

As ações da Secretaria Municipal de São Paulo para o desenvolvimento da Alfabetização Científica no currículo do Ensino Fundamental de Ciências Naturais: V Congresso Latinoamericano de Investigación en Didáctica de las Ciencias 2020

Daniela Harumi Hikawa

Mestranda do Programa Interunidades em Ensino de Ciências, USP e Coordenadora da
Coordenadoria Pedagógica da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo.

hhikawa@sme.prefeitura.sp.gov.br

Línea temática: Educación Científica en Educación Secundaria.

Modalidad: 1

Resumo

O Currículo da Cidade de São Paulo é um documento elaborado pela Secretaria Municipal de Educação de São Paulo e constitui-se como um currículo prescrito (Sacristán, 2017). Os conhecimentos especializados desse documento passam por um movimento de recontextualização (Young, 2014), nos quais são transformados para o contexto em que serão inseridos, como os materiais didáticos. O presente trabalho apresenta o Caderno da Cidade – Saberes e Aprendizagens, material elaborado a partir da recontextualização do Currículo da Cidade e analisa uma sequência didática do 6º ano. Todas as fases do ciclo investigativo estão contempladas, porém, não é possível identificar se ela atinge, em sua integralidade, os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento, com vistas ao desenvolvimento da Alfabetização Científica, pois seria necessário analisar as interações que ocorrem entre os sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave

Currículo, Ensino de Ciências, Materiais didáticos

Objetivos

- Associar os documentos de Ciências Naturais, produzidos pela Secretaria Municipal de Educação de São Paulo – SME/SP –, às perspectivas atuais do Ensino de Ciências e, por conseguinte, à Alfabetização Científica, apresentando o movimento de recontextualização nesse processo.
- Apresentar o material didático produzido pela SME/SP, intitulado “Caderno da Cidade - Saberes e Aprendizagens”, como parte da proposta de implementação curricular no município de São Paulo.

Marco Teórico

Entre 2015 e 2017, o governo federal brasileiro, por meio do Ministério da Educação, elaborou a Base Nacional Comum Curricular – BNCC –, homologada em dezembro de 2017, que se constitui como uma referência para que os sistemas e redes de ensino elaborem seus currículos. (BRASIL, 2017, p. 7).

A partir das discussões sobre a BNCC, a Rede Municipal de Ensino de São Paulo – RMESP – iniciou, em março de 2017, seus estudos para a atualização de seu currículo, de modo que

estivesse alinhado ao que a BNCC propunha e considerasse a história curricular da RMESP. Para isso, foram constituídos grupos de trabalho, de todos os componentes curriculares, sendo, o grupo de Ciências Naturais, composto por professores de ciências (6º ao 9º ano), professores dos anos iniciais (1º ao 5º ano) e assessoras especialistas da área de ensino de ciências, reafirmando a visão de que o currículo é uma construção social (SACRISTÁN, 2017). Em 11 encontros, foram discutidos aspectos sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS – propostos pela UNESCO, a concepção de ciência, de ensino de ciências e os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento necessários aos estudantes nessa área.

O documento final, intitulado “Currículo da Cidade – Ensino Fundamental” (SÃO PAULO, 2017), é o primeiro documento curricular atualizado a partir da BNCC. Ele pode ser configurado como um currículo prescrito (Sacristán 2017), pois estabelece os conteúdos e sua organização para um determinado nível de escolaridade, e serve como referência para a organização didática, a produção de materiais e para o currículo em ação. Os conteúdos são, em geral, genéricos e não trazem elementos de como podem ser trabalhados em sala de aula pelos professores, por isso, Sacristán (2017) afirma que é necessário que haja uma interpretação, que o conduz a outro nível de currículo denominado “currículo apresentado aos professores” (p. 103), o qual pode estar representado, por exemplo, pelos materiais didáticos.

O currículo prescrito envolve um conhecimento especializado da área, mas não pode ser apresentado da mesma forma do que aquele produzido cientificamente, é necessária uma transformação para atender aos objetivos educacionais, que são pedagógicos. (GALIAN, 2011). A esse movimento de transformação, em que um conhecimento especializado é selecionado e modificado às necessidades de determinado contexto, Young (2014) chama de recontextualização, explicitado por Galian (2011, p. 766) como “transformações que ocorrem no discurso pedagógico oficial no decorrer do processo de produção de livros didáticos e na prática docente, especialmente no que se refere ao nível conceitual do conhecimento escolar de ciências”.

Young (2007) defende a ideia de que os currículos precisam apresentar um conhecimento que ele intitula como “poderoso”, um conhecimento especializado que liberta e empodera o estudante, possibilitando, a ele, compreender o mundo em que vive e ser capaz de construir explicações confiáveis e/ou formas de se pensar a respeito do mundo (p. 1294). Essa ideia coaduna com a de ensino de ciências, em que, segundo Sasseron (2018), os alunos possam compreender os conceitos científicos e, também, construir entendimentos sobre os modos de construção dos conhecimentos científicos e das relações, mútuas, entre ciência e sociedade, possibilitando que eles ampliem sua visão de mundo e sejam capazes de tomar decisões e se posicionarem de modo crítico e consciente.

Nessa perspectiva, o desenvolvimento da Alfabetização Científica – AC – tem sido o grande objetivo do Ensino de Ciências (Sasseron, 2015). Sasseron e Carvalho (2011) propõem os três eixos estruturantes da Alfabetização Científica, que agrupam habilidades, apresentadas por diversos autores, a serem desenvolvidas pelos indivíduos: (i) A compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; (ii) A compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; (iii) O entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

Como abordagem didática que contribua para o desenvolvimento da Alfabetização Científica, o Ensino por Investigação possibilita que os estudantes construam entendimentos sobre a investigação científica e, assim, é favorecida a compreensão de como o conhecimento científico é construído. Investigar, nesse contexto, não significa que os estudantes seguirão etapas pré-determinadas e lineares que os levarão a um resultado. Ao invés disso, a investigação, enquanto

abordagem didática deve oferecer condições para que os alunos sejam capazes de resolver problemas, elaborar explicações para um fenômeno observado por meio do raciocínio científico, construir modelos explicativos que os levem à construção de conhecimentos científicos. “A atividade investigativa do cientista é ampla e complexa. Não se manifesta privilegiadamente por meio de uma estratégia específica [...]” (Sasseron, 2015, p.61).

Metodologia

O Currículo da Cidade se constitui como um currículo prescrito e foi elaborado a partir de discussões com professores da RMESP, considerando o alinhamento a outros documentos curriculares já produzidos na Cidade de São Paulo e a BNCC. Esse documento propõe objetivos de aprendizagem e desenvolvimento, que “definem o que cada estudante precisa aprender a cada ano” (SÃO PAULO, 2017).

No componente curricular de Ciências Naturais, é apresentado, como objetivo central do ensino de ciências, o desenvolvimento da AC dos estudantes e o Ensino por Investigação como a abordagem didática mais apropriada para que o objetivo do currículo seja alcançado. No entanto, enquanto currículo prescrito, não apresenta maneiras de fazer com que esse documento se materialize em sala de aula, sendo assim, é necessária uma análise de outros documentos, também produzidos pela SME/SP, que apresentam movimentos de recontextualização (Young, 2014) do Currículo da Cidade: as Orientações Didáticas do Currículo da Cidade (SÃO PAULO, 2018) e os Cadernos da Cidade – Saberes e Aprendizagens (SÃO PAULO, 2019), do componente curricular de Ciências Naturais.

As Orientações Didáticas do Currículo da Cidade apresentam indicações acerca das possibilidades didáticas para o trabalho em sala de aula, a partir dos princípios do Currículo da Cidade para o Ensino de Ciências, especialmente, da AC e do Ensino por Investigação. Esse material trata do papel da investigação para o Ensino de Ciências que tem como objetivo central, o desenvolvimento da AC, apresentando elementos como a importância das interações entre os diferentes sujeitos envolvidos, principalmente o aluno e o professor, e entre alunos. Nessas interações, o papel do professor é de fundamental importância, especialmente na mediação e na proposição de bons questionamentos que favoreçam o raciocínio científico. Esse material sugere alguns percursos formativos para cada ano do Ensino fundamental, que são propostas de agrupamentos dos objetivos de aprendizagem e desenvolvimento do ano escolar, seguindo uma temática específica e envolvendo, sempre que possível, diferentes áreas das ciências.

No ensino por investigação, é proposto que o trabalho do professor seja realizado com base no ciclo investigativo (PEDASTE *et al*, 2015), composto por algumas fases e subfases: (i) Orientação; (ii) Conceitualização, dividida nas subfases que envolvem a elaboração da questão e das hipóteses; (iii) Investigação, que envolve as subfases de Exploração, Experimentação e Interpretação dos dados; (iv) Conclusão; e (v) Discussão, com as subfases de Comunicação e Reflexão, que perpassam por todo o processo de investigação, ou seja, estão presentes no desenvolvimento de todas as demais fases e subfases.

Os Cadernos da Cidade – Saberes e Aprendizagens – Ciências Naturais, são materiais didáticos, elaborados pela SME/SP em 2018, que materializam os princípios do Currículo da Cidade, por meio do Ensino por Investigação, conforme indicação das Orientações Didáticas do Currículo da Cidade. Esses materiais apresentam sequências didáticas, que Zabala (1998) conceitua como uma sequência de atividades organizadas e articuladas, as quais são, também, investigativas, pois a sequência de atividades se organiza a partir do ciclo investigativo, de modo que, ao final, os estudantes desenvolvam um processo de investigação completo. Por isso, diz-se

que esse material é composto por sequências didáticas investigativas (SÃO PAULO, 2019), com o objetivo de proporcionar, ao aluno, a vivência de uma investigação, o desenvolvimento de conceitos e práticas científicas, de modo a compreender como o conhecimento científico é construído.

Além do material didático para os estudantes, foi elaborado um material complementar para o professor, com orientações para o desenvolvimento das sequências didáticas investigativas propostas nos Cadernos da Cidade.

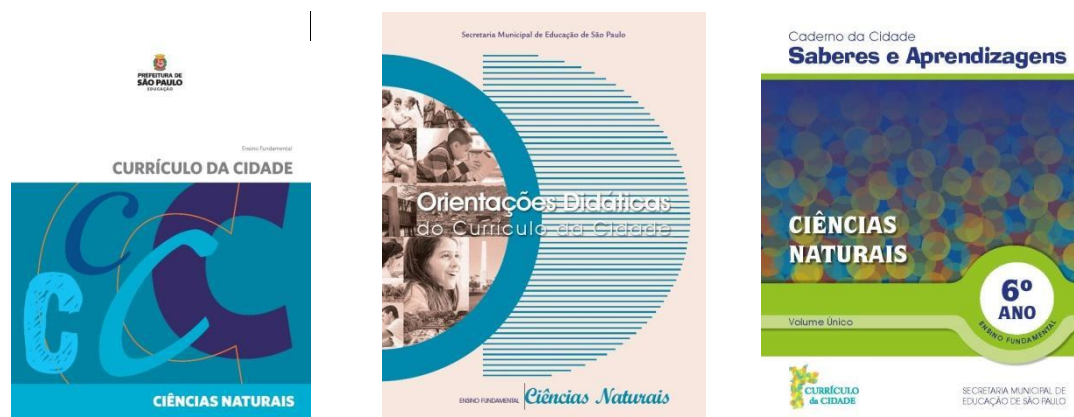


Figura 1. Capas dos documentos produzidos pela SME/SP, para o componente de Ciências Naturais: Currículo da Cidade, Orientações Didáticas do Currículo da Cidade e Cadernos da Cidade – Saberes e Aprendizagens – 6º ano. (SÃO PAULO, 2017; 2018; 2019)

Resultados

Para identificar elementos do movimento de recontextualização, foram utilizados os três documentos apresentados: Currículo da Cidade, Orientações Didáticas do Currículo da Cidade e Cadernos da Cidade – Saberes e aprendizagens, todos relacionados ao componente curricular de Ciências Naturais. A partir de uma sequência didática investigativa do Caderno da Cidade do 6º ano do Ensino Fundamental, intitulada “Equilíbrios e Desequilíbrios no ambiente”, foi reconhecida a maneira como o movimento de recontextualização concretizou, nessa sequência didática, os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento propostos para o 6º ano no Currículo da Cidade, e o ciclo investigativo. Essa sequência didática investiga o rompimento da barragem de Fundão, em Mariana – MG, para responder à questão de investigação: como um desastre ambiental dessa natureza afeta as plantas e outros seres vivos?

O quadro 1 apresenta as atividades propostas na sequência didática, associadas às fases do Ciclo Investigativo e aos conteúdos conceituais propostos no Currículo da Cidade.

Quadro 1. Fases do ciclo investigativo e conteúdos do currículo da Cidade envolvidos na sequência didática investigativa “Equilíbrios e Desequilíbrios no ambiente”

	Atividade	Ciclo Investigativo	Conteúdos do Currículo
1	Foi uma lama só	Orientação e Conceitualização	Conhecimentos prévios sobre impactos ambientais
2	Resíduos sobre o solo	Investigação e discussão	Conhecimentos prévios sobre solo

3	Contaminação do solo	Investigação e discussão	Poluição e contaminação ambiental
4	As plantas e o solo	Investigação	Plantas e a fotossíntese
5	As plantas e o ar	Investigação	Fotossíntese e respiração
6	Como as plantas se alimentam?	Investigação	Fotossíntese
7	A natureza recicla materiais: nada se perde, tudo se transforma!	Investigação e discussão	Ciclagem de materiais, decomposição
8	Troca-troca na natureza	Investigação e discussão	Ciclagem de materiais e energia
9	Desequilíbrio no ambiente	Conclusão e discussão	Construção de explicações sobre impactos ambientais

Para essa sequência didática investigativa, está previsto o desenvolvimento de três objetivos de aprendizagem e desenvolvimento do 6º ano: (a) Construir explicações baseadas em evidências sobre o papel da fotossíntese na ciclagem dos materiais e no fluxo de energia no ecossistema; (b) Utilizar diferentes representações para descrever a ciclagem do carbono e o fluxo de energia, integrando-se os processos de fotossíntese, respiração celular, decomposição, cadeia alimentar e a disponibilidade dos fatores abióticos; (c) Coletar e analisar informações sobre os impactos provocados ao solo pelas ações antrópicas (uso, exploração e descarte de resíduos), considerando o tempo de decomposição dos materiais.

Conclusões

As transformações ocorridas no movimento de recontextualização do Currículo da Cidade para o Caderno da Cidade – Saberes e Aprendizagens buscam promover o desenvolvimento da Alfabetização Científica por meio do Ensino por Investigação, de modo a atingir os três eixos estruturantes da AC (Sasseron, 2011). Foi possível identificar que todas as fases do ciclo investigativo, proposto por Pedaste *et al* estão contempladas nesta sequência didática e, as atividades indicadas, desenvolvem diferentes conceitos científicos que são necessários para a garantia dos objetivos de aprendizagem. No entanto, apenas com a identificação dos conceitos não é possível afirmar que os objetivos de aprendizagem selecionados para esta sequência serão atendidos, haja vista a necessidade de conhecer as interações realizadas em sala de aula, entre alunos e entre alunos e professor, pois elas permitirão a identificação dos papéis desempenhados pelos diferentes sujeitos no processo de construção desses conhecimentos em busca da explicação para a questão de investigação, o que podemos considerar, também, como conteúdos a serem ensinados nas aulas de ciências.

Destacamos a importância da existência desse tipo de material didático, alinhado ao currículo prescrito pela Rede de Ensino, de modo que colabore com o trabalho do professor, contribuindo para o entendimento dos princípios do Currículo de Ciências Naturais e a melhoria no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

Bibliografía

- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC/SEB, 2017;
- GALIAN, C. V. A recontextualização e o nível de exigência conceitual do conhecimento escolar. **Educação e Pesquisa**, v. 37, n. 4, p. 763-778, dez. 2011;
- PEDASTE *et al.* Phases of inquiry-based learning: definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, 14, 47-61, 2015;
- SACRISTÁN, J. G. **O currículo:** uma reflexão sobre a prática. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017;
- SÃO PAULO. Secretaria Municipal de Educação. **Currículo da Cidade: Ensino Fundamental: Ciências Naturais.** São Paulo: SME/COPED, 2017;
- _____. Secretaria Municipal de Educação. **Orientações Didáticas do Currículo da Cidade: Ciências Naturais.** São Paulo: SME/COPED, 2018;
- _____. Secretaria Municipal de Educação. **Caderno da Cidade: saberes e aprendizagens: Ciências Naturais – livro do professor - 6º ano.** São Paulo: SME/COPED, 2019;
- SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Rev. Ensaio**, v. 17, n. especial, p. 49-67, nov. 2015;
- _____. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: uma mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Rev. Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 1061-1085, dez. 2018;
- _____. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, p. 59-77, 2011;
- YOUNG, M. Teoria do currículo: o que é e por que é importante. **Cad. de pesquisa**, v. 44, n. 151, p. 190-202, jan./mar. 2014.
- ZABALA, A. **A prática educativa:** como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998