Excerto do instrumento de caracterização da relação entre teoria e prática do trabalho prático em documentos curriculares e manuais escolares

Indicador	C ⁺	C ⁻
Finalidades	São apresentadas estratégias/metodologias de trabalho prático que incidem em conhecimentos científicos e/ou capacidades de processos científicos, sem estabelecer uma relação entre eles.	São apresentadas estratégias/metodologias de trabalho prático que evidenciam uma relação entre conhecimentos científicos e capacidades de processos científicos.
<i>Unidades de análise:</i>		
[7] C ⁺ :	“Valorizar a natureza da Ciência, dando continuidade ao desenvolvimento da metodologia científica nas suas diferentes etapas.” (Aprendizagens Essenciais)	
[8] C ⁻ :	“Mobilizar saberes culturais, científicos e tecnológicos para compreender a realidade e para resolver situações e problemas do quotidiano” (Aprendizagens Essenciais)	

A explicitação do trabalho prático foi caracterizada através dos conceitos de Bernstein (1990, 2000) de critérios de avaliação e de enquadramento. Os critérios de avaliação estão relacionados com quem estabelece o texto legítimo a ser apreendido, podendo ser explícitos ou implícitos. Pretendeu-se apreciar em que medida o Ministério da Educação (ME), no caso dos documentos curriculares, e os autores de manuais escolares explicitam, por exemplo, a mensagem relativa aos conhecimentos científicos e às capacidades cognitivas envolvidas nos contextos de trabalho prático. Esta relação de controle foi caracterizada através do conceito de enquadramento numa escala de dois graus (Tabela 5). O enquadramento fraco (E⁻) representa uma situação em que o ME ou os autores de manuais escolares deixam os critérios implícitos enquanto o enquadramento forte (E⁺) indica que esses critérios são explícitos para os professores.

Tabela 5 – Excerto do instrumento de caracterização da explicitação do trabalho prático em documentos curriculares e manuais escolares

Indicador	E ⁺	E ⁻
Orientações metodológicas	os conhecimentos científicos e/ou as capacidades cognitivas estão claramente explicitados.	Os conhecimentos científicos e as capacidades cognitivas são apresentados genericamente.
<i>Unidades de análise:</i>		
[9] E ⁺ :	“Observar os efeitos da temperatura sobre a água (ebulição, evaporação, solidificação, fusão e condensação).” (Programa)	
[10] E ⁻ :	“Comparar e classificar animais segundo as suas características externas e modo de vida.” (Programa)	

Cada uma das unidades de análise dos dois documentos curriculares e dos seis manuais escolares foi analisada, sempre que possível, em termos das várias dimensões do *que* e do *como* do trabalho prático em estudo. Para uma melhor clarificação de como a mesma unidade de análise foi avaliada, apresentam-se dois exemplos ilustrativos da análise efetuada.

[11] “Realizar experiências que representem fenómenos de: evaporação; condensação; solidificação; precipitação.” (Programa).

[12] “Promover estratégias que envolvam por parte do aluno: demonstração de pensamento científico: questionar, colocar hipóteses, prever respostas, experimentar, organizar e analisar a informação recolhida, para chegar a conclusões e comunicá-las” (Aprendizagens Essenciais).

A unidade de análise [11] apela a conceitos simples (grau 2), sobretudo relativos aos estados físicos dos materiais e a fenómenos de mudanças de estado físico, e a capacidades cognitivas que envolvem o processo cognitivo de análise (grau 3). A classificação das capacidades cognitivas do trabalho prático (“realizar experiências”) teve em consideração o texto introdutório do bloco temático em que ocorre esta orientação metodológica, “À descoberta do ambiente natural”. Neste texto apela-se à realização de atividades práticas que envolvam a manipulação de variáveis (atividades experimentais). No entanto, quer os conhecimentos científicos quer as capacidades cognitivas presentes nesta unidade são apresentadas genericamente, pelo que foi classificada com o

grau E⁻. No que se refere à relação entre teoria e prática, esta orientação metodológica evidencia uma relação entre conhecimentos científicos e capacidades de processos científicos (grau C⁻).

A unidade de análise [12] não foi avaliada quanto à complexidade dos conhecimentos científicos, uma vez que o texto foca apenas capacidades cognitivas. Essas capacidades apresentam um elevado nível de complexidade, envolvendo processos cognitivos de utilização do conhecimento (grau 4), como a formulação de problemas e de hipóteses. Deste modo, em relação ao *como* do DPO, a finalidade expressa nesta unidade explicita apenas as capacidades cognitivas do trabalho prático (grau E⁺) e não estabelece uma relação entre conhecimento científico e capacidades de processos científicos (grau C⁺).

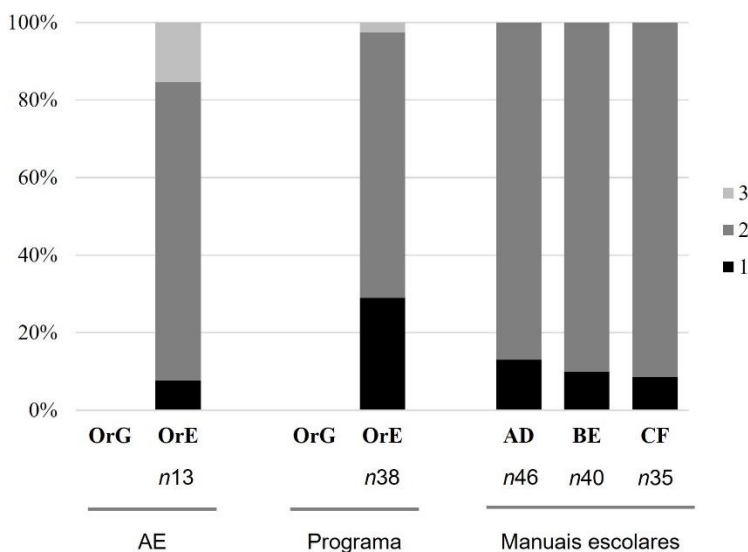
Resultados

Os resultados que se seguem estão organizados de acordo com as orientações gerais (OrG) e as orientações específicas (OrE) dos dois documentos curriculares de Estudo do Meio analisados: Aprendizagens Essenciais (AE) e o Programa. No que se refere aos manuais escolares, os resultados estão organizados de acordo com cada um dos três projetos editoriais considerados: os manuais A e D (AD), os manuais B e E (BE) e os manuais C e F (CF). As unidades de análise cujo texto não permitiu a análise da dimensão em estudo não foram consideradas para o cálculo das frequências relativas.

Ao nível da análise do *que* do discurso pedagógico do trabalho prático, o gráfico da Figura 2 expressa os resultados da análise da complexidade dos conhecimentos científicos. Pode verificar-se que as orientações gerais dos documentos curriculares não focam conhecimento científico a ser objeto de aprendizagem no trabalho prático. Os resultados evidenciam a prevalência do grau 2, conceitos simples, quer nas orientações específicas dos documentos curriculares quer nos manuais escolares. O conhecimento científico de maior complexidade (grau 3), relativo a conceitos complexos, não está presente nos manuais analisados e ocorre apenas em duas unidades de análise das Aprendizagens Essenciais e em uma unidade do Programa.

Verificam-se algumas descontinuidades entre as mensagens dos vários textos analisados, ao nível da complexidade dos conhecimentos científicos do trabalho prático. Apesar da diferença entre o número de unidades analisadas em ambos os documentos curriculares, nas orientações gerais das AE o nível de complexidade dos conhecimentos científicos é superior ao do Programa. Por outro lado, quando a mensagem das orientações específicas do Programa é comparada com a mensagem dos manuais escolares, o nível de conceptualização é maior nos manuais, com uma menor percentagem de factos (grau 1) e uma maior percentagem de conceitos simples (grau 2).

Figura 2. Complexidade dos conhecimentos científicos do trabalho prático nas orientações gerais (OrG) e específicas (OrE) dos documentos curriculares e manuais escolares de Estudo do Meio. *n*- número total de unidades de análise consideradas

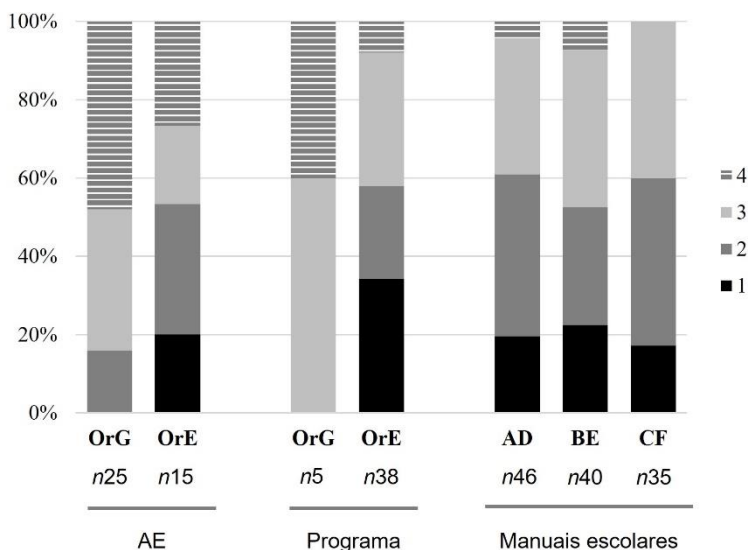


Os resultados relativos à complexidade das capacidades cognitivas encontram-se expressos no gráfico da Figura 3. Nas orientações gerais de ambos os documentos curriculares prevalecem as capacidades cognitivas complexas associadas ao trabalho prático, nomeadamente os graus 3 e 4, relativos aos processos cognitivos de análise e de utilização do conhecimento. A elevada complexidade destas capacidades nas orientações gerais do currículo está particularmente relacionada com a

presença das seguintes capacidades de processos científicos: formulação de problemas e de hipóteses; pesquisa, organização e tratamento de informação; e resolução de problemas. As orientações específicas e os manuais escolares AD e BE contêm os quatro graus de complexidade, enquanto os manuais CF não apresentam o grau 4 de complexidade.

Os resultados também mostram que ocorreram processos de recontextualização entre as mensagens dos dois documentos curriculares de Estudo do Meio, assim como entre o Programa e os manuais escolares, quanto à complexidade das capacidades cognitivas. Destacam-se as descontinuidades que os resultados parecem mostrar ao nível das orientações específicas dos documentos curriculares. As AE evidenciam um maior nível de complexidade das capacidades cognitivas do trabalho prático que o Programa, sobretudo quando se comparam as unidades classificadas com os graus extremos de complexidade (graus 1 e 4). Entre o Programa e os manuais escolares, a mensagem dos manuais está mais próxima das orientações específicas relativas aos blocos temáticos analisados: “À descoberta do ambiente natural” e “À descoberta dos materiais e dos objetos”, mas com uma menor expressão do grau 1 ao nível dos manuais escolares.

Figura 3. Complexidade das capacidades cognitivas do trabalho prático nas orientações gerais (OrG) e específicas (OrE) dos documentos curriculares e manuais escolares de Estudo do Meio. *n*- número total de unidades de análise consideradas.

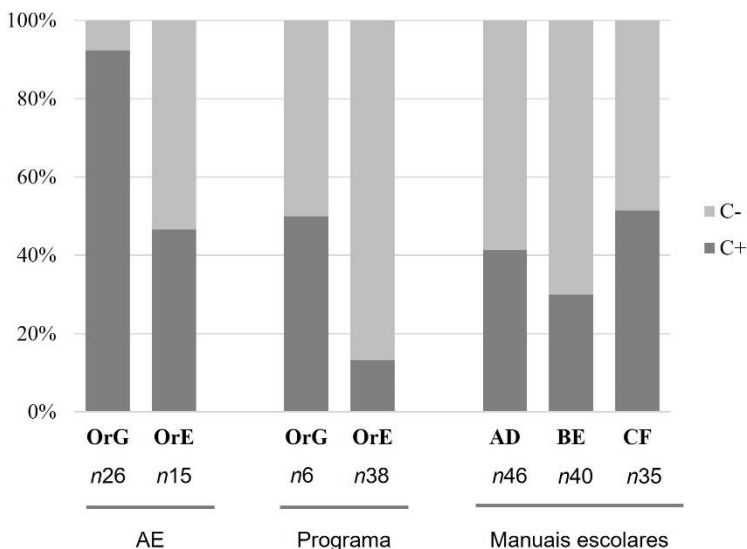


Para apreciação da complexidade do trabalho prático, foram também analisadas as relações intradisciplinares entre teoria e prática, uma dimensão relacionada com o *como* do discurso pedagógico. A Figura 4 mostra os resultados dessas relações intradisciplinares, tendo em consideração a relação entre conhecimentos científicos e capacidades de processos científicos. A mensagem das orientações específicas de cada documento curricular apresenta uma maior valorização da relação entre teoria e prática (grau C⁻) do que a respetiva mensagem das orientações gerais. Ao nível dos manuais escolares, os manuais BE são os que mais valorizam esta relação.

Comparando a mensagem dos dois documentos curriculares, verifica-se que ocorreram processos de recontextualização. Nas AE verifica-se uma menor valorização da relação entre teoria e prática do que no Programa. Nas orientações gerais das AE prevalecem as unidades classificadas com o grau C⁺ (92%), isto é, as finalidades e as orientações metodológicas que apelam a trabalho prático não estabelecem a relação entre conhecimento científico e capacidades de processos científicos. As unidades de análise [7] e [12], anteriormente apresentadas, exemplificam

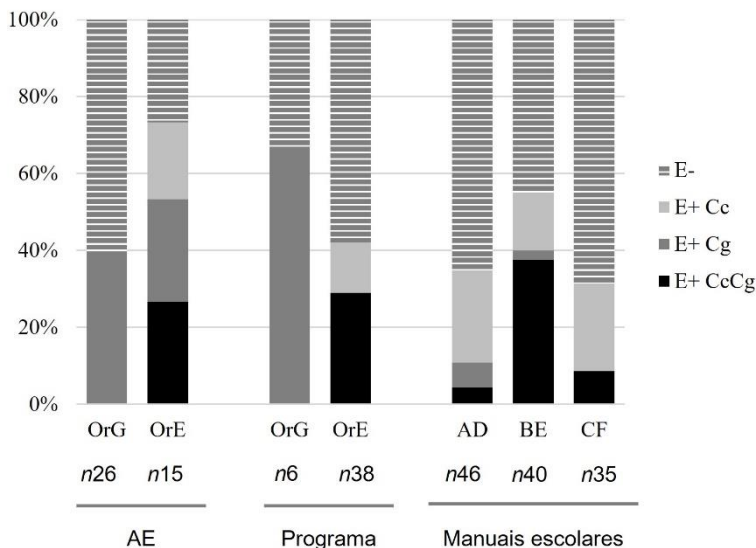
esta situação, assim como as “ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos” listadas nas Aprendizagens Essenciais. Entre o Programa, nomeadamente as orientações específicas, e os manuais escolares também ocorreram descontinuidades na mensagem no sentido de uma menor valorização da relação entre a teoria e a prática.

Figura 4. Relação entre teoria e prática do trabalho prático nas orientações gerais (OrG) e específicas (OrE) dos documentos curriculares e manuais escolares de Estudo do Meio. *n*- número total de unidades de análise consideradas



Ao nível do *como* do discurso pedagógico, foi ainda analisada a explicitação do trabalho prático pelo Ministério da Educação ou pelos autores de manuais escolares (Figura 5). A mensagem das orientações gerais dos dois documentos curriculares revela, por um lado, uma fraca preocupação com a explicitação dos conhecimentos científicos e das capacidades cognitivas que são objeto de aprendizagem no trabalho prático (E⁻) e, por outro lado, uma maior explicitação apenas das capacidades cognitivas (E⁺ Cg). Nos manuais escolares, a maioria das unidades de análise foram classificadas com o grau E⁻. No entanto, no caso dos manuais BE é dada maior ênfase à explicitação do trabalho prático (55% das unidades foram classificadas com E⁺), sobretudo devido às sugestões didáticas apresentadas nas orientações para o professor.

Figura 5. Explicitação do trabalho prático nas orientações gerais (OrG) e específicas (OrE) dos documentos curriculares e manuais escolares de Estudo do Meio. *n*- número total de unidades de análise consideradas; Cc- conhecimentos científicos; Cg- capacidades cognitivas



Em termos dos processos de recontextualização, pode verificar-se que estes se traduzem, ao nível das orientações gerais, numa menor explicitação do trabalho prático nas AE. De facto, é o Programa que apresenta um maior nível de explicitação do trabalho prático, ainda que apenas ao nível das capacidades cognitivas. As unidades de análise [13] e [14], que a seguir se transcrevem, exemplificam esta situação.

[13] E+ Cg: “Apesar da atitude experimental estar sempre presente na abordagem dos conteúdos de outros blocos (conforme é referido), pretende-se fundamentalmente com este bloco desenvolver nos alunos uma atitude de permanente experimentação com tudo o que isso implica: observação, introdução de modificações, apreciação dos efeitos e resultados, conclusões. [...]” (Programa, Introdução ao Bloco 5 – À descoberta dos materiais e objetos).

[14] E: “Assim, ao longo do 1.º ciclo do ensino básico, o aluno deve: [...] Utilizar processos científicos simples na realização de atividades experimentais” (Aprendizagens Essenciais).

Na unidade [13] explicitam-se algumas capacidades de processos científicos a mobilizar nas atividades práticas, como a observação, a

manipulação de variáveis e a interpretação de dados. Na unidade [14] não é explícito o que se entende por processos científicos simples. O recurso a esta terminologia parece apontar para a distinção entre capacidades básicas e capacidades integradas presente no currículo americano *Science - A Process Approach*, desenvolvido nos anos 60 do século XX. As primeiras envolviam, por exemplo, as capacidades de observar, medir, classificar e registar dados; e as segundas incluíam as capacidades de identificar e operacionalizar variáveis, formular hipóteses, planificar e realizar experiências investigativas (e.g., YEANY; YAP; PADILLA, 1986).

Comparando as orientações específicas dos documentos curriculares, os resultados evidenciam uma menor explicitação ao nível do Programa. Por outro lado, entre o Programa e os manuais escolares, verifica-se uma menor explicitação do trabalho prático nos manuais, nomeadamente no que se refere aos manuais AD e CF.

Conclusões

No estudo que se apresenta neste capítulo pretendeu-se explorar empiricamente o modelo do discurso pedagógico de Bernstein. Procurou-se analisar a mensagem sociológica veiculada, por um lado, pelo discurso pedagógico oficial de documentos curriculares (Aprendizagens Essenciais e Programa) e, por outro, pelo discurso pedagógico de reprodução de manuais escolares de ciências do 1.º ciclo do ensino básico português, no que se refere à complexidade e explicitação do trabalho prático. A análise também permitiu avaliar os processos de recontextualização que podem ter ocorrido entre as mensagens dos diferentes documentos curriculares e entre a mensagem do Programa e a mensagem expressa nos manuais escolares da componente curricular de Estudo do Meio. Apesar da análise estar focada no sistema educativo português, a abordagem metodológica deste estudo também pode ser usada para apreciar o nível de complexidade e de explicitação do trabalho prático em outros textos e contextos educativos.

De acordo com os resultados obtidos, os documentos curriculares e os manuais escolares de Estudo do Meio dos 3.º e 4.º anos do ensino básico português, em geral, revelam uma tendência para um baixo nível de exigência conceptual do trabalho prático, quando analisados em

função dos discursos a serem transmitidos/adquiridos quanto ao trabalho prático. Esta conclusão baseou-se na análise da complexidade do conhecimento científico e da complexidade das capacidades cognitivas do trabalho prático (dimensões do *que* do discurso pedagógico) e na análise das relações intradisciplinares entre teoria e prática (dimensão do *como* do discurso pedagógico). Os resultados do estudo evidenciaram também que os processos de recontextualização ocorreram em diferentes direções e extensões de acordo com as dimensões analisadas.

Relativamente à complexidade dos conhecimentos científicos do trabalho prático, os resultados mostraram que o trabalho prático apresentado nas Aprendizagens Essenciais, no Programa e nos manuais escolares de Estudo do Meio mobiliza, tendencialmente, conhecimento científico de baixo nível de complexidade (factos e conceitos simples). Os processos de recontextualização traduziram-se num aumento da complexidade dos conhecimentos científicos nas Aprendizagens Essenciais e nos manuais escolares, quando comparados com o Programa. No entanto, a total ausência de conhecimentos científicos de elevado nível de complexidade (conceitos complexos) nos manuais escolares pode comprometer a compreensão da estrutura hierárquica do conhecimento científico pelos alunos (BERNSTEIN, 1999; MORAIS; NEVES, 2016). De modo a evidenciar a estrutura hierárquica do conhecimento científico, considera-se que a educação científica deverá conduzir à compreensão de conceitos e de temas unificadores, através de um equilíbrio entre conhecimentos de níveis distintos de complexidade. Bybee e Scotter (2007) também apresentam esse aspeto como um princípio indispensável para o desenvolvimento de um eficiente currículo de ciências.

Quanto à complexidade das capacidades cognitivas, as orientações gerais de ambos os documentos curriculares atribuem maior destaque às capacidades cognitivas complexas, ao nível dos processos cognitivos de análise e de utilização do conhecimento. Apesar das orientações específicas de um currículo serem, por natureza, mais pormenorizadas e contextualizadas do que as orientações gerais, os autores de cada documento curricular limitaram a apresentação de situações concretas de trabalho prático que possibilitassem o desenvolvimento das capacidades complexas preconizadas nas orientações gerais do

currículo. Neste sentido, os resultados do estudo de Ferreira, Morais e Neves (2011), centrado no currículo de Ciências Naturais do ensino fundamental, evidenciaram que os processos de recontextualização podem ser uma consequência das dificuldades sentidas pelos autores do currículo em operacionalizarem algumas das dimensões da aprendizagem científica.

A mensagem dos manuais escolares aproxima-se da mensagem das orientações específicas do Programa. Neste caso, a maior complexidade das capacidades cognitivas nas atividades práticas está particularmente relacionada com a formulação de previsões (processo cognitivo de análise). Contudo, outras importantes capacidades de processos científicos não são mobilizadas nessas atividades, como identificar e colocar questões cientificamente orientadas e planificar investigações científicas (HOFSTEIN, 2017). Assim sendo, parece que os autores de manuais escolares portugueses não valorizaram nem a aprendizagem de capacidades cognitivas de nível elevado nem as atividades práticas investigativas no 1.º ciclo do ensino básico. De modo semelhante, os resultados do estudo de Chakraborty e Kidman (2021) mostraram que as capacidades de questionar e de controlar variáveis não têm expressão nos manuais escolares de ciências do Bangladesh, nos primeiros anos de escolaridade. Nestes manuais, apenas as capacidades de observação, de registo de dados e de comunicação de resultados têm maior ênfase.

As relações intradisciplinares entre teoria e prática também permitiram apreciar o nível de exigência conceptual do trabalho prático, em termos da relação entre conhecimentos científicos e capacidades de processos científicos. As orientações específicas dos documentos curriculares atribuem uma maior valorização da relação entre teoria e prática quando comparadas com as orientações gerais. Esta discrepância é particularmente evidente nas Aprendizagens Essenciais, afastando-se do que defendem Eilks e Hofstein (2017, p. 172), “there is a consensus that skills should be developed in the context of content, and that in order to develop a generalizable skill (transfer), it must be studied explicitly and practiced in different topics”. No caso desta dimensão, os processos de recontextualização corresponderam a uma menor valorização da relação entre a teoria e prática nas Aprendizagens Essenciais e nos manuais escolares, quando comparados com o Programa. No entanto, a presença

desta relação nos contextos de trabalho prático é particularmente importante, uma vez que alguns estudos (e.g., ABRAHAMS; MILLAR, 2008) apontam para uma aparente separação entre teoria e prática quando os professores implementam atividades práticas.

No que se refere à explicitação do trabalho prático (critérios de avaliação), os documentos curriculares e os manuais escolares de Estudo do Meio do ensino básico português, de um modo geral, revelam uma fraca preocupação com a explicitação dos conhecimentos científicos e das capacidades cognitivas dos contextos de trabalho prático. Ao nível dos documentos curriculares, o Ministério da Educação tende a deixar implícitos, sobretudo, os conhecimentos científicos que são objeto de aprendizagem no trabalho prático. Por sua vez, os autores de manuais escolares explicitam ainda menos os conhecimentos científicos e as capacidades cognitivas das atividades práticas apresentadas nos respetivos manuais, principalmente no caso dos manuais que não possuem sugestões didáticas nas orientações para o professor.

O professor tem, assim, um elevado grau de autonomia conferido, por um lado, pelo Ministério da Educação e, por outro, pelos autores de manuais escolares, quando implementa trabalho prático na sua prática pedagógica. Este espaço de intervenção conferido ao professor pode apresentar limitações em termos da aprendizagem científica dos alunos, nomeadamente ao contribuir para aumentar a recontextualização da mensagem dos documentos curriculares e dos manuais escolares sobre trabalho prático quando se passa para a sua concretização, em sala de aula, no sentido da sua menor complexidade. Como evidenciado no modelo do discurso pedagógico de Bernstein (1990), a produção e a reprodução do discurso pedagógico envolvem processos dinâmicos, existindo uma possível fonte de conflito, resistência e inércia entre os campos de recontextualização oficial e pedagógica.

Os poucos estudos realizados ao nível do 1.º ciclo do ensino básico português, como o de Correia e Freire (2016), revelam que o trabalho prático está mal representado nas atividades realizadas pelos alunos e mobiliza apenas capacidades cognitivas simples. De modo a contrariar esta situação, ou seja, para que os professores promovam uma sólida aprendizagem científica no que diz respeito à implementação de trabalho prático com um elevado nível de exigência conceptual,

considera-se, à semelhança de outros autores (e.g., MA *et al.*, 2019), que os contextos de trabalho prático devem estar explícitos no currículo e nos manuais escolares, pelo menos quanto ao conhecimento científico e às capacidades cognitivas que são objeto de aprendizagem no trabalho prático.

As conclusões deste estudo, focadas no trabalho prático presente em dois documentos curriculares e em seis manuais escolares portugueses de Estudo do Meio, não podem ser generalizadas, mas permitem levantar questões relacionadas com a complexidade e a explicitação do trabalho prático proposto nesses discursos. Este estudo pode fornecer importantes informações para diferentes membros da comunidade do ensino das ciências, tais como professores do 1.º ciclo do ensino básico, autores de manuais escolares e decisores de políticas nas áreas de educação.

Agradecimentos

As autoras agradecem a Isabel Neves pelo seu contributo na análise dos manuais escolares e pelas suas sugestões aos instrumentos de análise e ao manuscrito.

Referências

- AAAS - American association for the advancement of science (). **Science - A process approach**. Washington DC: Author, 1967.
- ABRAHAMS, I. Minds-on practical work for effective science learning. In Taber, K.; Akpan, B. (Eds.). **Science education: An international course companion**. Rotterdam: Sense Publishers, 2017. p. 402-413.
- ABRAHAMS, I.; MILLAR, R. Does practical work really work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science. **International Journal of Science Education**, v. 30, n.14, p. 1945-1969, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1080/09500690701749305>
- BERNSTEIN, B. **Class, codes and control: Volume IV, The structuring of pedagogic discourse**. London, England: Routledge, 1990.

BERNSTEIN, B. Vertical and horizontal discourse: An essay. **British Journal of Sociology of Education**, London, v. 20, n. 2, p. 157-173, 1999. DOI: <https://doi.org/10.1080/01425699995380>

BERNSTEIN, B. **Pedagogy, symbolic control and identity**: Theory, research, critique (rev. ed.). London, England: Rowman & Littlefield, 2000.

BYBEE, R.; SCOTTER, P. Reinventing the science curriculum. **Educational Leadership**, v. 64, n. 4, p. 43-47, 2007.

CALADO, S.; NEVES, I.; MORAIS, A. Conceptual demand of science curricula: a study at the middle school level. **Pedagogies: An International Journal**, London, v. 8, n. 3, p. 255-277, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1080/1554480X.2013.795698>

CHAKRABORTY, D.; KIDMAN, G. Inquiry process skills in primary science textbooks: Authors and publishers' intentions. **Research in Science Education**, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11165-021-09996-4>

CHIAPPETTA, E. L. Inquiry-based science: Strategies and techniques for encouraging inquiry in the classroom. **Science Teacher**, Arlington, VA, v. 64, n. 7, p. 22-26, 1997.

CHIN, C. A.; MALHOTRA, B. A. Epistemologically authentic inquiry in school: A theoretical framework for evaluating inquiry tasks. **Science Education**, Hoboken, NJ, v. 86, n. 2, p.175-218, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1002/sce.10001>

CORREIA, M.; FREIRE, A. The influence of an in-service programme on primary teachers conceptions about practical work. **Revista electronica interuniversitaria de formacion del profesorado**, v. 19, n. 2, p. 259-272, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/reifop.19.2.254971>

DOGAN, O. Methodological? Or Dialectical?: Reflections of Scientific Inquiry in Biology Textbooks. **International Journal of Science and Mathematics Education**, Taiwan, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10120-7>

DUSCHL, R.; SCHWEINGRUBER, H.; SHOUSE, A. (Ed.). **Taking science to school**: Learning and teaching science in grade K-8. Washington, National Academies Press, 2007.

EILKS, I.; HOFSTEIN, A. Curriculum Development in Science Education. In Taber, K.; Akpan, B. (Eds.). **Science education**: An international course companion. Rotterdam: Sense Publishers, 2017. p. 169-198.

FERREIRA, S.; MORAIS, A. Exigência conceptual do trabalho prático nos exames nacionais: Uma abordagem metodológica. **Olhar de Professor**, Ponta Grossa, v. 16, n. 1, p. 149-172, 2013.

FERREIRA, S.; MORAIS, A. Conceptual demand of practical work in science curricula: A methodological approach. **Research in Science Education**, Switzerland, AG, v. 44, n. 1, p. 53-80, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11165-013-9377-7>

FERREIRA, S.; MORAIS, A. Practical work in science education: Study of different contexts of pedagogic practice. **Research in Science Education**, Switzerland, AG, v. 50, p. 1547–1574, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9743-6>

FERREIRA, S.; MORAIS, A. M.; NEVES, I. P. Science curricula design: analysis of authors' ideological and pedagogical principles. **International Studies in Sociology of Education**, v. 21, n. 2, p. 137-159, 2011.

FERREIRA, S.; SARAIVA, L. Complexity of practical work in Portuguese primary science textbooks. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 26, n.3, p. 281-297, 2021. DOI:10.22600/1518-8795.ienci2021v26n3p281

HODSON, D. Re-thinking old ways: Towards a more critical approach to practical work in school science. **Studies in Science Education**, London, v. 22, n. 1, p. 85-142, 1993. DOI: <https://doi.org/10.1080/03057269308560022>

HOFSTEIN, A. The role of laboratory in science teaching and learning. In TABER, K.; AKPAN, B. (Eds.). **Science education: An international course companion**. Rotterdam: Sense Publishers, 2017. p. 357-368.

KAHVECI, A. Quantitative analysis of science and chemistry textbooks for indicators of reform: a complementary perspective. **International Journal of Science Education**, London, v. 32, n. 11, p. 1495-1519, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1080/09500690903127649>

LUNETTA, V. N.; HOFSTEIN, A.; CLOUGH, M. (2007). Learning and teaching in the school science laboratory: An analysis of research, theory, and practice. In Lederman, N.; Abel, S. (Eds.). **Handbook of research on science education**. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 2007. pp. 393-441.

MA, Y.; WANG, T.; WANG, J.; CHEN, A.; YAN, X. A comparative study on scientific inquiry activities of Chinese science textbooks in high

schools. **Research in Science Education**, Switzerland, AG, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11165-019-09902-z>.

MARZANO, R. J.; KENDALL, J. S. **The new taxonomy of educational objectives** (2nd ed.). Thousand Oaks: Corwin Press, 2007.

MORAIS, A. M.; NEVES, I. Pedagogic social contexts: Studies for a sociological of learning. In MORAIS, A.; NEVES, I.; DAVIES, B.; DANIELS, H. (Eds.), **Towards a sociology of pedagogy: The contribution of Basil Bernstein to research**. New York: Peter Lang, 2001, p. 185-221.

MORAIS, A. M.; NEVES, I. Basil Bernstein as an inspiration for educational research: Specific methodological approaches. In SINGH, P.; SADOVNIK, A.; SEMEL, S. (Eds.). **ToolKits, translation devices and conceptual accounts: Essays on Basil Bernstein's sociology of knowledge**. New York: Peter Lang, 2010, p.11-32.

MORAIS, A. M.; NEVES, I. P. Vertical discourses and science education: Analyzing conceptual demand of educational texts. In Vitale, P.; Exley, B. (Eds.). **Pedagogic rights and democratic education: Bernsteinian explorations of curriculum, pedagogy and assessment**. London: Routledge; 2016, p. 174-191.

MORAIS, A. M.; NEVES, I. P. The quest for high level knowledge in schools: Revisiting the concepts of classification and framing. **British Journal of Sociology of Education**, London v. 39, n. 3, p. 261-282, 2016. DOI: 10.1080/01425692.2017.1335590

NRC - National Research Council . **A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas**. Washington, DC: National Academy Press, 2012.

PORTUGAL. Direção-Geral de Educação (DGE). **Aprendizagens Essenciais - Ensino Básico**. DGE, 2018. Disponível em: <http://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico>

PORTUGAL. Ministério da educação. **Organização curricular e programas ensino básico – 1.º ciclo: Estudo do Meio** (4.ª ed.). Lisboa: Departamento da Educação Básica, 2004.

PORTUGAL. Despacho n.º 6478, de 26 de julho de 2017. Homologa o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. Disponível em: <https://dre.pt/dre/detalhe/despacho/6478-2017-107752620>

PORTUGAL. Despacho n.º 6944 -A, de 19 de julho de 2018. Homologação das Aprendizagens Essenciais do Ensino Básico. Disponível

em: <https://www.dge.mec.pt/noticias/homologacao-das-aprendizagens-essenciais-do-ensino-basico-despacho-no-6944-a2018-de-19-de-PORTUGAL>. Despacho n.º 6605-A, de 6 de julho de 2021. Procede à definição dos referenciais curriculares das várias dimensões do desenvolvimento curricular, incluindo a avaliação externa. Disponível em: <https://dre.pt/dre/detalhe/despacho/6605-a-2021-166512681>

YEANY, R.; YAP, K.; PADILLA, M. Analyzing hierarchical relationships among modes of cognitive reasoning and integrated science process skills. **Journal of Research in Science Teaching**, Hoboken, NJ, v. 23, n. 4, p. 277-291, 1986.