

DIMENSÃO DA PRESENÇA DE DIFERENTES PADRÕES METODOLÓGICOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO BÁSICO

DIMENSION OF THE PRESENCE OF DIFFERENT METHODOLOGICAL PATTERNS IN SCIENCE TEACHING
IN BASIC EDUCATION

DIMENSIÓN DE LA PRESENCIA DE DIFERENTES PATRONES METODOLÓGICOS EN LA ENSEÑANZA DE
CIENCIAS EN ENSEÑANZA BÁSICA

José Manuel Carmo¹

Resumo: Este artigo procura contribuir para a caracterização das metodologias em uso no ensino de ciências no Ensino Básico em Portugal. Descreve-se o procedimento metodológico e os resultados da aplicação do instrumento "Radiografia da Prática" a professores do Ensino Básico e consequente inferência de "Sequências Pedagógicas", bem como exemplos dos três padrões de prática encontrados, um padrão mais radicalmente transmissivo, um padrão transmissivo baseado numa atividade prática e um padrão com marcas construtivistas. Os padrões encontrados diferem quanto ao tempo que os professores percecionam ocupar na prática letiva em aspetos relevantes. Os professores incluídos no padrão com marcas construtivistas revelam uma maior coerência na seleção de cenários pedagógicos com que se identificam. A investigação permite considerar a utilidade da metodologia para a identificação expedita das concepções metodológicas dos participantes no início de um processo de formação, facilitando a adoção de uma metodologia construtivista na formação.

Palavras-chave: Sequências pedagógicas; Prática construtivista; Estratégias de ensino de Ciências.

Abstract: This article aims to contribute to the characterization of methodologies in use in science teaching in Basic Education in Portugal. The methodological procedure and the results of the application of the instrument "Radiography of Practice" to teachers of Basic Education and consequent inference of "Pedagogical Sequences" are described, as well as examples of the three practice patterns found: a more radically transmissive pattern, a transmissive pattern based on a practical activity and a pattern with constructivist marks. The patterns found differ as to how long teachers are perceived to occupy in school practice in relevant aspects. The teachers included in the pattern with constructivist marks reveal a greater coherence in the selection of pedagogical scenarios with which they identify. The research allows considering the usefulness of the methodology for the expeditious identification of the methodological conceptions of the participants at the beginning of a training process, facilitating the adoption of a constructivist methodology in training.

Keywords: Pedagogical sequences; Constructivist practice; Science teaching strategies.

Resumen: Este artículo tiene como objetivo contribuir a la caracterización de las metodologías en uso en la enseñanza de las ciencias en la Educación Básica en Portugal. Se describe el procedimiento metodológico y los resultados de la aplicación del instrumento "Radiografía de la Práctica" a docentes de Educación Básica y consecuente inferencia de "Secuencias Pedagógicas", así como ejemplos de los tres patrones de práctica encontrados: un patrón más radicalmente transmisivo, un patrón transmisivo basado en una actividad práctica y un patrón con notas constructivistas. Los patrones encontrados difieren en cuanto a cuánto tiempo se percibe que los maestros ocupan en la práctica escolar en aspectos relevantes. Los docentes incluidos en el patrón con notas constructivistas revelan una mayor coherencia en la selección de escenarios pedagógicos con los que se identifican. La investigación permite considerar la utilidad de la metodología para la identificación

¹ Docente da Escola Superior de Educação e Comunicação da Universidade do Algarve, Faro, Portugal. jmbcarmo@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0003-0927-975X>.

expedita de las concepciones metodológicas de los participantes al inicio de un proceso formativo, facilitando la adopción de una metodología constructivista en la formación.

Palabras clave: Secuencias pedagógicas; Práctica constructivista; Estrategias de enseñanza de las ciencias.

INTRODUÇÃO

Um esforço para caracterizar o ensino que efetivamente ocorre e, em particular, encontrar a presença de marcas construtivista no ensino de ciências, tem sido objeto de uma diversidade de estudos, seja baseando-se na observação de aulas (SO, 2002) e entrevistas (LAM; KEMBER, 2006), seja utilizando metodologias para analisar propostas de sequências de atividades para o ensino (RIVERO et al., 2017) ou a partir da análise dos produtos de um processo de ensino, incluindo a descrição e reflexão dos professores sobre o trabalho letivo realizado, os planos de aula, os materiais e recursos para o ensino e exemplos de produções dos alunos (SOLÍS RAMIREZ; PORLÁN ARIZA; RIVERO GARCIA, 2012; MARTINEZ; BORKO; STECHER, 2012). Outra linha de investigação tem procurado inferir a orientação metodológica dos professores por meio da resposta a questionários baseados nas convicções dos professores sobre o ensino, o currículo, a metodologia e a aprendizagem (PORLÁN ARIZA; RIVERO GARCÍA; MARTÍN DEL POZO, 1998; PORLÁN ARIZA; MARTÍN DEL POZO, 2004) ou expressando as suas crenças na opção que selecionam em dilemas (MARTÍN et al., 2014). Se as metodologias baseadas na entrevista, observação de aulas e análise dos produtos apenas abrangem um número muito pequeno de sujeitos, as metodologias baseadas nas teorias implícitas, convicções ou crenças, embora permitindo apreciar populações amplas, no entanto, parece haver uma

discrepância significativa em relação ao que na prática de ensino ocorre. Os professores portugueses declaram uma maior inclinação por crenças construtivistas sobre a natureza do ensino e da aprendizagem, no entanto as práticas dominantes resultam ser fortemente estruturadas, características de um ensino transmissivo, em prejuízo de práticas centradas no aluno e no desenvolvimento de capacidades (Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Económico [OCDE], 2009; 2019; SIMMONS et al., 1999). A revisão da literatura de van Driel, Beijaard e Verloop (2001) destaca que os estudos focados na implementação de abordagens construtivistas na prática de ensino revelam que, embora os professores expressem conhecimentos consistentes com as ideias construtivistas, o seu comportamento letivo real poderá ser mais ou menos tradicional. Uma diversidade de investigações vem revelando a presença de comportamentos ou situações letivas, bem como de concepções de recorte epistemológico socioconstrutivista convivendo com outras de cariz transmissivo ou tradicional (MARTINEZ AZNAR et al., 2002; OCDE, 2009, p. 95; HARRES et al., 2010; PEDRAJAS; LÓPEZ; MARTINEZ, 2016; GIL FLORES, 2017).

O instrumento “Sequência Pedagógica” (CARMO, 2016) afirma possibilitar o conhecimento prévio da estrutura metodológica dos participantes numa ação de formação contínua, de um modo expedito e sem a presença de um observador, e, deste modo, facilitar o processo formativo pela possibilidade de

ser respondido em ambiente de formação e permitir o debate e a argumentação, constituindo, deste modo, uma metodologia para, numa perspectiva construtivista na formação, reflectir as características metodológicas dos participantes e promover o seu debate crítico em relação com as propostas dos formadores. Este instrumento é constituído por um conjunto de sete acontecimentos pedagógicos invariantes que poderão estar presentes em qualquer estrutura metodológica, apenas diferindo a sequência em que surgem (Quadro 1). Três correspondem a acontecimentos pedagógicos centrados no professor (A, E e G) e outros três, a acontecimentos pedagógicos centrados nos alunos (C, D e F). A asserção B (*Os alunos têm oportunidade para contactar com situações ou acontecimentos relativos ao assunto*), tanto pode corresponder a uma oportunidade para exploração pelo aluno, a partir da qual se inicia um ciclo de construção do conhecimento, como pode representar o contexto a partir do qual se processa o ensino ou um momento de ilustração ou de aplicação de conhecimentos anteriormente ensinados pelo professor. Numa perspectiva construtivista, no início de uma sequência de ensino deverão encontrar-se asserções que traduzem acontecimentos pedagógicos centrados nos alunos.

No trabalho a que se faz referência, o instrumento “Sequência Pedagógica” solicita aos professores que identifiquem as asserções que estão presentes e a ordem em que surgem no início da sequência para o ensino de determinado tópico muito concreto. O referido trabalho alega que os professores produzindo sequências pedagógicas mais alinhadas com estratégias metodológicas de

natureza “construtivista”, ao contrário dos do grupo “transmissivo”, percebem maior peso da presença de processos de pensamento científico no seu ensino e os seus alunos percebem na sua aprendizagem um maior contributo da explicação do professor, das experiências feitas com os colegas e do trabalho de grupo com os outros colegas, e menor contributo de experiências feitas pelo professor e de conversas com outras pessoas (CARMO, 2016).

Quadro 1 – Acontecimentos Pedagógicos frequentemente presentes no ensino de ciências, independentemente da orientação metodológica adotada.

- | |
|--|
| <p>A-Pelo diálogo ou exposição apresentam-se alguns factos ou aspetos relativos ao assunto.</p> <p>B-Os alunos têm oportunidade de contactar com situações ou acontecimentos relativos ao assunto</p> <p>C-Os alunos expuseram pelo diálogo, ou de outro modo, o que entendiam do tema ou assunto.</p> <p>D-Listaram-se um conjunto de questões ou interesses a partir dos quais se organizou a sequência das aprendizagens.</p> <p>E-Os conteúdos foram ensinados numa sequência ditada pela lógica das relações entre si, dum modo muito próximo de como a matéria é estruturada no livro adotado.</p> <p>F-Os alunos aprendem em grande parte pelo recurso a fontes diversificadas de informação.</p> <p>G-O professor introduziu exemplos de situações da vida quotidiana relativas aos conceitos envolvidos.</p> |
|--|

Fonte: Elaborado pelo autor (CARMO, 2016)

Os professores que elaboram “sequências pedagógicas” com características metodológicas “construtivistas” mostram diferir na percepção do tempo atribuído a uma diversidade de aspetos no decurso de uma unidade de ensino, nomeadamente, ocupam menos tempo em “diálogo do professor com os alunos”, na “apresentação da matéria pelo professor”, a “realização de experiências pelo professor”, na “consulta do manual” e

mais tempo é dado a aspectos como a “organização do trabalho”, a “realização de experiências pelos alunos”, “relatórios e conclusões de trabalhos”, “consulta de outros livros” e “trabalho em grupo dos alunos” (CARMO, 2021).

Em outro trabalho utilizando o instrumento “Sequência Pedagógica”, a sequência produzida pelos professores é consistente com a sua fundamentação escrita relativamente a cada um dos itens da “Sequência pedagógica”, bem como coincide fortemente com a sequência inferida pelo investigador a partir da análise de entrevistas aos professores sobre as suas “Sequências Pedagógicas” no ensino de tópicos de ciências (CARMO, 2011).

A voz dos professores, por meio das descrições que fazem das suas sequências de ensino, fornecem um material mais realista e objetivo das práticas dos professores que as elaboram e tornam possível um olhar analítico e crítico do investigador e a inferência da conceção metodológica que a enforma, como se torna manifesto em trabalhos de uma diversidade de investigadores que solicitam a professores em formação, relativamente ao ensino de um tópico concreto, o desenho de uma sequência de atividades (MORELATTI et al., 2014; PORLÁN et al., 2011; RIVERO et al., 2017; SOLÍS RAMIREZ; PORLÁN ARIZA; RIVERO GARCÍA, 2012) ou um portefólio integrando todos os materiais produzidos na planificação e durante a realização da sequência de ensino, pelo professor e alunos (MARTÍNEZ; BORKO; STECHER, 2012). Enquadrando-se nesta perspetiva metodológica, a “Radiografia da Prática” (CARMO, 2019) solicita aos participantes que descrevam, passo a passo, as ações do professor e dos alunos no início da

sequência de ensino. Utilizando o instrumento “Sequência Pedagógica” o investigador infere na amostra de professores estudada três padrões de prática, nomeadamente, um padrão mais radicalmente transmissivo (padrão 1), em que o professor ensina o tema através do diálogo. A atividade de tipo prático surge no final da sequência de ensino com uma função verificatória; um padrão transmissivo baseado numa atividade prática (padrão 2), em que se verifica a realização de atividades práticas como um primeiro passo, a que se segue a transmissão do conceito através de um diálogo conduzido pelo professor; um padrão com traços construtivistas (padrão 3), em que os alunos expressam o seu entendimento sobre o conceito e, face a uma situação, fazem previsões que discutem experimentalmente (CARMO, 2019).

Neste artigo descrevem-se os resultados da aplicação do instrumento “Radiografia da Prática” a um conjunto de 43 professores do 1º ciclo do Ensino Básico num processo de formação envolvendo um número elevado de participantes e as sequências de ensino inferidas pelo investigador utilizando a metodologia “Sequências Pedagógicas”, revelando a dimensão e as características dos padrões de prática identificados neste grupo. Complementarmente, neste estudo foi aplicado o referido instrumento designado “Inventário de Situações pedagógicas” que solicita aos professores a declaração da perceção do tempo letivo ocupado no decurso de uma unidade de ensino relativamente a uma lista de situações pedagógicas, bem como a seleção no instrumento “Painel de Estratégias de Ensino” do cenário pedagógico do que melhor corresponderia

à sequência de ensino descrita na sua “Radiografia da Prática”, com o propósito de verificar a consistência do procedimento e a sua utilidade como instrumento para no início de um curso de formação contínua conhecer a orientação metodológica dos participantes.

METODOLOGIA

CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA.

Num dos núcleos de formação do Programa “Ensino Experimental de Ciências no 1º ciclo do Ensino Básico” promovido pelo Ministério da Educação de Portugal, da responsabilidade da Escola Superior de Educação e Comunicação da Universidade do Algarve, foi solicitada aos cerca de sessenta inscritos a resposta aos instrumentos. Deste modo a amostra corresponde a um grupo natural que se pode considerar representativo do conjunto dos professores de uma região e que pelo modelo de colocação de professores o será também do país. Na primeira sessão plenária foram recolhidos 43, tendo-se desaproveitado os restantes que apenas puderam ser recolhidos posteriormente ou que não foram considerados por corresponderem a professores que declararam não terem desde há muitos anos funções de docência direta. O curso incide concretamente na promoção do ensino prático e experimental do tópico flutuação, no âmbito dos programas dos 3º e 4º anos do 1º ciclo do Ensino Básico (MARTINS et al., 2007a).

INSTRUMENTOS

Radiografia da Prática: Aos participantes é pedido que em relação ao tópico em foco

na ação de formação -flutuação- descrevam no lado esquerdo do formulário, as ações do professor no início da sequência de ensino, nomeadamente, o que diz o professor, o que faz, o que manda fazer e as orientações que dá. Do lado direito da folha os participantes são convidados a descrever as ações dos alunos, nomeadamente o que fazem e dizem. Esta tarefa é solicitada no início da ação de formação, previamente a qualquer outra ação, exceto questões meramente burocráticas.

Sequência Pedagógica: As descrições da prática, constantes da “Radiografia da Prática” foram analisadas seguindo a metodologia descrita (CARMO, 2011; CARMO, 2016). As referências da “Radiografia da Prática” são classificadas pelo investigador utilizando a matriz de análise “Sequência Pedagógica” (quadro 1), inferindo-se para cada um dos respondentes uma sequência pedagógica para os primeiros momentos da sua sequência de ensino.

Inventário de Situações Pedagógicas: Foi solicitado aos respondentes que para cada uma das situações pedagógicas indicadas (quadro 3, coluna esquerda), indiquem a percentagem de tempo que calculam ter sido ocupado no ensino da unidade de ensino em foco, não podendo o total exceder 100.

Painel de estratégias de ensino: Partindo dos acontecimentos pedagógicos referidos no quadro 1, foi elaborado um “Painel de estratégias de ensino” (CARMO, 2021) composto por seis cenários de sequências pedagógicas que traduzem diferentes perspetivas da organização metodológica do ensino (anexo 1). Os blocos I e III

iniciam-se por asserções do quadro 1 que correspondem a comportamentos centrados no professor e na transmissão de conhecimentos aos alunos, procurando representar cenários que traduzem um ensino de características transmissivas. Os blocos V e VI procuram representar cenários que colocam a atividade aprendente do aluno no início de uma sequência de ensino. Estes blocos representam sequências de ensino que se iniciam pelo contacto dos alunos com situações concretas que exploram e de que decorrerão a expressão dos seus conhecimentos anteriores e a inventariação de questões ou vontades de saber que orientarão as aprendizagens. Os blocos II e IV procuram representar uma posição intermédia, em que se encontra alguns elementos do calão “construtivista” numa sequência essencialmente “transmissiva”. Aos respondentes é solicitado a seleção do bloco que mais se aproxima do modo como se organizou o início da Unidade Didática considerada.

RESULTADOS

Em todos os 43 casos considerados, os professores desenvolvem o tema da flutuação face a uma situação concreta: materiais correntes que são mergulhados em água. Em apenas 5 casos, de modo explícito, o professor efetua a atividade para os alunos observarem. As atividades, são, assim, efetuadas pelos alunos em 83% dos casos, embora em alguns destes casos, que não é possível quantificar, face a uma bacia única, um aluno mergulha um objeto, enquanto os restantes observam e eventualmente outros alunos se vão sucedendo na performance, o que prefigura uma situação de demonstração.

PADRÕES DE PRÁTICA.

As descrições feitas pelos respondentes no instrumento de registo intitulado “Radiografia da Prática” foram analisadas utilizando a matriz de análise “Sequências Pedagógicas” como descrito na metodologia. Resultou deste modo, para cada inquirido uma “Sequência Pedagógica” característica do seu ensino. Os resultados desta análise estão sistematizados no quadro 2, revelando três padrões de prática.

No padrão 1 (correspondendo a 5 casos, 11,6%), antes de realizar a atividade, o professor mantém um diálogo com os alunos em torno da “flutuação”, dando exemplos, ouvindo os seus contributos e coletivizando significados de modo a transmitir o conhecimento pretendido, ou, assumindo mesmo, neste momento inicial, o ensino formal do assunto. Nestes casos, a atividade prática ganha um carácter ilustrativo e de verificação das concepções do professor. O anexo 2 transcreve um dos casos incluídos neste padrão.

1º momento		2º momento
<u>Diálogo sobre o assunto</u>	>>>	<u>Actividade Prática</u> >>>
<u>Explicação do professor</u>	>>>	<u>Actividade Prática</u> >>>

No padrão 2, subordinada a uma questão (o que acontece às coisas quando se põem em água? Porque flutuam as coisas?) os professores promovem a realização da atividade como um primeiro momento da sequência pedagógica em 48,8% dos casos (21 em 43), iniciando, deste modo, a sequência pedagógica pelo item B.

Quadro 2 – Quadro de Resultados

Padrão	Sequência Pedagógica		Cenários pedagógicos						Nº casos	%
			I	III	II	IV	V	VI		
1	A	G	B				1		5	11,6
	E	B	A	1				1		
	A	D	A					1		
	A	B			1					
2	B	A	B	1				3	21	48,8
	B	A	E		1		1	1		
	B	A		1	2		1	1		
	B			2	1	1				
3	B	E	A		3				17	39,5
	C	B	A				2	5		
	C	B	C					1		
	B	C	A				1	2		
Total das colunas			5	7	2	6	12	11	43	100

Fonte: Elaborado pelo autor

Legenda das colunas. Padrão: Padrão de Prática identificado; Sequência Pedagógica: Sequências inferidas pelo investigador a partir da análise das Radiografias da Prática elaboradas pelos participantes; Cenários Pedagógicos: os números indicam quantos participantes em cada tipo de Sequência Pedagógica selecionam cada um dos seis Cenários Pedagógicos do “Painel de estratégias de ensino”.

Em 4 casos (11,6%), os professores descrevem o ensino desta temática apenas pela realização da atividade prática, ficando-se a aprendizagem dos alunos pela observação do que acontece a um certo número de materiais quando colocados em água. O ensino limita-se a uma atividade de observação simples, sem qualquer desenvolvimento posterior.

1º momento

Atividade Prática

Um outro conjunto de professores, após o momento inicial de contacto com a atividade concreta, ensina diretamente o assunto, ou, inicia um diálogo com os alunos, elaborando o conhecimento pretendido em torno dos contributos dos alunos, como reflexão sobre a atividade (17 casos). A atividade prática, introduzindo, de modo tácito, uma discrepância cognitiva em alguns alunos, cria condições motivacionais no grupo

para receber uma explicação. Recorrendo às observações que os alunos efetuaram numa atividade que o programa exige, o professor conduz um diálogo com o grupo, levando à aprendizagem pretendida e ensina formalmente.

1º momento

Atividade Prática >>>

2º momento

Diálogo sobre o assunto >>>

Atividade Prática >>>

Explicação do professor >>>

Em alguns destes casos (5) a um ciclo de atividade e diálogo, segue-se um novo ciclo de atividade e diálogo, em torno de um outro aspeto, como por exemplo, o volume do objeto. O anexo 2 transcreve um dos casos incluídos neste padrão.

O padrão 3 corresponde aos 17 professores (39,5%) que no início da sua sequência articulam a atividade prática com a identificação das ideias dos alunos a seu respeito.

Em três (3) casos, imediatamente após a realização da atividade há um momento de auscultação do pensamento dos alunos sobre as observações esperadas e efetuadas, que prossegue pela organização do conhecimento sob a forma de conclusões através de diálogo.

1º momento

Atividade Prática >>>

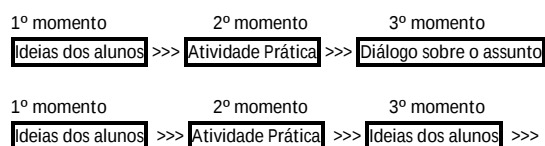
2º momento

Ideias dos alunos >>>

3º momento

Diálogo sobre o assunto

Em 14 casos a atividade prática é realizada depois de um momento inicial em que o professor pretende ouvir as conceções dos alunos, seja pela previsão do que irá acontecer aos objetos, seja pela auscultação das condições de flutuabilidade, seguindo-se, ou um momento de diálogo (11 casos), ou um novo momento de auscultação do pensamento dos alunos relativamente às observações efetuadas (3 casos).



As descrições da prática feitas pelos próprios mostram como, nos integrantes do padrão 3, há uma preocupação com o desafio das concepções dos alunos em torno da observação do fenômeno da flutuação.

Neste grupo, ao desafio que corresponde a identificação de um conflito cognitivo, segue-se uma atividade investigativa em torno das variáveis intervenientes, capaz de responder às interrogações. As atividades passam de uma função exploratória em que os alunos se apercebem que o conceito de afundar, não se relaciona com o peso, para atividades que embora guiadas, permitem a descoberta, ou inferência de outras relações causais, nomeadamente o volume, independentemente da correção científica das referências dos professores.

Estes casos, de que se transcreve um caso (anexo 2), mostram um padrão de prática correspondendo às expectativas do investigador de um ensino com uma lógica construtivista, iniciando-se a sequência por comportamentos centrados no aluno. Os integrantes do padrão 3 iniciam a sua sequência pedagógica por comportamentos centrados no aluno, articulando a atividade prática, como uma “oportunidade de contactar com situações ou acontecimentos relativos ao assunto” (item B, quadro 1), com a explicitação do que os alunos “entendiam do tema ou assunto” (item C, quadro 1).

CENÁRIO PEDAGÓGICO PREFERIDO

No componente do inquérito que solicitava a identificação dos participantes

com um “cenário pedagógico”, mais representativo da sua prática, o quadro 2 (colunas Cenários Pedagógicos) mostra as escolhas de “cenários pedagógicos” com que os respondentes se identificam. Fica patente a grande dispersão das respostas, todavia, 82% (14 em 17) dos respondentes incluídos no padrão de prática 3, identificam-se com os cenários V e VI, revelando que este grupo possui uma maior clareza de leitura do significado pedagógico implícito nos “cenário de prática” que lhes são apresentados.

SITUAÇÕES PEDAGÓGICAS

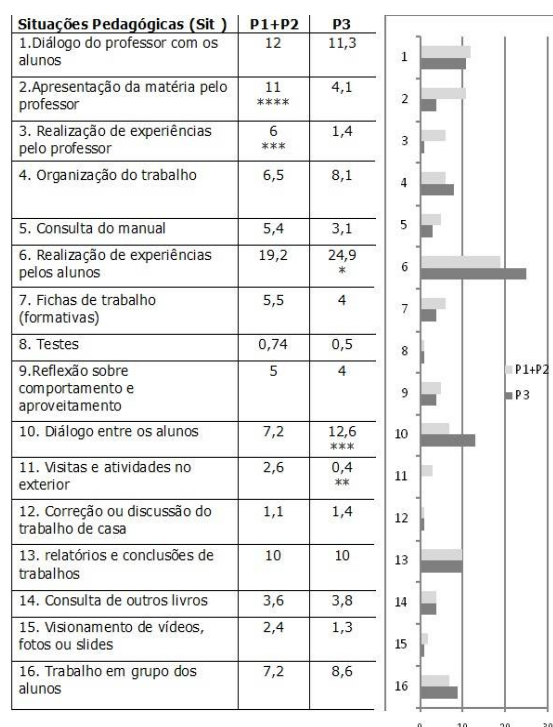
Os padrões de ocupação de tempo com diferentes “situações pedagógicas” na sequência de ensino lecionada, mostram um padrão bastante homogêneo entre os dois grupos, embora ressaltem algumas diferenças entre o padrão 3 e o conjunto dos restantes Padrões de Prática identificados (quadro 3).

Numa unidade de ensino em que as orientações programáticas determinam a “realização de experiências sobre flutuação” o tempo de trabalho prático dos alunos é dominante. No seu conjunto as componentes que mostram interações de natureza verbal, nomeadamente diálogo entre professor e alunos (sit 1) e entre alunos (sit 10) e apresentação da matéria (sit. 2), ultrapassam o tempo ocupado pela realização de atividades pelos alunos, relativizando a grande dimensão aparente deste componente, referida no parágrafo anterior.

Os dois grupos mostram diferenças interessantes, nomeadamente com os professores do Padrão 3 a mostrar atribuírem menos tempo à apresentação da matéria pelo professor (sit. 2) e mais ao diálogo entre os alunos (sit 10). Este grupo

apresenta ainda um maior tempo dedicado à atividade prática dos alunos (sit.6) e, inversamente, um menor tempo ocupado por demonstrações pelo professor (sit.3).

Quadro 3- Comparação da dimensão da presença no ensino das Situações Pedagógicas nos dois grupos de Estratégias de Ensino em que se agregou a amostra.



Fonte. Elaborado pelo autor

Legenda: Coluna P1+P2- Estratégia

“clássica”(Padrões de Prática 1 e 2) e coluna P3 – Estratégia “construtivista”(Padrão de Prática 3).

Valores em percentagem. Probabilidade de corresponderem à mesma população (T-test).

p<0,001 - ****; 0,005<p<0,001 - ***; 0,01

<p<0,005 - **; 0,05<p<0,01 - *

Embora significativa, a diferença quanto ao tempo ocupado com visitas e atividades no exterior (sit.11), pela pequena dimensão do tempo ocupado com esta situação não permita atribuir-lhe significado. Coerentemente com a expectativa, este grupo atribui mais tempo à organização do trabalho (sit.4) e

ao trabalho em pequeno grupo pelos alunos (sit.16) e, inversamente, menos tempo à utilização do manual (sit.5) e execução pelos alunos de fichas de trabalho formativas (sit.7), embora nestas quatro situações a diferença entre os dois grupos não seja estatisticamente significativa.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E CONCLUSÃO

A análise das “Radiografia da Prática” de 43 professores do 1º ciclo do Ensino Básico iniciando um curso de formação permitiu a inferência pelo investigador de sequências pedagógicas para cada um destes professores. As descrições feitas pelos professores de um modo operacional de como se processa a sua prática como solicitado através do instrumento “Radiografia da Prática” mostram que há três padrões de prática claros. Uma tendência para iniciar o processo de ensino por um diálogo, que por um lado contextualiza e apela às experiências anteriores dos alunos, partindo-se daí para uma gradual transmissão dialogada da mensagem do professor, integrando nesse discurso os contributos dos alunos e as suas dificuldades e no qual as atividades práticas têm no final da sequência uma função verificatória e ilustrativa.

Noutro padrão de prática, a contextualização inicial é baseada na realização da atividade prática, executada pelos alunos ou pelo professor, após o que se segue a lógica de diálogo referida atrás. Em alguns casos este ciclo repete-se para diferentes aspetos do conceito. Num terceiro padrão o professor inicia a sua sequência apelando ao conhecimento dos alunos sobre o significado da palavra, a

compreensão do conceito ou a previsão de acontecimentos, para depois propor atividades que verificam, ou põem em causa, as previsões e concepções dos alunos, partindo para novas atividades abordando aspetos críticos do conceito. Neste padrão a sequência pedagógica inicia-se por comportamentos letivos centrados no aluno.

Os sujeitos incluídos no padrão 3 e os incluídos nos padrões 1 e 2 revelam algumas diferenças relativamente à ocupação declarada do seu tempo letivo, de um modo coerente com a expectativa. Os sujeitos incluídos no padrão 3 declaram mais tempo letivo ocupado em atividades centradas nos alunos, como, o diálogo entre eles e a realização de atividades práticas, com diminuição do ensino direto e da realização de demonstrações. De salientar que, para além das diferenças estatisticamente significativas, a orientação global das diferenças é coerente com a orientação metodológica. Estes professores mostram ainda efetivamente possuir maior objetividade na escolha de cenários pedagógicos coerentes com a sua orientação metodológica. Em contraponto, os participantes classificados nos padrões mais “transmissivos” não selecionam um cenário pedagógico coerente com o seu modelo, antes se dispersando de modo aleatório por todos os cenários propostos, eventualmente havendo um aumento na coerência desta escolha do padrão 1 para o padrão 2, dando consistência à hipótese que a escolha dos cenários pelos integrantes destes padrões, não resulta de uma opção fundamentada, mas de uma concepção acrítica e acientífica do processo de ensino e da aprendizagem.

Poderá concluir-se que a metodologia desenvolvida neste trabalho

responde positivamente ao desafio de caracterizar as orientações metodológicas de um grupo de professores, permitindo a sua análise expedita, justificando a sua utilização como instrumento para o conhecimento das representações pedagógicas da prática anteriormente a um curso de formação de professores e socializar a diversidade de representações da prática entre os participantes, bem como o confronto com as orientações metodológicas propostas na formação e focar alguns dos pontos críticos para a mudança concetual dos professores relativamente à sua metodologia. A metodologia proposta poderá mesmo ser utilizada num âmbito mais alargado para a caracterização metodológica das práticas de amostras representativas de uma região.

Os trabalhos do grupo de Porlán e colaboradores (2004) utilizando um questionário sobre as concepções, e o de So (2002), decorrente de observação de aulas apontam para cerca de 15% de professores apresentando características construtivistas. A partir das sequências de ensino descritas pelos professores, Morelatti e colaboradores (2014) encontram no início e desenvolvimento da aula cerca de 21% de atividades centradas no aluno. Martín e colaboradores (2014) encontram que cerca de 40% dos professores do ensino primário mostram uma posição construtivista dominante na seleção das respostas aos dilemas educativos que lhes são colocados. O valor de quase 40% de professores que neste estudo revelam marcas de um ensino construtivista e a forte presença do recurso à utilização de atividades práticas necessita ser contextualizada, tanto pela seleção da amostra, como pela unidade de ensino selecionada. Os professores

participantes inscreveram-se num curso que, embora não obrigatório, estava fortemente promovido oficialmente e poderia vir a ter impacto nas carreiras; os materiais estavam facilmente acessíveis e muitos outros colegas seus já teriam frequentado a formação em anos anteriores, além disso a unidade de ensino escolhida exige já, pelos programas oficiais, o seu ensino através da “realização de experiências sobre flutuação”.

Os resultados obtidos mostram haver uma coerência nas respostas aos instrumentos propostos, parecendo não traduzir um conhecimento prévio da metodologia do curso, mas resultando de uma conceção da prática já assumida. As descrições na “Radiografia da Prática” mostram uma imagem muito realista da prática de cada um dos professores participantes, susceptível de revelar um padrão de prática, mas também reveladoras de aspetos que permitem o debate no âmbito de um processo de formação. Estes resultados, revelando um valor relativamente elevado da orientação metodológica construtivista decorre de um esforço continuado de formação que, todavia, não tendo correspondência nas orientações curriculares, nem na organização escolar se desvanecerá, desperdiçando o esforço financeiro e a dinâmica de formação e investigação de que o “Programa Nacional de Promoção do Ensino Experimental das Ciências” foi exemplo (MARTINS et al., 2007b).

REFERÊNCIAS

CARMO, J. M. Caracterização do ensino de Ciências no Ensino Básico: como os professores descrevem a sua metodologia. In LEITE, L. et al. (eds) **Educação em Ciências para o Trabalho, o Lazer e a**

Cidadania. Actas do XIV Encontro

Nacional de Educação em Ciências: Braga: Universidade do Minho, 2011. p. 685-700. ISBN: 978-989-8525-04-8. 2011.

CARMO, J. M. Desenvolvimento de um instrumento para a identificação de uma orientação construtivista no ensino de ciências. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 29, n. 2, p. 163-184. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.21814/rpe.6705>

CARMO, J. M. Padrões de prática no ensino de ciências pela utilização de um instrumento designado “Radiografia da Prática”. **Ciências & Educação (Bauru)**, v. 25, n. 1, p. 199-213. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320190010013>

CARMO, J. M. Contributo para a caracterização dos modelos pedagógicos no ensino de Ciências no Ensino Básico. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática REnCiMa** (São Paulo), v.12, n. 3), p. 1-16. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.26843/rencima.v12n3a16>

GIL FLORES, J., Rasgos del profesorado asociados al uso de diferentes estrategias metodológicas en las clases de ciencias. **Enseñanza de las Ciencias**, v.35, n.1, p. 175-192, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1970> Acesso em: 17/04/2017

HARRES, J. B. S. et al. La práctica docente declarada y realizada por profesores en formación inicial. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 9, n. 1, p. 1-17, 2010. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen9/ART1_VOL9_N1.pdf Acesso em: 28/10/2016

LAM, B. H.; KEMBER, D. The relationship between conceptions of teaching and approaches to teaching. **Teachers and**

Teaching: Theory and Practice, v. 12, n. 6, p. 693-713, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/13540600601029744> Acesso em: 18/01/2008

MARTÍN, E. et al. Infant, primary and secondary teachers' conceptions of learning and teaching and their relation to educational variables. **Revista Latinoamericana de Psicología [on line]**, v. 46, n. 3, p. 211-221, 2014. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0120-05342014000300008&lng=en&nrm=iso&tlng=en Acesso em: 17/06/2016

MARTÍNEZ, J. F.; BORKO, H.; STECHER, B. M. Measuring Instructional Practice in Science Using Classroom Artifacts: Lessons Learned From Two Validation Studies. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 49, n. 1, p. 38–67, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/tea.20447> Acesso em: 13/05/2015

MARTÍNEZ AZNAR, M.M. et al. Un estudio comparativo sobre el pensamiento profesional y la “acción docente” de los profesores de ciencias de Educación Secundaria. Parte II. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 20, n.2, p. 243-260, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3968> Acesso em: 29/11/2017

MARTINS, I. P. et al. **Explorando objectos... Flutuação em líquidos**. Coleção Ensino Experimental das Ciências. Lisboa: Ministério da Educação, Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. 2ª Edição. Setembro, 2007a. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Documentos/explorando_flutuacao_liquidos.pdf Acesso em: 26/09/2007

MARTINS, I. P. et al. **Educação em Ciências e Ensino experimental. formação de**

professores. Coleção Ensino Experimental das Ciências. Lisboa: Ministério da Educação, Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. 2ª Edição. Setembro, 2007b. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Documentos/explorando_formacao_professores.pdf Acesso em: 26/09/2007.

MORELATTI, M. R. M. et al. Sequências didáticas descritas por professores de matemática e de ciências naturais da rede pública: possíveis padrões e implicações na formação pedagógica de professores. **Ciência & Educação, Bauru**, v. 20, n.3, p. 639-652, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-73132014000300008> Acesso em: 26/04/2017.

OCDE. **Creating Effective Teaching and Learning Environments. First Results from TALIS (Teaching and Learning International Survey)**. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2009. ISBN 978-92-64-05605-3. Disponível em: <https://www.oecd.org/edu/school/43023606.pdf> Acesso em: 07/04/2015

OCDE. **TALIS 2018 Results (Volume I): Teachers and School Leaders as Lifelong Learners**, Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/1d0bc92a-en> Acesso em: 17/07/2019

PEDRAJAS, A.P.; LÓPEZ, F.J.P.; MARTÍNEZ, J.M.O. Creencias sobre el aprendizaje de las ciencias de los estudiantes del máster de profesorado de enseñanza secundaria. **Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales**, Valencia, n. 30/1, p. 137-163, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.7203/DCES.31.7881> Acesso em: 17/04/2017

PORLÁN-ARIZA, R.; MARTÍN DEL POZO, R. The conceptions of in-service and prospective primary school teachers about the teaching and learning of science. **Journal of Science Teacher Education**, v. 15, n. 1, p. 39-62, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1023/B:JSTE.0000031462.40615.56> Acesso em: 30/11/2007

PORLÁN-ARIZA, R.; RIVERO-GARCÍA, A.; MARTÍN DEL POZO, R. Conocimiento profesional y epistemología de los profesores, II: Estudios empíricos y conclusiones. **Enseñanza de las Ciencias**, v.16, n. 2, p. 271-288, 1998. Disponível em: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21534> Acesso em: 24/11/2014

PORLÁN, R. et al. El cambio del profesorado de ciencias II: Itinerarios de progresión y obstáculos en estudiantes de magisterio. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 29, n. 3, p. 353-370, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.5565/rev/enscien/v29n3.11113> Acesso em: 29/11/2017

RIVERO, A. et al. Cambio del conocimiento sobre la enseñanza de las ciencias de futuros maestros. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 35, n.1, p. 29-52, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2068> Acesso em: 17/04/2017

SIMMONS, P.E., et al. Beginning Teachers: Beliefs and Classroom Actions. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 36, n. 8, p.930-954. 1999. Disponível em: [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(199910\)36:8<930::AID-TEA3>3.0.CO;2-N](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(199910)36:8<930::AID-TEA3>3.0.CO;2-N) Acesso em: 18/01/2008

SO, W. W. M. Constructivist teaching in primary science. **Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching**, v. 3, n. 1, article 1, 2002. Disponível em: <https://www.ied.edu.hk/apfslt/> Acesso em: 28/02/2014

SOLÍS-RAMÍREZ, E.; PORLÁN-ARIZA, R.; RIVERO-GARCÍA, A. ¿Cómo representar el Conocimiento Curricular de los profesores de Ciencias y su evolución? **Enseñanza de las Ciencias**, v. 30, n. 3, p. 9-30, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.5565/rev/ec/v30n3.676> Acesso em: 19/05/2016

VAN DRIEL, J.; BEIJAARD, D.; VERLOOP, N. Professional Development and Reform in Science Education: The Role of Teachers' Practical Knowledge. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 38, n. 2, p. 137-158, 2001. Disponível em: [https://doi.org/10.1002/1098-2736\(200102\)38:2<137::AID-TEA1001>3.0.CO;2-U](https://doi.org/10.1002/1098-2736(200102)38:2<137::AID-TEA1001>3.0.CO;2-U) Acesso em: 18/01/2008

Anexo 1

Painel de Estratégias de Ensino

São diversos os modos como os professores organizam a sua estratégia de ensino. Os textos que se seguem em cada um dos blocos I a VI, procuram descrever de um modo muito genérico diferentes modos de organizar o início de uma Unidade Didáctica.

Leia com atenção cada um dos blocos e selecione aquele que mais se aproxima do modo como organizou o início da Unidade Didáctica considerada.

Bloco ☐.

I
A- Pelo diálogo ou exposição apresentam-se alguns factos ou aspectos relativos ao assunto.
G- O professor introduziu exemplos e situações da vida quotidiana relativas aos conceitos envolvidos.
E- Os conteúdos foram introduzidos numa sequência ditada pela lógica das relações entre si, dum modo muito próximo da estrutura da matéria no livro adoptado.
B- Os alunos têm oportunidade de contactar com situações ou acontecimentos relativos ao assunto

II
E- Os conteúdos foram introduzidos numa sequência ditada pela lógica das relações entre si, dum modo muito próximo da estrutura da matéria no livro adoptado.
C- Os alunos expuseram pelo diálogo, ou de outro modo, o que entendiam do tema ou assunto.
F- Os alunos aprendem pelo recurso a fontes diversificadas de informação.
G- O professor introduziu exemplos e situações da vida quotidiana relativas aos conceitos envolvidos.

III
A- Pelo diálogo ou exposição apresentam-se alguns factos ou aspectos relativos ao assunto.
E- Os conteúdos foram introduzidos numa sequência ditada pela lógica das relações entre si, dum modo muito próximo da estrutura da matéria no livro adoptado.
G- O professor introduziu exemplos e situações da vida quotidiana relativas aos conceitos envolvidos.
C- Os alunos expuseram pelo diálogo, ou de outro modo, o que entendiam do tema ou assunto.

IV
A- Pelo diálogo ou exposição apresentam-se alguns factos ou aspectos relativos ao assunto.
C- Os alunos expuseram pelo diálogo, ou de outro modo, o que entendiam do tema ou assunto.
E- Os conteúdos foram introduzidos numa sequência ditada pela lógica das relações entre si, dum modo muito próximo da estrutura da matéria no livro adoptado.
F- Os alunos aprendem pelo recurso a fontes diversificadas de informação.

V
C- Os alunos expuseram pelo diálogo, ou de outro modo, o que entendiam do tema ou assunto.
D- Listaram-se um conjunto de questões ou interesses a partir dos quais se organizou a sequência das aprendizagens.
F- Os alunos aprendem pelo recurso a fontes diversificadas de informação.
B- Os alunos têm oportunidade de contactar com situações ou acontecimentos relativos ao assunto

VI
B- Os alunos têm oportunidade de contactar com situações ou acontecimentos relativos ao assunto
C- Os alunos expuseram pelo diálogo, ou de outro modo, o que entendiam do tema ou assunto.
D- Listaram-se um conjunto de questões ou interesses a partir dos quais se organizou a sequência das aprendizagens.
F- Os alunos aprendem pelo recurso a fontes diversificadas de informação.

Anexo 2 - Padrões de prática no ensino de ciências**Padrão 1- padrão mais radicalmente transmissivo**

Ações do professor	Ações do aluno
Caso #19 Sequência pedagógica: E > B > A > E	
Actividades sobre o ciclo da água. O ciclo da água é explicado aos alunos	Preenchimento de fichas
	Criação do ciclo da água em recipientes de vidro fechados
Vídeo “Viagem sem Fim”.	Registo e discussão da observação.
Água doce e água salgada – explicação aos alunos de que a água tem diferentes pesos.	Observação e discussão sobre materiais estruturados (manuais, fichas, etc.)
Realização de experiências sobre o peso da água “O ovo flutua?”	Os alunos observam os comportamentos de vários objectos, registam num quadro.
	Os alunos realizam, utilizando sal e ovos, uma experiência onde verificam o comportamento de um ovo na água doce e na água salgada, de acordo com a quantidade de sal existente na água.
Entrega de lista de registo das observações (...) do comportamento e cada material	Elaboram uma lista com os materiais que flutuam e (...) que afundam.
Entrega de lista de relatório da experiência para registar as principais observações e tirar conclusões	Fazem o relatório da experiência (e) dão resposta às questões: Todos os materiais vão ao fundo? Todos os materiais flutuam?
Em grande grupo solicita a apresentação dos resultados de cada grupo	Apresentação dos resultados e sua comparação entre cada grupo.

Padrão 2- padrão transmissivo baseado numa atividade prática

Ações do professor	Ações do aluno
Caso #3 Sequência pedagógica: B > E > A	
Quais os objectos que flutuam?	Em pequenos grupos, realizam (...) experiência com vários objectos
	Verificam quais flutuam e não flutuam
	Fazem registos numa ficha/grelha
	Participam as descobertas aos colegas
Solicita-se (...) pesquisa sobre o tema.	Pesquisaram sobre o tema
	Comunicaram as conclusões ...
Caso #4 Sequência pedagógica: B > A > B > A	
Apresenta objectos diversos	Observam os objectos.
Coloca bacia com água	começam a explorar os objectos
Propõe a construção de barcos ...	(...) descobrem os materiais próprios para o efeito; seleccionam em 2 grupos (flutuam e não flutuam)
Propõe que experimentem os barcos na bacia	(...) experimentam os diversos barcos e verificam se flutuam ou não
Propõe que registem as suas descobertas	Registos diversos com desenhos, colagens, frases ou pequenos textos.
Discutir com o grupo as conclusões a que chegaram	Diálogos e conclusões a partir dos (...) registos.
Construir uma tabela de dupla entrada para classificar os objectos	Colaboração activa na construção da tabela para classificar os materiais
Apresenta materiais de madeira, plástico e metal de formas diversas.	Observação com atenção e comparação com a tabela construída
Propõem que verifiquem se flutuam ou não e porquê	Explorar os materiais e chegar a conclusões.
Perguntar se verificaram que dependendo da forma flutuavam ou não	

Padrão 3- padrão com marcas construtivistas

Ações do professor	Ações do aluno
Caso#9 Sequência pedagógica: C> B> A>B> F > A	
Cedi protocolo: Cedi material por grupo.	Conversam sobre a sua realidade e expuseram ... questões e dúvidas
Conversei até chegar à questão “Que materiais flutuam e não flutuam?”	Elaboraram as experiências orientados por mim e pelo protocolo
Fizeram a experiência pretendida	
Realizaram o relatório	Realizaram o relatório em grupo
Depois conversamos em grupo turma	Conclusões em grupo turma
Levantaram-se novas questões: A forma também influencia?	
Apresentei uma nova experiência (folha de alumínio aberta e depois amachucada)	
Voltamos a fazer os passos anteriores.	Conclusões em grupo turma

Fonte: Elaborado pelo Autor.