

ENSINAR CIÊNCIAS NATURAIS – UMA DECISÃO POLÍTICA CRUCIAL

TO TEACH NATURAL SCIENCE – A CRUCIAL POLITICAL DECISION

Patrícia Elisa do Couto Chipoletti Esteves^{1*}, Pedro Wagner Gonçalves²

¹ Professora Doutora, Curso de Licenciatura em Pedagogia, FUNVIC – Faculdade de Pindamonhangaba, Pindamonhangaba-SP

² Pedro Wagner Gonçalves, Professor Doutor, Unicamp – Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP

*Correspondência: patricia-chipoletti@uol.com.br

RECEBIMENTO: 01/02/18- ACEITE: 25/08/18

Resumo

Pesquisadores da área do ensino de Ciências Naturais têm indicado a contribuição privilegiada que essa área do conhecimento oferece para o desenvolvimento das crianças. Esses autores defendem a inclusão de temas dessa área nos currículos e programas oficiais desde os primeiros anos da escolarização básica. Por outro lado, estudiosos de currículos têm mostrado que advogar a favor da inclusão de uma área do conhecimento em currículos é adentrar em um campo de disputa, pois todas as vezes que se inclui alguma coisa, simultaneamente se exclui outro aspecto da cultura, do conhecimento ou dos valores. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi investigar, por meio da Análise Documental, legislações educacionais do Estado de São Paulo para conhecer qual o *status* conferido a essa área no currículo oficial. A análise dos resultados revelou que os legisladores paulistas parecem ignorar ou desconsiderar as pesquisas científicas, pois a carga horária destinada ao ensino de Ciências Naturais coloca os estudantes paulistas em uma clara condição de exclusão social.

Palavras-chave: Ciências Naturais. Currículo. Legislação. Análise Documental.

Abstract

Natural Science researches have been indicating the privileged contribution this knowledge area offers for the children development. These authors defend these themes inclusions in the curriculum and official programs since the very first years of basic scholarship program. In other way, curriculum researches shows that the defense of knowledge areas inclusion in curriculums is to enter a dispute area, because every time something is included, another culture aspect is excluded, in knowledge or value areas. Due to that, this works objective was to investigate, through Document Analysis, educational legislations from São Paulo State to understand which status is given to this area in the official curriculum. The results analysis showed the São Paulo legislators seem to ignore or unconsider the scientific researches, as the hours designated for Natural Science teaching puts the São Paulo students in a clear social exclusion condition.

Keywords: Natural Science. Curriculum. Legislation. Document Analysis.

Keywords: Natural Science. Curriculum. Legislation. Document Analysis.

INTRODUÇÃO

Autores que investigam o ensino de Ciências Naturais defendem que temas dessa área do conhecimento estejam presentes nos currículos desde os primeiros anos da escolarização. Para esses estudiosos, as Ciências Naturais – além de outros argumentos não menos importantes – contribuem para o desenvolvimento da cidadania. Por outro lado, deve-se considerar que defender a inclusão de uma área do conhecimento em programas e currículos é adentrar em um campo ou território de disputa e luta. Todas as vezes que se inclui alguma coisa, simultaneamente se exclui outro aspecto da cultura, do conhecimento ou dos valores. Moreira e Candau (2007) argumentam que a disputa chave no campo do currículo se dá pela preservação ou pela superação das divisões sociais.

Diante disso, ensinar Ciências Naturais é uma decisão de política curricular tanto pela relevância do assunto, bem como pela necessidade de incluir esse objeto da cultura para a formação das futuras gerações, considerando-se a perspectiva de superação das brutais diferenças sociais que caracterizam o País. Em termos mais simples, defende-se que ensinar Ciências Naturais é um ato político crucial.

A partir desses argumentos, interessa-nos conhecer as perspectivas daqueles autores que defendem a inclusão dessa área do conhecimento nos programas e currículos escolares. Por outro lado, consideramos a necessidade de examinar as diretrizes legais que regem o currículo do Ensino Fundamental do Estado de São Paulo. Assim, este trabalho tem como objetivos: a) apresentar os argumentos de autores que defendem a inclusão das Ciências Naturais nos programas e currículos escolares e b) investigar o currículo oficial do Ensino Fundamental do Estado de São Paulo.

MÉTODO

Em relação ao método, nos valem de duas perspectivas metodológicas: a) examinar, por meio da revisão da literatura, os argumentos de autores que defendem a inclusão das Ciências Naturais nos currículos e programas escolares e b) investigar, por meio da Pesquisa Documental/Análise Documental (LAVILLE; DIONNE, 1999; MINAYO, 2014) o currículo oficial do Ensino Fundamental – Ciclo I, do Estado de São Paulo. Com relação a essa última metodologia de pesquisa, Laville e Dionne (1999) explicam que essa abordagem busca caracterizar e analisar documentos, utilizando fontes diversas, tais como: documentos impressos, digitalizados ou disponíveis na *Web*, como banco de dados, informes institucionais, pareceres, resoluções, decretos e leis; artigos de jornais, cartas, relatórios, estatísticas, diários, ofícios, testamentos, inventários ou *dossiês*; documentos sonoros e visuais, como fotografias, pinturas, desenhos, mapas, documentários, filmes, músicas e, finalmente, depoimentos e entrevistas.

Para Bardin (2011) a Análise Documental (essa autora usa a terminologia Análise e não Pesquisa) consiste em um conjunto de procedimentos que visam representar o conteúdo de um (ou mais) documento de forma diferente da original, de maneira a facilitar sua consulta posteriormente. O objetivo é “armazenar” o documento para que o observador tenha o maior número de informações com o máximo de pertinência. A autora adverte que a Análise Documental e a Análise de Conteúdo têm muito em comum, porém, é preciso diferenciar as duas metodologias.

O objetivo da análise documental é a **representação condensada** da informação, para consulta e armazenamento; o da análise de conteúdo é a **manipulação de mensagens** (conteúdo e expressão desse conteúdo) para evidenciar os indicadores que permitam inferir sobre uma ou outra realidade que não a da mensagem. (BARDIN, 2011, p. 52, grifos nossos).

Finalmente, Laville e Dionne (1999, p. 166) explicam que “um documento pode ser algo mais que um pergaminho poeirento: o termo designa toda fonte de informações já existente. Pensa-se, é claro, nos documentos impressos, mas também em tudo que se pode extrair dos recursos audiovisuais e [...] em todo vestígio deixado pelo homem”. No caso específico desta investigação nos valem de legislações de ensino, mais precisamente de resoluções que instituem matrizes curriculares da Educação Básica do Estado de São Paulo. (SÃO PAULO, 2016a, 2016b, 2016c).

Por que ensinar Ciências Naturais às crianças?

A literatura especializada tem oferecido vastas pesquisas que advogam a favor do ensino de Ciências Naturais para crianças. Esses estudos têm merecido a atenção dos pesquisadores há muitas décadas.

Fumagalli (1998, p. 15) evocou três argumentos a favor do ensino de Ciências Naturais: “a) o direito das crianças de aprender ciências; b) o dever social obrigatório da escola fundamental, como sistema escolar, de distribuir conhecimentos científicos ao conjunto da população e c) o valor social do conhecimento científico”. Em relação ao primeiro argumento a autora afirma que não ensinar Ciências Naturais às crianças é uma forma de discriminação social, pois elas são [...] “sujeitos que possuem uma maneira particular de significar o mundo que os cerca” e como tal têm direito a apropriar-se da cultura elaborada e [...] “apropriar-se da cultura elaborada é apropriar-se também do conhecimento científico, já que este é uma parte constitutiva desta cultura”.

Com relação ao segundo argumento, Studart (2011) corrobora as ideias de Fumagalli (1998) ao afirmar que a escola tem o dever social de colocar a criança e o adolescente em contato com essa forma particular de conhecimento, que é o conhecimento científico.

Finalmente, Fumagalli (1998, p. 18) explica que não somente os adultos, mas também as crianças estão expostas a produtos oriundos das Ciências e da Tecnologia, cujos significados elas questionam.

Sustento que quando ensinamos Ciências às crianças nas primeiras idades não estamos somente formando ‘futuros cidadãos’; elas, enquanto integrantes do corpo social atual, podem ser hoje também responsáveis pelo cuidado do meio ambiente, podem agir hoje de forma consciente e solidária em relação a temas vinculados ao bem-estar da sociedade da qual fazem parte. Enfatizo o valor do conhecimento científico na prática social presente das crianças porque considero que esse é um aspecto tristemente esquecido no momento de justificar o ensino das Ciências nas primeiras idades.

Poderíamos citar muitos autores que insistem sobre a importância das Ciências Naturais fazerem parte da formação das novas gerações, mas ao esmiuçar o que se prescreve para incluir no currículo, há significativa dispersão da abrangência em torno da alfabetização científica. O termo tem sido aplicado nos últimos vinte anos para indicar a construção de uma dimensão cívica para Educação em Ciências (HURD, 1998) até a necessidade de aumentar e melhorar o consumo de bens tecnológicos da sociedade capitalista. Tedesco (2012), por exemplo, assinala que as mudanças rumo a uma educação inclusiva na América Latina requerem transformações estruturais na educação e mudanças pedagógicas; e entre essas, inclui promover aprendizagem de Ciências Naturais voltada para a alfabetização científica para, logo em seguida, associar a melhoria do ensino de Ciências Naturais à formação e prestígio dos professores.

Ao examinar a opinião desses e de outros autores que argumentam a favor do ensino de Ciências Naturais é preciso considerar que o conhecimento científico é inerentemente contingente e histórico, ou seja, em cada momento é necessário levar em conta modelos diferentes, as implicações de cada modelo e os desafios sociais, econômicos, culturais e tecnológicos postos por cada modelo para o futuro. Todos os temas científicos controversos exemplificam as dificuldades desses desafios (mudança climática, bioengenharia, extinção em massa e diversidade biológica, por exemplo). E a questão se torna ainda mais complicada quando se considera que muitos desses temas demandam decisões políticas.

Izquierdo (2005) fez uma apreciação de caráter curricular sobre o ensino de Ciências Naturais e aproxima sua prescrição da necessidade de considerar um conjunto de dimensões humanistas, culturais, econômicas e políticas para compor a alfabetização científica. Por outro lado, há uma ideia comum sobre o conhecimento científico que ajuda a compreender sua importância: trata-se de um conhecimento baseado em dados empíricos (vindos da observação, da experimentação) para constituir uma explicação racional. Essa delimitação é considerada limitada, mas de onde vêm esses limites?

Seja sob o ponto de vista da investigação filosófica sobre a natureza da metodologia científica; seja sob investigações empíricas sobre pesquisas voltadas para descrever e entender como se faz ciência; seja a partir do esforço de difundir descobertas e explicações científicas para as novas gerações, enfim, todos os casos mostraram algo intrínseco e, ao mesmo tempo, complicado do conhecimento científico: o seu caráter que rejeita a finitude, ou seja, o caráter epistemológico da ciência implica na incessante busca de novos fatos, explicações e modelos, sem prospecto de fim.

Dodick, Argamon e Chase (2009) assinalam uma decorrência importante do caráter da ciência para seu ensino, para que cumpra com o desenvolvimento cognitivo das novas gerações: o principal foco da Educação em Ciências deve ser a aprendizagem por investigação. Esses mesmos autores trazem para discussão do que ensinar em Ciências Naturais das conclusões de pesquisas de História e Filosofia da Ciência. Esse campo mostrou métodos experimentais que envolviam a manipulação de fenômenos naturais

usados em áreas tais como, Biologia Molecular ou Química Orgânica. Essa característica do fazer ciência é muito diferente de outro grupo de pesquisas sobre a natureza, as ciências históricas, tais como a Paleontologia, a Ecologia ou a Geologia, que usam metodologias distintas ligadas a seu raciocínio explanatório sobre eventos passados, formulados a partir do que foi observado, mas a maior parte, não manipulado. Disso há uma importante decorrência para o currículo: um currículo completo baseado na investigação também requer o entendimento de como cientistas históricos fazem sua pesquisa. Isso implica que educadores precisam reconhecer que há diferenças entre as ciências experimentais tradicionais e as ciências históricas para que os estudantes possam desenvolver diferentes modos de raciocínio.

A questão não é nova no âmbito do ensino de Ciências Naturais. Robinson (1998 – originalmente publicado em 1965) indicava que para os alunos poderem compreender Ciências Naturais e aprender as explicações científicas são necessárias tanto atividades de laboratório, quanto leituras dos diversos campos científicos. O mesmo autor nota que os campos científicos se dividem segundo sua estrutura e construção da realidade científica (o que inclui processos de observação, procedimentos de verificação, inter-relações de indução e dedução) em dois grandes ramos: correlacional e exato.

A separação operada por Robinson (1998) coincide com a divisão dos campos científicos exposta por Dodick, Argamon e Chase (2009): as ciências exatas (experimentais) e correlacionais (históricas). Gray (2014) traz praticamente essa mesma divisão de ciências para defender que o modo como as crianças e jovens vão conceber a atividade científica depende de seus conhecimentos sobre diferenças entre o que ele denominou ciências experimentais e ciências históricas.

Gray (2014) argumenta que as ciências experimentais, como por exemplo, a Química, trabalham com experimentos diretos que podem ser feitos com fenômenos naturais. Portanto, o conhecimento é frequentemente construído por meio de experimentos controlados de fenômenos manipulados, frequentemente correspondendo a testes de hipóteses singulares (trata-se do método de construção da evidência). Raramente tratam de particularidades do lugar e do tempo para refletir sobre um processo.

Frodeman (2004) explorou as diferenças entre os campos científicos a partir dos procedimentos metodológicos e do espaço do fazer ciência. O laboratório é por definição um espaço irreal – argumentou. As condições são parametrizadas, objetos são limitados, materiais são purificados. O espaço do laboratório é utópico, em grego o termo é *ou-topos* que significa fora do lugar. O laboratório é um lugar separado do resto do mundo, não faz diferença se você está em Dallas ou em Oslo. Não apenas o espaço é idealizado, o tempo também é. Tempo evidentemente existe, rodar um experimento gasta um tempo. Mas o laboratório elimina a história, o não reprodutível, o fluxo contingente de eventos – seja em suas dimensões naturais ou culturais.

Robinson (1998) argumenta que procedimentos correlacionais são caracterizados pela coleta de dados e por comparações. Tais comparações podem originar agrupamentos e classificações. Correlações de dados quantitativos podem resultar em relações matemáticas desenvolvidas por certos procedimentos (segundo certos coeficientes de correlação). Ele exemplifica esse campo com as Ciências Biológicas. Gray (2014) afirma que as ciências históricas frequentemente precisam construir explicações causais sobre fenômenos únicos e singulares; largamente é um pensamento reconstrutivo obtido por meio de métodos comparativos para prever causas e efeitos de fenômenos achados.

As ciências históricas operam com argumentos que envolvem escalas de tempo muito diversificadas. Isso foi assinalado por Frodeman (2010) para a Geologia. De certo modo, Frodeman (2010) acompanhou Potapova (2008): ambos assinalaram o caráter temporal (e histórico), interpretativo, narrativo e sistêmico dos estudos que buscam unificar nosso entendimento da relação com a Terra. Ou como Frodeman (2004) reivindica: uma disciplina específica que propiciaria o *logos* completo do planeta, ou seja, o que os gregos denominavam Gaia. Um campo capaz de sintetizar os estudos da Terra com a poesia e a escrita da natureza. Combinar essas considerações alcança diversas implicações geopolíticas devido aos tópicos que aborda, tais como, poluição, mudança climática etc.

O significado e as implicações dessa abrangência temporal foram tratados por Cervato e Frodeman (2014) ao assinalar o quanto mudam as perspectivas econômicas, políticas e culturais quando trazemos para o centro do debate as escalas de tempo de dezenas de milhares a milhões de anos. Elementos como o preço dos cereais precisam ser ponderados com variáveis novas se passamos a considerar a taxa de perda de solo em intervalos de tempo de algumas gerações, ou seja, se começamos a refletir sobre o tempo da natureza.

Frodeman (2013) tratou dos problemas relacionados à mudança climática global. Seu argumento sobre a incerteza da previsão climática assume implicitamente o problema das escalas de tempo. Ele defende que há um problema lógico vinculado à incerteza sobre qualquer “evento” futuro: se tomamos uma seca, uma temporada de furacões ou tempestades extremas, vamos considerar um evento anômalo, ou isso faz parte de um padrão de mudança climática. Posto em outros termos, não há base epistemológica para separar os termos “tempo” e “clima”. O tempo é o que acontece hoje, o clima é uma média das condições de largo

período de tempo. Mas o que define um “largo período de tempo”? Bem como, o que define o “hoje”? Podemos acrescentar: se tomamos algumas dezenas de milhares de anos para caracterizar o clima de nossa época, vamos ter outro olhar para o aquecimento global pós 1980. A tempo: não estamos colocando em dúvida a concepção amplamente defendida de aquecimento global derivado do aumento de gases estufa da atmosfera, mas queremos assinalar que há uma incerteza lógica que precisa fazer parte da formação das novas gerações pois ela estará presente em qualquer tema controverso (por exemplo, alimentos transgênicos, engenharia genética etc.).

Necessitamos, ainda, recorrer a um aspecto menos explorado do que a própria relevância do ensino de Ciências. Autores, tais como, Zoller e Scholz (2004) desenvolvem uma correlação entre estudos sistêmicos e desenvolvimento de habilidades cognitivas. Zoller e Scholz (2004) associam os estudos de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) ao esforço para desenvolver *habilidades cognitivas de ordem mais alta* (HOCS) nas crianças e jovens. O argumento de Zoller e Scholz (2004) em favor das ciências ambientais e suas múltiplas implicações para diminuir as fronteiras disciplinares e buscar os elementos multidimensionais da CTSA traz para o centro do debate as HOCS.

Desde uma perspectiva algo diferente, Earley (2013) reivindica que diante dos desafios da revolução tecnológica atualmente em curso é necessário buscar um ensino de Química de caráter sistêmico. O ensino analítico que prevalece no momento é insuficiente para dar conta dos problemas que temos hoje. Isso facilita nossa aproximação com Orion (2009) que expõe um currículo de Ciências para o nível básico construído na perspectiva de atingir a alfabetização ambiental. O autor sustenta que o fundamento dessa alfabetização é a Ciência do Sistema Terra. Isso contribui para desenvolver habilidades cognitivas de ordem elevada (raciocínio sistêmico), crucial para enfrentar os desafios sociais, econômicos, políticos e militares de nossa época.

A noção de alfabetização em Geociências é preconizada por diversos autores. Do mesmo modo que alfabetização científica possui distintas delimitações e objetivos. King (2008) traçou um quadro abrangente dos problemas e possibilidades do ensino de Geociências. Resumidamente, o autor sugere que essa alfabetização está relacionada à familiaridade e consciência das transformações materiais que ocorrem nos sistemas terrestres. Esse autor descreve atividades práticas de laboratório e campo e mostra as habilidades cognitivas que se acham vinculadas a cada uma delas, bem como suas diferenças com atividades comuns de sala de aula.

Lacru (2009) também argumenta sobre a necessidade de desenvolver a alfabetização em Geociências para as próximas gerações. Mas além de considerar que esta é um elemento fundamental da construção da cidadania do século XXI, procura compor este elemento como sendo simultaneamente um entendimento ambiental e desenvolvimento de habilidades cognitivas. Do seu ponto de vista, não permitir que os cidadãos compreendam como fenômenos terrestres funcionam (terremotos, enchentes, escorregamentos, clima etc.) corresponde a naturalizá-los, ou seja, tornar naturais os efeitos das relações adversas de natureza e sociedade.

Feitas essas considerações acerca das ideias de autores que defendem a relevância do ensino de Ciências Naturais, passamos ao exame de legislações que regulamentam o ensino público de Ciências Naturais no Estado de São Paulo, mas, antes é necessário conhecer como se estrutura a educação escolar no Brasil. Isso é necessário para que o leitor compreenda a complexidade envolvida na elaboração dos programas e currículos dos estados e municípios brasileiros.

A estrutura da Educação Básica no Brasil

Antes de passar ao exame das legislações paulistas é interessante saber que, no Brasil, a Educação Básica é constituída por etapas de ensino.

Quanto às etapas correspondentes aos diferentes momentos constitutivos do desenvolvimento educacional, a Educação Básica compreende:

I – a Educação Infantil, que compreende: a Creche, englobando as diferentes etapas do desenvolvimento da criança até 3 (três) anos e 11 (onze) meses; e a Pré-Escola, com duração de 2 (dois) anos.

II – o Ensino Fundamental, obrigatório e gratuito, com duração de 9 (nove) anos, é organizado e tratado em duas fases: a dos 5 (cinco) anos iniciais e a dos 4 (quatro) anos finais;

III – o Ensino Médio, com duração mínima de 3 (três) anos. (BRASIL, 2013, p. 36).

A Educação Infantil (EI) e o Ensino Fundamental (EF) estão sob a responsabilidade dos municípios podendo ser auxiliados pelos estados e federação. Como estabelecido no inciso IV, artigo nove da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB n. 9.394/96 (BRASIL, 1996), cabe à União “[...] estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os municípios, competências e diretrizes para a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum”. Tal atribuição também está definida no artigo 25, inciso II das DCN Gerais para a Educação Básica (BRASIL, 2010, p. 9).

Os sistemas estaduais e municipais devem estabelecer especial forma de colaboração visando à oferta do Ensino Fundamental e à articulação sequente entre a primeira fase, no geral assumida pelo Município, e a segunda, pelo Estado, para evitar obstáculos ao acesso de estudantes que se transfiram de uma rede para outra para completar esta escolaridade obrigatória, garantindo a organicidade e a totalidade do processo formativo do escolar.

Embora possam elaborar e implantar seus próprios sistemas de ensino, a legislação que regulamenta a educação escolar indica aos entes federais – Estados, Municípios e Distrito Federal – algumas diretrizes e parâmetros nacionais, mas nada que se equipare a um sistema nacional de ensino, conforme Saviani (2005) escreveu no prefácio da nona edição do livro *Educação Brasileira: estrutura e sistema*.

[...] Considerando-se que do ponto de vista lógico, há uma evidente relação entre os conceitos de ‘lei de diretrizes e bases da educação nacional’ e de ‘sistema nacional de educação’, resultava legítimo esperar-se que o ensejo da elaboração da referida lei nos permitisse organizar o nosso sistema nacional de educação. E, já que havíamos perdido a primeira oportunidade quando da aprovação da LDB em 1961, a mesma expectativa se renovou ao ensejo da discussão da segunda LDB. Efetivamente o projeto que tramitou na Câmara dos Deputados correspondia a essa expectativa ao contemplar, em sua formulação, um título denominado ‘Do sistema Nacional de Educação’. No entanto, o texto aprovado em 1996, que decorreu do ‘substitutivo Darcy Ribeiro’, afastou-se dessa trajetória. Consumou-se, assim, a perda da segunda oportunidade.

Assim, segundo esse autor é discutível o significado e a pertinência da palavra sistema no título dessas leis, já que se pode entender que se trata da regulamentação e implantação de uma teoria nacional de educação norteadora de currículos e programas educacionais, quando, ao contrário, a palavra sistema se sustenta, nesses documentos, somente se for entendida em seu sentido administrativo. Por outro lado, a partir de 2010, o Ministério da Educação (MEC) começou a promover uma ampla mobilização nacional com vistas à implantação de uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Em julho de 2015, um portal eletrônico – basenacionalcomum.mec.gov.br – foi disponibilizado ao público para divulgar e acolher propostas referentes a esse processo (BRASIL, 2016). Com relação aos desdobramentos esperados, no Portal é explicitado que:

Quando os principais objetivos de aprendizagem e desenvolvimento forem estabelecidos nas Áreas de Conhecimento, nas etapas e nos segmentos da Educação Básica, espera-se que a BNCC se torne um **instrumento de gestão** que oferece **subsídios para a formulação e a reformulação das propostas curriculares dos sistemas de ensino dos estados, do Distrito Federal e dos municípios**, em diálogo com as diferenças presentes na escola e com as especificidades que caracterizam o contexto educacional brasileiro.

Além disso, espera-se que a Base seja um **dispositivo para (re)orientar as políticas de Avaliação da Educação Básica**; (re)pensar e atualizar os processos de produção de materiais didáticos e, também, **colabore na discussão da política de formação inicial e continuada de professores**. (grifos nossos).

Assim, de acordo com as expectativas do MEC, espera-se que a BNCC sirva para:

- a) Tornar-se um mecanismo de gestão;
- b) Oferecer subsídios para a formulação e reformulação de currículos dos sistemas de ensino;
- c) Orientar as políticas de avaliação da Educação Básica;
- d) Repensar e atualizar materiais didáticos;
- e) Gerar mudanças na formação inicial e continuada de professores.

Além desses aspectos, o Portal oferece textos introdutórios, duas versões das BNCC e relatórios de 27 seminários que ocorreram em todos os Estados brasileiros com vistas à elaboração de uma terceira versão das BNCC. Como se trata de um documento ainda em debate e sujeito a aprovação pelo Conselho Nacional de Educação, esses documentos não serão analisado neste trabalho, mas foi aqui mencionado, pois, sua aprovação provocará mudanças em todo sistema educacional brasileiro. (BRASIL, 2016).

Depois desse breve exame das condições legais e estruturais da Educação Básica brasileira, informamos que examinamos e analisamos documentos educacionais que regulamentam o ensino público do Estado de São Paulo.

Resultados

Por meio de investigação realizada nos documentos paulistas e já examinada por nós em trabalho anterior (ESTEVES; GONÇALVES, 2016) foi possível saber que a partir do ano de 2007 a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo passou a elaborar e implantar seu currículo para os ensinos Fundamental e Médio. A partir de 2010 a rede estadual passou a ter um currículo oficial que foi acompanhado de material didático dirigido aos alunos, bem como de orientações fornecidas aos professores. Essa implantação foi acompanhada e supervisionada por professores coordenadores da Oficina Pedagógica das Diretorias Regionais de Ensino. Esse processo tem sido acompanhado por avaliações aplicadas aos alunos e seus resultados são associados a índices de desenvolvimento que são considerados para a distribuição de bonificação a Gestores e Diretores.

Além disso, e como parte da estratégia de implantação do currículo paulista foi elaborado o documento *Orientações Curriculares do Estado de São Paulo – Língua Portuguesa e Matemática, Ciclo I* (SÃO PAULO, 2016a). Os propósitos do documento são explicados no sítio eletrônico destinado a apresentação do currículo do Ciclo I.

O presente documento foi elaborado, como já colocado, a partir das Orientações Gerais para o Ensino de Língua Portuguesa e de Matemática publicadas pela SME São Paulo, com a intenção de subsidiar o ensino dos **conteúdos mais relevantes** a serem garantidos ao longo das quatro séries do Ciclo I do Ensino Fundamental. O documento se organiza em torno de um **objetivo central: subsidiar todos os envolvidos no processo de ensino da Língua Portuguesa (Leitura, Escrita e Comunicação Oral) e Matemática para sistematizar os conteúdos de ensino mais relevantes a serem garantidos ao longo das quatro séries do Ciclo I do Ensino Fundamental.** (SÃO PAULO, 2016a, grifos nossos).

Esse documento é claro em seus objetivos: elege o ensino de Matemática e Língua Portuguesa como áreas relevantes a serem garantidas aos alunos dos anos iniciais do EF. Por outro lado, no documento intitulado Reorganização do Ensino Fundamental e do Ensino Médio (SÃO PAULO, 2012, p. 6) há “[...] orientações para o trabalho cotidiano de dirigentes e professores da rede estadual de ensino” e “[...] trata da organização dos ciclos de aprendizagem, do tempo escolar, das áreas de ensino e sua distribuição na composição das matrizes curriculares de cada segmento de ensino, bem como da recuperação dos alunos com dificuldades”. Essa publicação é uma compilação de cinco trabalhos e num deles, denominado Por uma Educação de Qualidade é esclarecido que segundo a LDB n. 9.394/96 (BRASIL, 1996) a educação deve se pautar por três princípios:

1. Todos são capazes de aprender; 2. A escola deve propiciar situações de aprendizagem que valorizem as experiências dos estudantes; 3. A escola é responsável pela construção da proposta pedagógica e pela adoção do princípio de gestão democrática. (SÃO PAULO, 2012, p. 20).

Ao se apoiar nesses princípios e considerando, ainda, que o direito à educação é um direito inalienável do ser humano; que todos têm direito a educação de qualidade e que o EF foi ampliado para nove anos, o documento propõe entre outros, que os primeiros três anos do EF devem assegurar:

a) a alfabetização e o letramento;
b) o desenvolvimento das diversas formas de expressão, incluindo o aprendizado da Língua Portuguesa, a Literatura, a Música e demais artes, a Educação Física, assim como o aprendizado da Matemática, da Ciência, da História e da Geografia [...]. (SÃO PAULO, 2012, p. 26, 27).

Além desses documentos, a análise de duas legislações revela o *status* que o Estado de São Paulo confere ao ensino de Ciências Naturais. São elas: a Resolução SE n.º 81 de 16 de dezembro de 2011 e a Resolução SE n.º 03 de 16 de janeiro de 2014 (SÃO PAULO, 2016b, 2016c).

A primeira Resolução traz, entre outras, a matriz curricular do Ciclo I (1.º ao 5.º ano) do EF (Quadro 1).

Quadro 1- Matriz Curricular Básica para o Ensino Fundamental – Ciclo I

Disciplinas	Ano/aula (%)
-------------	--------------

		1.º ano	2.º ano	3.º ano	4.º ano	5.º ano
Base Nacional Comum	Língua Portuguesa	60	60	45	30	30
	História/Geografia	-	-	-	10	10
	Matemática	25	25	40	35	35
	Ciências Físicas e Biológicas	-	-	-	10	10
	Educação Física/Arte	15	15	15	15	15
Total Geral		100	100	100	100	100

Fonte: São Paulo (2016b)

Como pode ser visto, embora no documento *Por uma Educação de Qualidade* (SÃO PAULO, 2012) esteja explicitado que o EF deve assegurar o ensino de Ciências Naturais, a matriz curricular de 2011 conferia a essa disciplina apenas 10% da carga horária total e somente a partir do 4.º ano (ESTEVES; GONÇALVES, 2016).

Em 2014 essa matriz curricular foi alterada pela Resolução SE n.º 03 de 16 de janeiro de 2014 (SÃO PAULO, 2016c). Essa nova legislação conferiu às Ciências Naturais 12% da carga horária nos três primeiros anos e 16% da carga horária nos dois últimos anos, destacando-se que os conteúdos dessa área devem ser ensinados por meio de projetos temáticos.

Os conceitos, saberes e conhecimentos referentes aos componentes curriculares que integram as áreas de Ciências da Natureza e de Ciências Humanas deverão ser trabalhados integralmente, por meio de projetos temáticos que serão objeto de orientação específica da Coordenadoria de Gestão da Educação Básica - CGEB. (SÃO PAULO, 2016C, p. 1).

Conforme prescreve a resolução, os projetos temáticos da área de Ciências Naturais devem ser especificados pela Coordenadoria de Gestão da Educação Básica (CGEB), porém, ao examinar as orientações dessa Coordenadoria (dados não mostrados), verifica-se que, de fato, não existe nenhum tipo de orientação sobre como esses projetos temáticos devem ser desenvolvidos, tampouco quais temas ou conteúdos devem ser priorizados. As orientações sobre o ensino de Ciências Naturais estão direcionadas para o Ciclo II – 6.º ao 9.º ano.

A análise desses documentos demonstra claramente que no Estado de São Paulo, o ensino de Ciências Naturais foi pensado tão somente para os anos finais do Ensino Fundamental – Ciclo II.

Discussão

A análise da legislação educacional do Ciclo I do Ensino Fundamental do Estado de São Paulo fala por si só. Há importantes ausências em relação ao ensino de Ciências Naturais (além de outras áreas do conhecimento que não foram tratadas neste trabalho, como História, Geografia, Arte etc.): não há objetivos de ensino para cada série/ano; não há orientações sobre quais temas/conteúdos devem ser ensinados e não há indicações de como os projetos temáticos devem se integrar às outras áreas do conhecimento, como Matemática e Língua Portuguesa, que continuam a ser tratadas como disciplinas.

É preciso destacar, ainda, que o Estado de São Paulo está na contramão das pesquisas da área do ensino de Ciências Naturais. Se por um lado esses estudos indicam a relevância – e urgência, sugerimos – da oferta das Ciências Naturais para o desenvolvimento das crianças, o Estado de São Paulo parece ignorar ou desconhecer o alcance desses estudos. Invocando alguns dos autores citados neste trabalho, é oportuno destacar que Dodick, Argamon e Chase (2009), assim como Zoller e Scholz (2004) assinalaram a correspondência entre o ensino de Ciências Naturais e o desenvolvimento cognitivo das crianças. Tedesco (2012), preocupado com as questões de inclusão social na América Latina, evocou o caráter privilegiado que o ensino de temas dessa área pode oferecer para a chamada alfabetização científica. Frodeman (2004, 2013, 2014) reivindica que o estudo de temas das Ciências Naturais propicia a síntese de outras áreas do saber, além de contribuir para mudar as perspectivas sobre questões econômicas, políticas e culturais.

Considerando, assim, esses autores, a (pífia) carga horária destinada a essa área do conhecimento no currículo oficial paulista e a completa ausência de orientações sobre o que ensinar e como ensinar, é pertinente questionar a responsabilidade da escola pública paulista na formação das crianças para que possam participar ativa e criticamente de um mundo cada vez mais complexo e globalizado. Poder-se-ia contra-argumentar, invocando a autonomia que os municípios brasileiros têm para elaborar, desenvolver e executar seus próprios currículos (BRASIL, 2010), mas, de fato, isso não justifica a ausência de orientações e parâmetros educacionais de um Estado que tem sob sua responsabilidade a formação de milhões de estudantes.

Conclusão

Considerando-se somente alguns dos desafios que têm sido impostos aos cidadãos do século XXI – a escassez de água, as grandes epidemias, os desastres ambientais que causam impactos imediatos na economia mundial; as guerras, a intolerância racial, a contaminação do ambiente por diversos tipos de resíduos e a valorização de uma cultura consumista que conduz ao esgotamento dos recursos do planeta – não é demais afirmar que ensinar Ciências Naturais é um ato político de crucial importância para esta e as futuras gerações, porém, a reduzida carga horária destinada a essa área no currículo oficial do Estado de São Paulo coloca os estudantes paulistas numa clara condição de exclusão social.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal: Edições 70, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Conselho Nacional da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília, DF: 2013.

_____. _____. Conselho Nacional de Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 20 de dezembro de 1996**. Brasília, DF: 1996.

_____. _____. _____. Câmara de Educação Básica. Resolução CNE/CEB n. 4, de 13 de julho de 2010. Define **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para Educação Básica**. Brasília, DF: 2010.

_____. _____. **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>>. Acesso em: 01 dez. 2016.

CERVATO, C.; FRODEMAN, R. A importância do tempo geológico: desdobramentos culturais, educacionais e econômicos. **Terrae Didactica**, Campinas, SP, v. 10, n. 1, p. 67-79, 2014.

DODICK, J.; ARGAMON, S.; CHASE, P. Understanding Scientific Methodology in the Historical and Experimental Sciences via Language Analysis. **Science and Education**, Newark, USA, v. 18, p. 985-1004, 2009.

EARLEY S. R., J. E. A New ‘Idea of Nature’ for Chemical Education. **Science and Education**, Newark, USA, v. 22, n. 7, p. 1775-1786, July, 2013.

ESTEVES, P. E. C. C. **O Ensino de Ciências Naturais no Curso de Pedagogia: dilemas que emergem de Estudos de Caso**. 155 f. 2015. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática). Instituto de Física "Gleb Wataghin", Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP: 2015. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000965206&opt=3>>. Acesso em: 01 dez 2016.

ESTEVES, P. E. C. C.; GONÇALVES, P. W. Anos Iniciais do Ensino Fundamental do Estado de São Paulo: o alcance e o significado da exclusão das Ciências. In.: CONGRESSO NACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES. 3. CONGRESSO ESTADUAL PAULISTA SOBRE FORMAÇÃO DE EDUCADORES. 13. 2016. Águas de Lindóia, SP. **Anais...** Águas de Lindóia, SP: UNESP: 11 a 13 de abril de 2016. Disponível em: <http://unesp.br/anaiscongressoeducadores/Artigo?id_artigo=6584>. Acesso em: 30 nov. 2016. p. 1143-1154.

FRODEMAN, R. Philosophy in the Field. In: FOLTZ, B.V.; FRODEMAN, R. (Ed.). **Rethinking Nature: essays in environmental philosophy**. Bloomington, In: Indiana University Press, p. 149-164, 2004.

_____. O Raciocínio Geológico: a Geologia como uma ciência interpretativa e histórica. **Terrae Didactica**, Campinas, SP, v. 6, n. 2, p. 85-99, 2010.

_____. The Geosciences, Climate Change, and the Virtues of Ignorance. **The Geological Society of America**. Boulder, USA. Special Paper, 502, p. 145-152, 2013.

FUMAGALLI, L. O Ensino das Ciências Naturais no Nível Fundamental da Educação Formal: argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, H. (Org.). **Didática das Ciências Naturais**. Porto Alegre, RS: Artmed, 1998, cap. 1, p. 27-51.

GRAY, R. The Distinction Between Experimental and Historical Sciences as a Framework for Improving Classroom Inquiry. **Science Education**, Newark, USA, v. 98, n. 2, p. 327-341, Feb. 2014.

HURD, P. H. Scientific Literacy: new minds for a changing world. **Science Education**, Newark, USA, v. 82, n. 3, p. 407-416, June 1998.

IZQUIERDO A. M. Hacia una Teoría de los Contenidos Escolares. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, Espanha, v. 23, n. 1, p. 111-122, 2005.

KING, C. Geoscience Education: an overview. **Studies in Science Education**, v. 44, n. 2, p. 187-222, Sept. 2008.

LACREU, H. L. Importância para el Mejoramiento de la Enseñanza de Ciencias de la Tierra para el Nivel Básico..., y las Dificultades para Lograrlo. In.: SIMPÓSIO DE PESQUISA EM ENSINO E HISTÓRIA DE CIÊNCIAS DA TERRA. 2. SIMPÓSIO NACIONAL O ENSINO DE GEOLOGIA NO BRASIL. 4. 2009. São Paulo, SP: Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo. **Anais...** São Paulo, SP: USP. 1 a 5 de nov. 2009. p. 753-761.

LAVILLE, C.; DIONNE J. **A Construção do Saber**. Porto Alegre, RS: Artmed; Belo Horizonte, MG: 1999.

_____. **O Desafio do Conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. São Paulo, SP: Hucitec Editora, 2014.

MOREIRA, A. F. B.; CANDAU, V. M. Currículo, Conhecimento e Cultura. In: MOREIRA, A. F. B. **Indagações sobre Currículo**: currículo, conhecimento e cultura. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, 2007. p. 17-48.

ÓRION, N. Learning Progression of System Thinking Skills from K-12 in Context of Earth Systems. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA EM ENSINO E HISTÓRIA DE CIÊNCIAS DA TERRA. 2. SIMPÓSIO NACIONAL O ENSINO DE GEOLOGIA NO BRASIL. 4. 2009. São Paulo, SP: Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo. **Anais...** São Paulo, SP: USP. 1 a 5 de nov. de 2009. p. 722-741.

POTAPOVA, M. S. Geologia como uma Ciência Histórica da Natureza. **Terrae Didática**, Campinas, SP, v. 3, n. 1, p. 86-90, 2008.

ROBINSON, J. T. Science Teaching and Nature of Science: orig. 1965. **Science & Education**, Madison, USA, v. 7, n. 6, p. 617-634, Nov. 1998.

São Paulo. Secretaria da Educação. Coordenadoria de Gestão da Educação Básica. **Reorganização do Ensino Fundamental e do Ensino Médio**. São Paulo, SP: 2012.

_____. _____. _____. **SÃO PAULO FAZ ESCOLA. Orientações Curriculares do Estado de São Paulo – Língua Portuguesa e Matemática, Ciclo I**. São Paulo, SP, 2016. Disponível em: <<http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/spfe2009/MATERIALDAESCOLA/PROPOSTACURRICULAR/ENSINOFUNDAMENTALCICLOI/tabid/1251/Default.aspx>>. Acesso em: 05 jan. 2016.

_____. _____. _____. Resolução SE 81 de 16 de dezembro de 2011. **Estabelece Diretrizes para a Organização Curricular do ensino fundamental e do ensino médio nas escolas estaduais**. São Paulo, SP, 2016b. Disponível em:

<<http://www.educacao.sp.gov.br/lise/sislegis/detresol.asp?strAto=201401160003>>. Acesso em: 01 dez. 2016.

_____. _____. _____. Resolução SE 3 de 16 de janeiro de 2014. **Altera dispositivos da Resolução SE 81, de 16-12- 2011, que estabelece diretrizes para a organização curricular do ensino fundamental e do ensino médio nas escolas estaduais.** São Paulo, SP, 2016c. Disponível em:

<<http://www.educacao.sp.gov.br/lise/sislegis/detresol.asp?strAto=201401160003>>. Acesso em: 01 dez. 2016.

SAVIANI, D. **Educação Brasileira: estrutura e sistema.** 9. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2005.

STUDART, N. Prefácio. In: ARCE, A.; SILVA, D. A. S. M.; VAROTTO, M. **Ensinando Ciências na Educação Infantil.** Campinas, SP: Alínea Editora, 2011.

TEDESCO, J.C. **Educación y Justicia Social en América Latina.** Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica, Universidad Nacional de San Martín, 2012, 268 p.

ZOLLER, U.; SCHOLZ, R. W. The HOCS Paradigm Shift from Disciplinary Knowledge (LOCS) - to interdisciplinary evaluative, system thinking (HOCS): what should it take in science-technology - environment - society oriented courses, curricula and assessment? **Water, Science and Technology**, London, v. 49, n. 8, p. 27-36, 2004.