

IDENTIFICAÇÃO DE PERSPECTIVAS DE EPISTEMOLOGIA EM UM CURRÍCULO DE CIÊNCIAS

IDENTIFICATION OF EPISTEMOLOGY PERSPECTIVES IN A SCIENCE CURRICULUM

Lúcia Helena Sasseron¹, Daniela Lopes Scarpa², Danusa Munford³

¹Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, sasseron@usp.br

²Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, dlscarpa@usp.br

³Universidade Federal do ABC, Centro de Ciências Naturais e Humanas, danusa.munford@ufabc.edu.br

Resumo

Considerando os movimentos de atualização curricular advindos da publicação da BNCC, neste trabalho, apresentamos uma proposta para análise de documento curricular com o objetivo de avaliar se e como surgem ali discussões do campo acadêmico. A partir das perspectivas de epistemologia propostas por Kelly, McDonald e Wickman (2012), propusemos indicadores com a finalidade de utilizá-los como códigos para a categorização de trechos de documentos curriculares. Nosso foco recaiu sobre um pequeno trecho do Currículo da Cidade: Ciências Naturais, em que são explicitados os objetivos do ensino desta disciplina. A proposta de análise foi bem sucedida, uma vez que os indicadores propostos auxiliaram na identificação das perspectivas de epistemologia. Pela categorização realizada, percebemos que aspectos teóricos da pesquisa em Educação em Ciências foram expostos em diálogo com aspectos metodológicos de ensino, adquirindo características de orientações didático-pedagógicas. Entendemos que novos esforços podem ser empreendidos em outros documentos ou trechos de propostas curriculares.

Palavras-chave: Currículo; Ciências Naturais; proposta de análise; perspectivas de epistemologia

Abstract

Considering the need for curricular updating resulting from the BNCC publication, in this paper, we present a proposal for analyzing a curricular document with the aim of evaluating whether and how discussions in the academic field arise there. From the epistemology perspectives identified by Kelly, McDonald and Wickman (2012), we proposed indicators for coding excerpts from curricular documents. Our focus was on a small excerpt from the “Currículo da Cidade: Ciências Naturais”, which explains the objectives of teaching this subject. The analysis proposal was successful, since the proposed indicators helped to identify epistemology perspectives. Through the categorization carried out, we realized that theoretical aspects of research in Science Education were exposed in dialogue with methodological aspects of teaching, acquiring characteristics of didactic-pedagogical guidelines. We understand that new efforts can be undertaken in other documents or excerpts from curricular proposals.

Keywords: Curriculum; Natural Science; analysis proposal; epistemology perspectives

Introdução

A publicação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em 2017 implicou a necessidade de que redes de ensino e escolas reformulassem seus currículos tendo em vista o novo documento. Entendemos ser importante empreender esforços de pesquisa para avaliar como as atualizações curriculares têm ocorrido a reboque da publicação da BNCC, bem como se elas têm incorporado discussões do campo acadêmico e resultados de pesquisa e de que modo. Há uma gama de possibilidades de estudo, tanto em relação ao foco temático quanto a aspectos metodológicos. No presente trabalho, escolhemos estudar o documento curricular produzido pela Secretaria Municipal de Educação da cidade de São Paulo (SME-SP), com foco nas Ciências Naturais. Além disso, considerando especificidades desse componente curricular em sua relação com o campo da Educação em Ciências, nosso recorte envolve os processos de construção de conhecimento, dada a grande atenção que têm recebido. O objetivo deste estudo é apresentar análises iniciais e discutir o potencial de um modo de análises de documentos curriculares para a disciplina Ciências¹.

O Currículo da Cidade e as Ciências Naturais

Tão logo a BNCC foi publicada, a SME-SP divulgou o Currículo da Cidade para todos os anos e disciplinas do Ensino Fundamental. Como mencionado, nosso foco recai sobre as Ciências Naturais.

De modo geral, o documento está organizado em 2 partes. A primeira delas é introdutória sobre o Currículo da Cidade e geral a todos os componentes curriculares, apresentando a concepção de currículo e a estrutura dos documentos. A segunda parte, dedicada à exposição de elementos do componente curricular, é constituída de 4 seções que iniciam por contextualizar o componente curricular na relação com o documento geral, passando por apresentar ideias sobre ensino e aprendizagem em ciências, expondo os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento para cada ano escolar e finalizando com breves indicações para o trabalho de professores. Ao longo

¹ Estamos cientes de que o EPEF está voltado às pesquisas em ensino de Física. Ao estudar um currículo de Ciências Naturais, também dialogamos com os objetos e objetivos desta área, especialmente porque entendemos que a Física é e deve ser parte integrante dos temas que são abordados em aulas deste componente curricular.

deste trabalho, daremos atenção à segunda seção da segunda parte, intitulada "Ensinar e Aprender Ciências Naturais no Ensino Fundamental".

Podemos já admitir, conforme descrito no documento, a centralidade da Alfabetização Científica, descrita como objetivo do ensino de ciências, e do Ensino por Investigação, apresentado como abordagem para as aulas e atividades, para a fundamentação da proposta curricular.

Breves questões teóricas e metodológicas para sustentar este estudo

Parte das pesquisas em Educação em Ciências preocupa-se com o ensino e a aprendizagem de temas das ciências da natureza. Com isso, consideram não apenas os modos de construção de conhecimento científico, mas também formas como os estudantes recebem, incorporam e/ou constroem entendimentos sobre os fenômenos naturais e suas relações com a sociedade. Por isso, tomadas como centrais para as pesquisas na área, têm crescido a atenção que pesquisadores concedem a relações entre estudos sobre psicologia do desenvolvimento e sobre epistemologia das ciências (Lehrer e Schauble, 2006, Duschl, 2008, Kelly, McDonald e Wickman, 2012, Kelly e Licona, 2018).

Para caracterizar aspectos presentes no Currículo da Cidade, damos ênfase à proposta de Kelly, McDonald e Wickman (2012) que discutem três conceitualizações de epistemologia considerando os estudos da área de Educação em Ciências: disciplinar, pessoal e prática social. Em linhas gerais, Kelly, McDonald e Wickman (2012) apresentam a epistemologia disciplinar como constituída por elementos levantados pelos *science studies*, ou seja, estudos que se preocupam em avaliar processos de construção e legitimação de conhecimentos nas ciências, e pelo reconhecimento de que os conhecimentos da área de conhecimento são importantes para a aprendizagem de e sobre ciências. Esta perspectiva de epistemologia dá atenção a aspectos individuais e coletivos para a aprendizagem com foco no desenvolvimento de práticas semelhantes às da comunidade científica nas atividades de sala de aula e, segundo os autores, há dois modos pelos quais ela influencia o ensino de ciências. O primeiro destes modos está atrelado a estudos sobre aprendizagem conceitual considerando os progressos no entendimento de teorias e modelos; e o segundo modo vincula-se a estudos preocupados com os processos de legitimação de conhecimentos. A segunda perspectiva apresentada por Kelly,

McDonald e Wickman (2012), epistemologia pessoal, pode ser estudada ou caracterizada a partir dos estudos de psicologia com preocupação voltada aos estágios de desenvolvimento e aos padrões de crenças dos sujeitos. É, portanto, uma perspectiva com foco em aspectos individuais da aprendizagem, e representada pela atenção aos processos cognitivos por meio dos quais o sujeito aprende. Há indicação de que essa perspectiva, em estudos sobre o ensino e a aprendizagem de ciências, revela preocupações com mudanças ocorridas na aprendizagem de estudantes sobre conhecimentos e os modos de construir conhecimento. Além disso, há menção ao fato de que recursos epistêmicos (Hammer *et al.*, 2008) advêm do contexto em que vivem os estudantes, devendo ser considerados para as atividades em sala de aula. Kelly, McDonald e Wickman (2012) apresentam a perspectiva de epistemologia como prática social e a vinculam às interações sociais situadas em sala de aula como elemento importante para a aprendizagem, que não está sendo pensada apenas considerando os conhecimentos legitimados em uma dada área (em nosso caso, nas ciências), mas a partir da habilidade de realizar práticas que permitam a investigação e sustentação de ideias sobre um fenômeno ou situação, ou seja, o conhecimento é parte da prática, atrelado às relações entre pessoas, objetos e situações. Com isso, o foco da atenção é o coletivo e, para o ensino de ciências, a ênfase recai no entendimento sobre conceitos de ciências e sobre ciências são negociados em sala de aula.

A partir do exposto, parece-nos profícua a análise de elementos curriculares utilizando as perspectivas epistemológicas mencionadas considerando, conforme os autores, "a natureza social, contextual e contingente da atividade epistêmica associada à aprendizagem de ciências" (Kelly, McDonald e Wickman, 2012, p.289, tradução nossa). No entanto, os autores não discutiram se e como estas ideias podem orientar análises de propostas curriculares; e este é o objetivo deste estudo. Para tanto, entendemos ser necessário propor indicadores que permitam avaliar se as características de cada perspectiva de epistemologia surgem em um documento curricular.

O Currículo da Cidade - Ciências Naturais e as perspectivas de epistemologia

Nosso objetivo é expor e avaliar um modo de analisar se ideias do campo acadêmico podem ser identificadas em documentos curriculares. Para isso, faremos uso das

perspectivas de epistemologia anteriormente mencionadas para analisar o documento de Ciências Naturais do Currículo da Cidade, produzido pela SME-SP. Nossa atenção recai sobre a parte 2, mais especificamente para a seção que apresenta aspectos vinculados ao ensino e à aprendizagem. Esta seção é composta por 7 subseções e escolhemos analisar a destinada aos "Objetivos do ensino de Ciências Naturais", por entendermos que perspectivas de epistemologia existentes na pesquisa em Educação em Ciências devem ser explicitadas entre os objetivos deste ensino. A análise realizada é qualitativa e busca identificar marcas destas perspectivas. Para a identificação propomos os indicadores expostos no quadro 1.

Perspectiva	Características	Indicadores
Disciplinar	Sustenta-se em discussão de aspectos metodológicos e procedimentais da atividade científica. Considera o desenvolvimento de práticas científicas para proposição, exposição ou divulgação de conhecimento sistematizado. Considera a importância da compreensão de processos de validação do conhecimento.	Menção a atividades para resolução de problemas e compreensão de fenômenos e situações, como levantamento de hipóteses, construção de plano de experimentação ou de exploração, coleta e manipulação de dados, análise de dados, construção de conclusões. Menção a conceitos, termos, teorias, modelos e práticas das ciências.
Pessoal	Preocupa-se com processos cognitivos pelos quais se aprende individualmente. Considera estágios e padrões de modelos de crenças individuais.	Menção a crenças e saberes dos estudantes como elementos importantes para a aprendizagem. Menção a processos individuais que marcam a mudança de entendimentos.
Prática social	Sustenta-se na concepção de que a aprendizagem advém de prática social. Entende que processos de construção e validação de conhecimento são sociais. Considera que a aprendizagem ocorre a partir e por meio de interações, que são negociações sociais, em sala de aula. Considera que a aprendizagem é parte constituinte e resultante da prática.	Menção às interações sociais como centrais aos processos de aprendizagem. Menção à aprendizagem de conceitos e de modos de pensar como advinda da realização de práticas sociais.

Quadro 1: Ferramenta de análise com indicadores definidos a partir das perspectivas epistemológicas propostas por Kelly, McDonald e Wickman (2012). Fonte: autoria nossa.

O primeiro movimento realizado foi a leitura da subseção e a identificação de trechos em que os indicadores estão presentes. Com isso, pudemos perceber situações em que cada uma das perspectivas é explicitada.

Em relação à perspectiva disciplinar, encontramos trechos em que se percebe a menção a atividades para resolução de problemas e compreensão de fenômenos, como por exemplo em: "imprevistos na coleta de informações, erros de coleta, organização e interpretação de dados, além de dificuldades em encontrar evidências

para um fenômeno que parecia evidente, constituem-se em obstáculos e desvios para uma investigação, mas, provavelmente, podem contribuir para que novas hipóteses e propostas de estudo sejam construídas" (São Paulo, 2017, p. 69).

A perspectiva de prática social também surge no texto presente e dialoga com aspectos didático-pedagógicos, como no trecho a seguir que especifica modos de investigação e se pauta em interações sociais: "No ensino das Ciências Naturais, essas ações se desencadeiam pelas interações discursivas estabelecidas entre professor e estudantes, explorando conhecimentos prévios e novas construções, incentivando o debate de ideias e o respeito pela opinião diferente" (São Paulo, 2017, p. 69).

A perspectiva pessoal também foi identificada a partir de frases que tratam do indicador de menção a crenças e saberes dos estudantes como elementos importantes para a aprendizagem, como se vê aqui: "o exercício das práticas científicas na Educação Básica, além de permitir ao estudante incrementar seus conhecimentos sobre o próprio funcionamento das ciências, tem papel fundamental no desenvolvimento de habilidades de pensamento importantes envolvidas no estabelecimento do raciocínio crítico" (São Paulo, 2017, p. 70).

Foi comum encontrar trechos em que havia ocorrência conjunta de indicadores da perspectiva disciplinar e da perspectiva de prática social, como no trecho: "Envolver os estudantes em práticas científicas permitirá que elaborem compreensões sobre os aspectos envolvidos na produção de conhecimento científico, tais como: produzir perguntas, criar modos imaginativos e sistematizados para respondê-las, coletar, registrar e organizar as informações; reconhecer padrões nessas informações que levem a possíveis generalizações; propor explicações e soluções para os problemas e justificar, avaliar e refletir sobre as explicações propostas" (São Paulo, 2017, p.70). Aqui, percebe-se a menção a atividades para resolução de problemas e compreensão de fenômenos e situações, bem como a menção à aprendizagem de conceitos e de modos de pensar como advinda da realização de práticas sociais.

Também encontramos trechos em que as três perspectivas surgem conjuntamente, como em: "Uma investigação em ciências exige que se saiba sobre conhecimentos já existentes acerca do fenômeno ou da situação em análise. Para tanto, o acesso a livros e revistas especializados, a participação em reuniões e conferências científicas

e o debate com colegas são atividades que os cientistas realizam para comunicar suas ideias, assim como para conhecer o que as demais pessoas estão construindo, incorporando esses conhecimentos aos estudos e às novas propostas" (São Paulo, 2017, p.69). Para a identificação, consideramos menção aos saberes dos estudantes e às interações sociais como elementos importantes para a aprendizagem, bem como a menção a características da atividade científica.

Outro trecho em que identificamos as três perspectivas surgindo conjuntamente surge quando, ao tratar de processos de investigação científica, o texto destaca que: "os estudantes compreendem que essas ações e explicações são diferentes, de acordo com o momento histórico e com as diferentes culturas. Além disso, mobilizam saberes e vivências das Ciências Naturais em diálogo com outras áreas de conhecimento, ampliando a leitura de mundo dos estudantes" (São Paulo, 2017, p.70). Isso ficou evidente por termos identificado indicadores que fazem menção aos saberes dos estudantes e às interações sociais como elementos importantes para a aprendizagem bem como a menção a conceitos e práticas das ciências.

Considerações finais

Pelo exposto, mostramos a possibilidade de leitura crítica de documentos curriculares a partir das ideias expostas no quadro 1, com base nas perspectivas de epistemologia identificadas por Kelly, McDonald e Wickman (2012). Diante disso, pode-se afirmar que, ao menos para o trecho escolhido para análise neste trabalho, houve incorporação de discussões do campo acadêmico para a estrutura do currículo.

Considerando as escolhas metodológicas, este resultado é restrito, mas é um indício de que se pode avaliar se e como resultados de pesquisa incidem sobre textos de documentos curriculares.

Importante destacar que foram comuns os trechos do texto analisado em que mais de uma perspectiva foi reconhecida. Do ponto de vista metodológico, evidencia o desafio de trabalhar com os indicadores listados, possivelmente, porque há nuances que aproximam indicadores de diferentes perspectivas. Em nosso entendimento isso ocorre porque o documento curricular, direcionado aos professores e coordenadores das escolas, apresenta discurso em que aspectos teóricos da pesquisa em Educação em Ciências dialogam com aspectos metodológicos de ensino adquirindo características de orientações didático-pedagógicas. Por isso mesmo, o hibridismo

das perspectivas surge como uma marca de como o documento curricular dialoga com aspectos individuais, coletivos e contextuais do ensino de ciências.

Ainda como desdobramento deste estudo, entendemos que os mesmos procedimentos aqui apresentados possam ser utilizados para analisar se as perspectivas de epistemologia discutidas estão presentes no texto diretamente relacionado aos objetivos de aprendizagem e desenvolvimento do Currículo da Cidade, nome dado àquilo que é correspondente às habilidades da BNCC.

Agradecimentos

As autoras agradecem à Fapesp e à Secretaria da Educação do estado de São Paulo (SEE-SP) pelo financiamento por meio do projeto de Pesquisa – Chamada PROEDUCA (Auxílio Regular nº 2022/06782-0).

Referências

DUSCHL, R.A., Science education in 3-part harmony: Balancing conceptual, epistemic and social learning goals. **Review of Research in Education**, 32, 268–291, 2008.

HAMMER, D., RUSS, R., MIKESKA, J., SCHERR, R. Identifying inquiry and conceptualizing students' abilities. In R.A. DUSCHL, R.E. GRANDY (Eds.), **Teaching scientific inquiry: Recommendations for research and implementation** (pp. 138–156). Sense, 2008.

KELLY, G.J., LICONA, P., Epistemic practices and science education, *Epistemic Practices and Science Education*. In: M. MATTHEWS (ed). **History, Philosophy and Science Teaching** (p. 139-165), Springer, 2018.

KELLY, G.J., McDONALD, S., WICKMAN, P.O. Science learning and epistemology. In K. TOBIN, B. FRASER, & C. McROBBIE (Eds.), **Second international handbook of science education** (pp. 281–291). Dordrecht: Springer, 2012.

LEHRER, R., SCHAUBLE, L. Scientific thinking and science literacy. In W. DAMON, R. LEHRER, K.A. RENNINGER, I.E. SIGEL (Eds.), **Handbook of child psychology: Vol. 4. Child psychology in practice** (pp. 153–196). John Wiley, 2006.

SÃO PAULO. Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. **Currículo da Cidade: Ensino Fundamental: componente curricular: Ciências da Natureza**. São Paulo : SME / COPED, 2017.