


MOVIMENTO HISTÓRICO DO ENSINO DE CIÊNCIAS E DA MATEMÁTICA: ALGUMAS REFLEXÕES

 <https://doi.org/10.56238/arev7n5-282>

Data de submissão: 19/04/2025

Data de publicação: 19/05/2025

Lusitonia da Silva Leite

Doutora em Educação em Ciências e Matemática (REAMEC)

Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá MT

E-mail: lusitonia@yahoo.com.br

LATTES: <http://lattes.cnpq.br/2435461036614771>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0260-8362>

Eliane Maria Pinto Pedrosa

Doutora em Educação em Ciências e Matemática (REAMEC)

Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá MT

LATTES: <http://lattes.cnpq.br/2211939453989786>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6383-6847>

Francisco Hermes Santos da Silva

Doutor em Educação Matemática

Universidade de Campinas, São Paulo, Brasil

LATTES: <http://lattes.cnpq.br/3912906225739008>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2693-1968>

Maria de Fátima Vilhena da Silva

Doutora em Tecnologia de Alimentos

Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Campinas, São Paulo

URL Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0996110060293347>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0800-2444>

RESUMO

A importância do ensino de Ciências e de Matemática é indiscutível na sociedade contemporânea, assumindo ao longo dos tempos diferentes configurações e contorno sociais. Analisar como se deu e como vem se dando esse processo, em diferentes momentos históricos, nos fornece elementos que possibilitam entender as abordagens que têm dado base à dinâmica de sua organização e funcionamento. Nesta perspectiva, o presente trabalho busca realizar síntese histórica do Ensino das Ciências e da Matemática no Brasil. A pretensão é situar o Ensino de Ciências e Matemática tomando como ponto de partida a década de 30, período em que se manifesta, de forma mais profunda, a constituição do Sistema Educacional brasileiro. Tal proposição advém do entendimento de que nessa década desencadeou-se em nosso país movimentos de renovação da educação e da escola, em decorrência das profundas transformações econômico-político-sociais, que emergiam no cenário brasileiro, trazendo implicações para o ensino dessas áreas de conhecimento. Partindo desse contexto histórico, objetivamos refletir acerca das diferentes medidas e concepções que permearam o Ensino desses campos científicos, remontando aos anos finais do século XX. Trata-se de uma abordagem qualitativa com ênfase em estudo bibliográfico, se caracterizando um estudo de revisão. Contribuíram para a discussão, dentre outros autores e referenciais legislativos, estudos desenvolvidos por Aranha (1996); Saviani (1994, 2004); Krasilchik (1987); Lopes (1998) e D'Ambrósio(2008). Os resultados

do estudo indicam, entre outras contribuições que se encontra no decorrer do texto e, por fim, na conclusão, que é possível afirmar que, percorrer a trajetória do ensino de Ciências e Matemática em diferentes contextos históricos da realidade brasileira se constituiu um caminho desafiador e instigante, pois implicou apreendê-lo em correlação com aspectos sociais, políticos, econômicos e culturais, os quais marcaram e/ou continuam marcando nossa sociedade e, por conseguinte, o Sistema Educacional brasileiro.

Palavras-chave: Movimento Histórico. Ensino de Ciências. Ensino de Matemática. Concepções de Ensino. Sistema Educacional brasileiro.

1 INTRODUÇÃO

A importância do ensino de Ciências e de Matemática é indiscutível na sociedade contemporânea, assumindo ao longo dos tempos diferentes configurações. Analisar como vem se dando esse processo em diferentes momentos históricos nos fornece elementos que possibilitam entender as abordagens que têm dado base à dinâmica de sua organização e funcionamento.

Nesta perspectiva, o presente trabalho tem como objetivo realizar uma síntese histórica do Ensino das Ciências e da Matemática no Brasil. A nossa pretensão é situar o Ensino de Ciências e Matemática tomando como ponto de partida a década de 30 do século passado, período em que se manifesta, de forma mais profunda, a constituição do Sistema Educacional brasileiro.

Para efeito da organização da análise histórica que vamos desenvolver, situamos como ponto de partida o período de 1930, com extensão aos últimos anos do século XX. A opção por esse recorte decorre do entendimento de que as intensas mudanças que foram ocorrendo na organização social, política e econômica no Brasil, tendo como marco histórico a década de 1930, impactaram profundamente o Sistema Educacional brasileiro, trazendo implicações para a organização e disseminação do ensino em todas as áreas do conhecimento, entre elas a das Ciências e da Matemática.

É importante mencionar que nossa análise apoia-se, fundamentalmente, nas legislações educacionais que foram sendo formuladas e reformuladas a partir desse período, por entendermos que as Leis que regem o Sistema Educacional e, por conseguinte, a Educação, resultantes das necessidades sociais e produzidas ao longo do período em análises, em sua maioria, no embate entre forças sociais contrárias, têm responsabilidade não apenas com a regulação e orientação, mas também, com os rumos e configurações que o ensino de Ciências e Matemática assume e vem sendo modelado até então, em nosso país.

Contribuirão para a discussão, dentre outros, estudos desenvolvidos por Aranha (1996); Saviani (1994, 2004); Krasilchik (1987); Lopes (1998) e D'Ambrósio (2008). Objetivamos, além de realizar uma síntese histórica do Ensino das Ciências e da Matemática no Brasil, também, compreender os fatores que implicaram em orientações e mudanças no significado da educação e do ensino das Ciências e da Matemática, os quais não podem ser apreendidos isolados dos determinantes sociopolíticos e econômicos do contexto social em que o fenômeno educacional em estudo, encontra-se inserido.

Para efeito de organização do texto, o subdividimos em quatro itens, quais sejam: **o ensino de ciências e matemática no contexto de institucionalização do sistema educacional brasileiro**, no qual iremos discutir processos e períodos de institucionalização da educação em nosso país; **o ensino de ciências e matemática no contexto da primeira lei de diretrizes e bases**, período em que ocorre

o declínio do Estado Novo e o retorno à normalidade democrática, consubstanciada na adoção de uma nova Constituição, a de 1946, momentos que desencadearam um novo impulso à industrialização no país; **o ensino de ciências e matemática no contexto das reformas no período da ditadura militar**, momento em que ocorre a ruptura política levada a efeito pelo golpe militar de 1964, a qual freou os avanços e as conquistas populares do período anterior, instaurando-se no país a ditadura militar, impactando diretamente o campo da educação escolar; **o ensino de ciências e matemática no contexto da transição democrática até os anos finais do século XX**, contexto histórico em que o mundo atravessava uma profunda crise econômica e social, caracterizada pela recessão econômica e o fenômeno da globalização. No Brasil, o período caracteriza-se pela transição política e a emergência da proclamada Nova República, configurando-se como anos de grandes conquistas e expectativas da população brasileira.

2 METODOLOGIA

Metodologicamente, o trabalho tem abordagem qualitativa com ênfase em estudo bibliográfico, caracterizando-se como um artigo de revisões sistemáticas da literatura existente. Contribuíram para a discussão, dentre outros, estudos desenvolvidos por Aranha (1996); Saviani (1994, 2004); Krasilchik (1987); Lopes (1998) e D'Ambrósio (2008), os quais nos levaram a compreender os fatores que implicaram em orientações e mudanças no significado da educação e do ensino das Ciências e da Matemática voltados para o assunto em estudo, no Brasil.

3 RESULTADOS

3.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA NO CONTEXTO DE INSTITUCIONALIZAÇÃO DO SISTEMA EDUCACIONAL BRASILEIRO

O ensino de ciências e matemática no contexto de institucionalização do sistema educacional brasileiro caracteriza-se como processo de educação institucionalizada, em nosso país, tem início no período colonial com os jesuítas. Contudo, é na passagem da década de 1920 à década de 1930 que há maior visibilidade da fragilidade do sistema econômico agrário-exportador, emergência do sistema econômico urbano-industrial (Saviani, 2004; Noronha, Xavier E Ribeiro 1994; Aranha, 1996), em que se intensificam as pressões sociais em torno da educação escolar, exigindo responsabilidade do Estado para com o ensino público para todos.

As discussões visando esses interesses advieram de fatos marcantes, a exemplo, se pode citar a fundação da “[...] Sociedade Brasileira de Ciências, no Rio de Janeiro 1916, que em 1921 se transformou na Academia Brasileira de Ciências” (D'Ambrosio, 2008, p. 65); a fundação da

Associação Brasileira de Educação – ABE; as reformas de ensino¹ em diversos Estados da Federação e movimentos organizados socialmente. Somam-se a estes,

[...] a efervescência intelectual resumida na Semana de Arte Moderna, em São Paulo, em 1922 e a fundação da Revista Brasileira de Mathematica Elementar, em 1929, [...] na Bahia, com representantes e agentes em vários estados brasileiros, é um indicador do crescente interesse pela matemática e seu ensino em todo país (D'Ambrosio, 2008, p. 66).

Muitos fatos históricos ocorreram ao longo da década de 20, os quais contribuíram para o debate sobre a educação que, sob a influência das ideias renovadas, de origem norte-americana, levantam questões relativas à educação e às exigências do desenvolvimento que se anunciavam no país. Contudo, o poder nacional permanece, ainda, à margem dessas discussões, o que fez eclodir movimentos contestatórios, surtindo efeitos a passos lentos.

Efetivamente, destaca Saviani (2004, p.6), “[...] foi somente após a Revolução de 1930, que começamos a enfrentar os problemas próprios de uma sociedade burguesa moderna, entre eles, o da instrução pública popular”. Neste mesmo contexto, emergem importantes decisões voltadas para a educação brasileira, como a criação em 1930, do Ministério da Educação e Saúde. Acrescente-se a essa medida, as Reformas Francisco Campos², efetivadas nos anos de 1931 e 1932; o Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova dirigida ao povo e ao governo em 1932, e as reformas promulgadas pelo ministro Gustavo Capanema, na vigência do Estado Novo.

Torna-se importante destacar como eixo dessas reformas, o movimento de educadores brasileiros, formado por intelectuais ligados à burguesia e à classe média, que em contato com os ideais da Escola Nova que eclodia nos Estados Unidos da América, passa a defender, desde a década de 1920, uma proposta educacional mais realista e pragmática, vinculada às necessidades de um mundo em constante transformação.

Com o argumento de que a escola elitista e acadêmica tradicional, sob o monopólio da igreja, não preparava para o trabalho e para a vida e se alijava da modernidade ao não absorver as novas conquistas científicas, defensores escolanovistas, entre eles Anísio Teixeira, Fernando de Azevedo e Lourenço Filho, formularam em 1932, o Manifesto dos Pioneiros da Escola Nova, fertilizando debate

¹ Essas reformas foram empreendidas por volta de toda década de 1920, em nível estadual, tais como: Lourenço Filho (Ceará, 1923), Anísio Teixeira (Bahia, 1925), Francisco Campos e Mário Cassanta (Minas Gerais, 1927), Fernando de Azevedo (Distrito Federal, 1928) e Carneiro Leão (Pernambuco, 1928) (D'Ambrosio, 2008).

² Segundo Romanelli (1978) somente após a Reforma Francisco Campos, o Brasil passou a ter um ensino organizado à base de um sistema nacional. Até então, cada estado da Federação tinha seu próprio sistema, sem que este estivesse atrelado ao poder central. Essa reforma educacional coloca em prática no sistema educacional brasileiro uma estrutura orgânica ao ensino secundário, comercial e superior, dando início à ação objetiva do Estado Nacional na educação.

com os defensores da escola privada, almejando mudanças no âmbito da política educacional, no que se referia ao currículo escolar.

Ao lado da defesa de uma educação obrigatória, pública, gratuita e leiga como um dever do Estado, acena-se uma nova forma de ensinar e aprender as Ciências. Os embates apontavam para a seguinte perspectiva:

[...] defesa do aprender fazendo, com vistas ao estímulo constante do educando e à adaptação da atividade educativa às suas necessidades psicobiológicas, contrariando a tradição humanista que menosprezava o trabalho manual. Igualmente a ciência é associada ao fazer, mas esse fazer é valorizado e encarado como parte integrante da modernidade, concebendo-se a importância da ciência no preparo do espírito. Por outro lado, faz-se a defesa de que a educação forme para a vida e para o trabalho, acompanhe a evolução tecnológica e social, utilize-se dos avanços técnicos da ciência (rádio, disco, cinema) no processo de ensino-aprendizagem, ao mesmo tempo em que se desenvolve tenaz oposição a uma formação meramente acadêmica e letrada (Lopes, 1998, p. 132-133).

Nesse contexto, em que a Ciência encontra-se essencialmente associada à ideologia do progresso e, portanto, da modernidade, novas justificativas acenam em defesa do ensino das Ciências. É possível identificar a crença em uma educação regida por critérios de cientificidade neutros, que transcenda à estrutura política e econômica da sociedade.

Consequentemente, essa concepção de conhecimento científico atravessa o pensamento educacional não só com respeito ao ensino de Ciências, mas à educação como método necessário à formação do novo homem que a modernidade necessitava.

Dessa forma, no sentido de oposição a uma formação acadêmica e letrada, assentada em um ideal humanista clássico, as Ciências começam a ocupar um lugar de destaque no currículo do ensino secundário, que então se reformava. Nesse sentido, o Manifesto dos Pioneiros, propunha o seguinte:

[...] após um ciclo básico de 3 anos, haveria uma seção de preponderância intelectual e uma seção de preponderância manual. A seção de preponderância intelectual seria constituída de três ciclos: um de Humanidades modernas, um de Ciências Físicas e Matemáticas e outro de Ciências Químicas e Biológicas (Lopes, 1998, p. 133).

Sem dúvida, em uma realidade educacional marcada pela antinomia entre uma educação para a cultura e uma educação para o trabalho, em que, historicamente, as ciências foram associadas ao fazer, e pouco ou quase nada ao pensar, essa proposta, ainda que não tenha se efetivado, representa um grande avanço, ao sinalizar novas possibilidades para esse campo de estudo.

Tal como descreve Lopes (1998), apesar das Ciências constarem no currículo da escola secundária desde 1837 e de ter sido incluída na Reforma Vaz, em 1925, com a nomenclatura de Física

e Química, foi somente a partir da Reforma Francisco Campos que o ensino de Ciências foi ganhando importância.

Ressalta-se que, diferente de uma ocupação exígua no currículo, como determinava as legislações anteriores, esses campos de estudos adicionados à área de matemática, passam a ocupar 30,9% da carga horária destinada aos cursos secundários. Na exposição de motivos dessa Reforma, a intenção se revela em frases como a seguinte: “Foi possível, [...] dar a devida importância ao estudo das Ciências Físicas e Naturais, sendo o conhecimento dos seus métodos e dos processos mentais que eles implicam cada vez mais úteis e necessários” (Brasil, 1931, p.8).

Na referida Reforma, no que se refere ao como realizar o Ensino das Ciências e Matemática e, especificamente, ao campo da Química, encontra-se a seguinte orientação:

[...] os alunos deveriam estudar os fenômenos químicos de forma a se convencerem pela observação e experimentação, quanto a sua obediência a leis certas e definidas. Além do que, os alunos deveriam se familiarizar com os fenômenos, depois analisar as leis gerais. A despeito disso, o descritismo ainda era predominante; fazia-se presente [...] a sugestão de que os exercícios práticos versassem, preferencialmente, sobre preparação e estudo das propriedades dos elementos de maior interesse científico e utilitário. Nos livros didáticos esse descritismo se confirma: ensinar química era descrever características e propriedades das substâncias mais utilizadas (Lopes, 1998, p. 135).

As proposições para o ensino da matemática, também não eram diferentes, exigiam-se:

[...] livros do mestre, que se destinava, em sua origem, ao objetivo de uniformidade do ensino, também a um requisito do cotidiano escolar: suprir o professor de exercícios extras, suprir o professor de respostas certas de tudo quanto for exercício proposto ao aluno (Valente, 2007, p. 1920).

As duas citações permitem inferir que, permeia nessa proposta metodológica, uma concepção positivista de ciência, com um caráter descritivo e utilitário, portanto distanciado do caráter propedêutico, humanista até então predominante.

Esse quadro do ensino de Ciências e de matemática não se modificou com a Reforma Capanema, instituída na vigência do Estado Novo, no período de 1937 a 1945, em que se institucionaliza no país, um governo centralizado e ditatorial, com incremento da política de substituição de importações e implantação de indústrias de base.

Segundo Saviani (2004), no contexto desse modelo político, a Lei do Ensino Secundário especifica que este tem como principal finalidade a formação da consciência patriótica do adolescente, isto é, volta-se para formar as individualidades condutoras capazes de assumir responsabilidades políticas e econômicas na sociedade. Esse entendimento é corroborado pelo artigo 129 da Constituição

de 1937 que institui o ensino profissionalizante destinado às classes menos favorecidas e, simultaneamente, o ensino secundário como formador das elites intelectuais e dirigentes.

Para Lopes (1998), esse entendimento se revela na medida em que as decisões de Capanema se direcionam na defesa dos estudos de Humanidades, entendidos como capazes de desenvolver o civismo, os valores tradicionais e a formação de mentes condutoras da nação. Com efeito, mesmo que o ensino das Ciências ocupe um espaço nessa formação, continua como na legislação anterior, prevalecendo o caráter utilitário dos estudos das ciências em contraposição ao caráter formativo das humanidades.

Prevalece assim, a orientação de que o ensino das Ciências não se pautasse por extensos conhecimentos e, ao mesmo tempo, não se reduzisse a ponto de comprometer a formação do espírito científico. Na análise que desenvolve, Lopes (1998) evidencia a defesa de um ensino voltado para a formação do espírito científico, pautado no estímulo da curiosidade, na busca da verdade, na compreensão da utilidade dos conhecimentos científicos e capacidade de aquisição dos mesmos. Para tanto, nas aulas deveriam ser criadas situações em que os alunos em contato com a natureza e a vida, pudessem discutir, verificar, ver e fazer, o que na visão da referida autora é a expressão da concepção positivista, com um caráter empirista-descritivo dando base ao ensino desse campo de conhecimento.

3.2 O ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA NO CONTEXTO DA PRIMEIRA LEI DE DIRETRIZES E BASES

O declínio do Estado Novo e o retorno à normalidade democrática, consubstanciada na adoção de uma nova Constituição, a de 1946, desencadearam um novo impulso à industrialização no país. A substituição do modelo agrário exportado pelo modelo nacional desenvolvimentista, iniciada em 1930, fortalecida pela conjuntura internacional decorrente da II Guerra Mundial (1939 a 1945) criou as condições favoráveis a esse processo, pois à medida que os países do centro do poder passaram a produzir material bélico e a limitar a produção de bens de consumo para a exportação, a indústria nacional brasileira, sem a competição de produtos estrangeiros, deu um salto importante, em termos de desenvolvimento.

No entanto, conforme menciona Aranha (1996), findada a Guerra, começa a supremacia econômica dos Estados Unidos da América - EUA, e, nesse sentido, os laços de dependência do Brasil a este, começam a se estabelecer. A partir daí, restabelecem-se as relações tanto no plano econômico, com a entrada do capital estrangeiro no país, como no plano cultural e científico, trazendo grandes implicações para a educação brasileira em geral, e em particular, para a educação e o ensino das Ciências e Matemática.

Para entender as mudanças ocorridas nesse período, no cenário educacional, consideramos pertinente levar em conta as mudanças que se deram no contexto internacional que afetaram intensamente o ensino de Ciências e Matemática no nosso país.

Tais mudanças tiveram seu ponto de origem nos Estados Unidos da América, quando este foi superado pela extinta União Soviética (URSS), na corrida espacial com o lançamento do primeiro satélite artificial, o *Sputinik I*, e em seguida o *Sputinik II* que levou o primeiro ser vivo ao espaço, a cadela *Laika* (Fracalanza, 1992).

Esses fatos, ocorridos entre a década de 1950 e 1960, em especial o lançamento do *Sputinik I*, despertaram nos cientistas e educadores americanos, maior interesse e preocupação com as ciências experimentais e a matemática, impulsionando uma série de mudanças na educação daquele país, justificadas pela necessidade de formação de profissionais que colaborassem com o desenvolvimento científico e tecnológico. Nesse contexto,

[...] um episódio muito significativo ocorreu durante a “guerra fria”, nos anos 60, quando os Estados Unidos, para vencer a batalha espacial, fizeram investimentos de recursos humanos e financeiros sem paralelo na história da educação, para produzir os hoje chamados projetos de 1ª geração do ensino de Física, Química, Biologia e Matemática para o ensino médio (Krasilchik, 2000, p. 85).

Procurando inovar, as sociedades científicas, as Universidades e acadêmicos renomados, apoiados pelo governo americano, empenharam-se na elaboração de projetos para o desenvolvimento do ensino das Ciências. Esses projetos ficaram conhecidos universalmente pelas suas siglas: PSSC (*Physical Science Study Committe*), estudos em Física; BSCS (*Biological Sciences Curriculum Study*), estudos em Biologia; SMSG (*School Mathematics Study Group*), estudos matemáticos; CBA (*Chemical Bond Approach*), estudos em Química; também, pela denominação específica que receberam na literatura especializada “sopa alfabética” (Krasilchik, 2000).

A partir desses projetos, foram fundados diversos comitês, a finalidade era desenvolver projetos curriculares inovadores, inclusive para o ensino da Matemática Moderna. O Comitê de Matemática Escolar da Universidade de Illinois (UICSM), criado em 1951, foi o primeiro a por em prática um projeto de modernização do programa de Matemática no nível secundário, o qual enfatizava, conforme Fracalanza (1992), a aprendizagem pela descoberta e temas unificadores como as estruturas matemáticas, a linguagem, a teoria dos conjuntos, os sistemas de numeração e operações.

As discussões geradas no interior desses comitês se constituíram de grande importância, uma vez que estas,

[...] foram os embriões dos grandes projetos curriculares. Estes alteraram os programas das disciplinas científicas nos Estados Unidos e, posteriormente, tais modificações ocorreram

também, em países europeus, bem como em outras regiões influenciadas por essas tradicionais metrópoles culturais, inclusive o Brasil (Krasilchick, 1987, p. 6).

Segundo a mesma autora, o financiamento da *National Science Foundation* (NSF), do qual se originou o *School Mathematics Study Group* (MSG) na *Universidade de Yale* em 1958, o maior e mais influente projeto realizado nos EUA, resultou na publicação de livros didáticos de matemática moderna para uso na “*high school*”, alcançando repercussão internacional, influenciando, em nosso país, as mudanças no ensino de Ciências e Matemática.

Assim, no final dos anos 50 e início dos anos 60, momento histórico que esses materiais foram traduzidos para quinze idiomas, no Brasil, foi possível identificar mudanças no ensino de Ciências e Matemática, a partir da adesão “às traduções e adaptação de materiais didáticos e cursos de treinamento de professores gerados no interior desses projetos” (Dias, 2008, p.3).

Segundo Fracalanza (1992), as iniciativas advindas da utilização desses materiais contribuíram para consolidar algumas organizações educacionais ou Centros de Ciências no Brasil, como é o caso da fundação do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura - IBCEC (Seção de São Paulo), em 1954, que se constituiu o marco do movimento de inovação no ensino das ciências no país.

O autor referenciado destaca ainda que, ao trabalho pioneiro do IBCEC (Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura - SP) juntaram-se, a partir de 1965, os Centros de Ciências, criados por iniciativa do departamento do Ensino Secundário do Ministério de Educação e Cultura, em seis capitais brasileiras: Porto Alegre, Rio de Janeiro, São Paulo, Belo Horizonte, Salvador e Recife.

O movimento de modernização do ensino de Ciências e Matemática, no Brasil, é identificado, também, por Dias (2008), na primeira metade do século XX após o surgimento das primeiras universidades e de cursos independentes de Matemática, Química, Física, História Natural, História, Geografia, Ciências Sociais, Filosofia e Letras quando, de acordo com esse autor, “os matemáticos” deixaram de ser relacionados aos engenheiros das Escolas Politécnicas e ganharam identidade própria.

Cabe retomar que anterior a essas mudanças, a Constituição de 1946 estabelecia a necessidade de elaboração de novas leis e diretrizes para o ensino (Art. 5 XV, d), que substituíssem aquelas consideradas ultrapassadas. Assim, a partir de um primeiro anteprojeto encaminhado ao Congresso em 1948, o qual foi substituído por um novo projeto, em 1957, o processo de elaboração da Lei de educação foi marcado por intensos e acalorados embates, travados, inicialmente, em torno da descentralização e centralização do ensino, e posteriormente, pela luta entre a defesa da escola pública e escola privada, resultando na Lei nº. 4024/61, primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, promulgada em dezembro de 1961, após treze anos de discussão (Freitag, 1990).

A Nova Lei sancionada estabelece que a educação nacional, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana (Art. 1º), tem como um dos fins, preparar o indivíduo e a sociedade para o domínio dos recursos científicos e tecnológicos que lhes permitam utilizar as possibilidades e vencer as dificuldades do meio. O ensino primário tem por fim o desenvolvimento do raciocínio e das atividades de expressão da criança, e a sua integração no meio físico e social (Art. 25). A educação de grau médio, em prosseguimento à ministrada na escola primária, destina-se à formação do adolescente (Art. 33) e o ensino superior tem por objetivo a pesquisa, o desenvolvimento das ciências, letras e artes, e a formação de profissionais de nível universitário (Art. 66) (Brasil, 1961).

É importante destacar que, na base da formulação dessa Lei foram retomadas as idéias do movimento escolanovista que, dentre outras questões, reivindicava a reforma do currículo de Ciências e de Matemática, incluindo-se a substituição dos métodos expositivos, configurados na transmissão de conteúdos que deveriam ser absorvidos passivamente pelos alunos, por métodos ativos que valorizassem atividades em laboratório, aulas práticas que motivassem e auxiliassem os alunos na compreensão de conceitos (Krasilchik, 1987).

Uma das novidades da referida Lei é a equivalência estabelecida entre os cursos técnicos e o secundário, o que permitiu organização e ampliação curricular favorável ao ensino das Ciências, passando a figurar desde o 1º ano do então curso ginásial. No curso colegial, houve também, substancial aumento da carga horária de Física, Química e Biologia, a partir da crença de que essas disciplinas exerceriam a “função” de desenvolver o espírito crítico através do exercício do “método científico”. Nesse contexto,

[...] a ciência é concebida com base na observação, da qual se depreendem as regularidades a serem explicadas por raciocínios lógicos comprovados pela experimentação. A experimentação garante também a descoberta de novos fatos, de forma que o ciclo se fecha: volta-se à observação, depois ao raciocínio e em seguida à experimentação (Lopes, 1998, p. 137).

No que tange a essa forma de tratamento dos conhecimentos, Krasilchik (1987) evidencia que a ênfase estava no incentivo à postura de investigação, de observação direta dos fenômenos e na elucidação de problemas.

Moura (2008) destaca que um dos aspectos mais enfáticos na reformulação do ensino de Ciências foi adoção do método da Descoberta, tendência em voga na época, principalmente nos Estados Unidos e Inglaterra. A partir desse método o aluno busca informações, não no sentido de localizá-la já pronta nos livros, mas desempenhando esforços no sentido de descobri-la.

Ao desenvolver estudos sobre o ensino da Química, Moura (2008) comenta que o método da Descoberta adotava, entre outras, a técnica da “Redescoberta” que se caracterizava por uma prática

experimental do tipo diretiva. A partir desta técnica cabia aos alunos seguir, rigorosamente, na consecução do experimento o roteiro de atividades elaborado pelo professor o qual assumia o papel de agente facilitador do processo. Sobre esta questão, o referido autor reitera que:

Uma das críticas mais severas ao método da Descoberta, particularmente à técnica da Redescoberta era seu caráter artificial, uma vez que supunha a recriação da trajetória de produção de conhecimentos científicos feitos pelos alunos, como se tal trajetória pudesse ser reproduzida e reduzida simplesmente à repetição de alguns procedimentos técnicos, abstraindo-se o contexto histórico e conceitual no qual a ciência é produzida (Moura, 2008, p. 15).

A partir da citação acima se podem inferir que o processo ensino-aprendizagem por ocorrer sob-rígida padronização de procedimentos, limitando-se ao que já se encontra estabelecido pela ciência, revela-se assentado em uma concepção de ciência neutra em busca da verdade, em que não são considerados nem os conhecimentos prévios do aluno, nem as inter-relações entre ciência e sociedade, isto é, não eram discutidas as questões sociais que envolviam a produção, disseminação e consumo da ciência, o que termina por reduzir tanto as possibilidades de formação do futuro cientista quanto do cidadão.

3.3 O ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA NO CONTEXTO DAS REFORMAS NO PERÍODO DA DITADURA MILITAR

A ruptura política levada a efeito pelo golpe militar de 1964 freou os avanços e as conquistas populares do período anterior, instaurando-se no país a ditadura militar, que acentua “[...] o processo de desnacionalização da economia, a qual passa a vincular-se cada vez mais aos interesses estrangeiros, sobretudo aos norte-americanos” (Aranha, 1996, p. 241), impactando diretamente o campo da educação escolar.

Cabe situar, para melhor compreensão do modelo em emergência, que o governo de Juscelino Kubitschek (1956-1961), ao mesmo tempo em que estimulava uma ideologia política nacionalista - o nacionalismo desenvolvimentista- no plano econômico, ao abrir as portas para as indústrias estrangeiras, levava a cabo a industrialização do país através de um programa de desnacionalização da economia.

Vale lembrar que a bandeira de industrialização nacional foi levantada desde a década de 30, articulando vários setores sociais, do empresariado ao operariado urbano, aparentemente em torno de objetivos comuns. Contudo, atingida a meta, as razões divergentes se afloram. Assim, enquanto a burguesia busca consolidar seu poder, negando o ideal que antes proclamava, as forças de esquerda se

unem em torno da luta pela nacionalização das empresas estrangeiras e pelas reformas de base, entre elas a reforma educacional.

Para Saviani (1994) essa contradição entre a ideologia política do nacionalismo desenvolvimentista e o modelo econômico que se internacionalizava, colocou ao Brasil a seguinte opção:

[...] ou compatibilizava o modelo econômico com a ideologia nacionalizando a economia, ou renunciava ao nacionalismo desenvolvimentista ajustando a ideologia política à tendência que se manifestava no plano econômico (Saviani, 1994, p.84)

O golpe de 1964 resolveu essa contradição. A ditadura militar no país constituiu-se opção para garantir aos setores economicamente dominantes, a continuidade da ordem socioeconômica aliada ao capital estrangeiro, liquidando de vez o nacional-desenvolvimentismo. Adotava-se um modelo concentrador de renda que favorecia uma camada social restrita e empobrecia, crescentemente, grande parte da população brasileira.

É nesse quadro marcado pelo empobrecimento das massas, pela repressão aos movimentos contrários ao regime ditador, que se expressa a exigência de adequações no sistema educacional, objetivando ajustar a educação escolar ao novo quadro político, como um instrumento para dinamizar a própria ordem socioeconômica.

Contrariamente ao cenário democrático do movimento dos Pioneiros da Escola Nova, de 1932, e ao movimento organizado em torno da discussão do projeto da LDB de 1961, o sistema de educação nacional, a partir de 1964, incorpora, gradativamente, as características de um planejamento consubstanciado pelas ideias de intervenção, controle e racionalização.

Assim é que a Lei 4.024/61 vai ser modificada, emergindo a Lei 5.540/68, que reformou a estrutura do Ensino Superior e a Lei 5.692/71, que instituiu o Ensino de Primeiro e Segundo graus, ambas elaboradas por Grupos de Trabalhos, designados pelo presidente da República, nos prazos de 30 e 60 dias, respectivamente, sem discussão com a sociedade.

Vale esclarecer que mesmo após essas reformas, os princípios da educação nacional, se mantêm da lei anterior. Contudo, se por um lado os princípios proclamados na Lei 4.024/61 não foram revogados, por outro lado, a inspiração liberalista que a caracterizava cedeu lugar a uma tendência tecnicista que respaldava os novos documentos educacionais.

Para Libâneo (1986), na tendência tecnicista a escola atua no aperfeiçoamento da ordem social vigente, articulando-se diretamente com o sistema produtivo. Nesse sentido, objetiva produzir indivíduos "competentes" para o mercado de trabalho. Para tanto, organiza o processo de aquisição de

habilidades, atitudes e conhecimentos específicos, úteis e necessários para que os indivíduos se integrem na máquina do sistema global.

Dessa forma, ao invés da equivalência entre os níveis de ensino profissional e o secundário conforme foi instituído pela Lei 4024/61, instala-se pela reforma de ensino, preconizada pela Lei 5.692/71, a obrigatoriedade da habilitação profissional para todos, no nível de 2º grau. Assim, a escola secundária tem como horizonte a formação do profissional liberal, impregnada pelo discurso de que este se constituía peça essencial para responder às demandas do desenvolvimento, contrário do era pregado anteriormente, qual seja, a formação do futuro cientista.

Em estudos desenvolvidos por Krasilchik (1987), é revelado que nesse período, o ensino das Ciências no Brasil, apresentou-se contraditório, pois embora a legislação educacional em vigor proclamasse a valorização das disciplinas científicas, na prática, elas foram intensamente reduzidas, pelo encharcamento do currículo pelas disciplinas de bases instrumentais, o que determinou o esfacelamento das disciplinas científicas, reduzidas em decorrência de uma formação profissionalizante impregnada do viés tecnicista.

Assim, contrária à formação ampla do trabalhador, assentada em uma profunda formação científica, em que os conhecimentos da Química, Física, Biologia e Matemática têm importância fundamental, o processo formativo que se desenha sustenta-se na lógica produtivista e mecanicista. É possível identificar que nessa formação profissional, apoiada na concepção tecnicista de ensino e na teoria do capital humano, os conhecimentos da base geral, como é o caso dos de ciências e de matemática, somente têm validade se mantiverem relação direta com o conhecimento específico, isto é, se estiverem voltados especificamente para a formação instrumental, para o aprender executar.

No currículo, são privilegiados como conteúdos de ensino, as informações, princípios científicos e leis decorrentes da ciência objetiva, eliminando-se qualquer sinal de subjetividade. A instrução programada foi uma das formas recorrentes do ensino, fundada em uma orientação epistemológica empirista-indutiva - a mesma base do modelo da Redescoberta - segundo a qual o conhecimento procede principalmente da experiência, e a partir de dados suficientemente enumerados, com os quais é possível inferir uma verdade universal.

É possível depreender que a concepção de conhecimentos neutros que dava base a essa formação, respondia coerentemente aos objetivos de escolarização/qualificação da força de trabalho almejada. Isto é, formar o trabalhador competente e disciplinado, por meio da transmissão de informações precisas, objetivas e rápidas, buscando torná-lo eficiente e adequado ao modelo de produção vigente.

A educação teria papel importante na medida em que formava mão de obra, para um suposto mercado de trabalho que exigia do trabalhador conhecimentos restritos à execução de determinadas tarefas específicas. Por isso, não haveria necessidade da apropriação de conhecimentos das Ciências e da Matemática para além do que o cumprimento das tarefas profissionais exigia (FALL, 2003).

Contudo, é oportuno esclarecer que essa tecnização do ensinar e do aprender não foi incorporada pela totalidade das escolas, a despeito da legislação ao determinar a obrigatoriedade da profissionalização para todos em nível de 2º grau. Assim, enquanto os estabelecimentos públicos cumpriam a profissionalização nos limites das orientações legais, muitas instituições de ensino privada, burlando a lei, continuavam preparando seus alunos para o ingresso no curso superior, através do ensino propedêutico.

Outro aspecto que cabe ser analisado diz respeito ao processo de privatização da educação, pois apesar dos documentos do planejamento educacional (Lei 5.692/71) proclamar a valorização da educação pública, a tendência observada foi a intensificação da privatização do ensino, incidindo, diretamente, no processo de formação dos professores.

Consoante aos interesses econômicos da educação coube à iniciativa privada, a partir das possibilidades geradas pela reestruturação do ensino superior, assumir a gorda e rentável fatia de formação dos profissionais em educação, através da oferta dos Cursos de Licenciatura curta, no terceiro grau. Com referência a essa possibilidade de formação, Fonseca faz a seguinte observação:

Ao admitir e autorizar habilitações intermediárias em nível superior para atender às “carências do mercado”, o Estado revela ser desnecessária uma formação longa e sólida em determinadas áreas profissionais, quais sejam, as licenciaturas encarregadas de formar mão-de-obra para a educação. Enquanto isso, outras áreas de formação profissional mantiveram os mesmos padrões de carga horária e duração (Fonseca, 1993, p.26).

A partir dessa observação podemos deduzir que por meio de uma formação aligeirada, as licenciaturas curtas tendiam formar profissionais da educação menos qualificados, reduzidos nas possibilidades de tornarem-se autônomos frente às imposições governamentais e na condução da ação pedagógica, como no caso do ensino na Área de Ciências e da Matemática, aprofundando ainda mais, os limites que têm atravessado esses campos de conhecimentos nas escolas brasileiras.

3.4 O ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA NO CONTEXTO DA TRANSIÇÃO DEMOCRÁTICA ATÉ OS ANOS FINAIS DO SÉCULO XX

No final dos anos de 1970 e decurso dos anos de 1980, o mundo atravessava uma profunda crise econômica e social, caracterizada pela recessão econômica que afetou de forma drástica, principalmente, os países de economias periféricas. Ao lado do fenômeno da globalização - que

impactou todas as dimensões da vida social, da explosão do desenvolvimento científico e tecnológico, da reestruturação da produção e da adoção da ideologia neoliberal - como estratégias para a saída da crise mundial capitalista, o mundo assiste ao alastramento do desemprego, o devassamento do meio ambiente e, contraditoriamente, a organização de movimentos da sociedade civil na luta pela garantia de direitos sociais.

No Brasil, a década de 1980 caracteriza-se pela transição política e a emergência da proclamada Nova República, configurando-se como anos de grandes conquistas e expectativas da população brasileira. A luta pelas Diretas Já, a eleição presidencial por um Colégio Eleitoral, a instalação da Assembleia Nacional Constituinte, foram atravessadas pela organização social em defesa da democracia educacional e social. A elaboração da Constituição de 1988, com a participação de segmentos sociais, incorporam avanços significativos para o povo brasileiro.

Como parte desse movimento democrático, podemos enfatizar a emergência da Educação Matemática no Brasil. É nesse período que surge a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) e os primeiros programas de pós-graduação em Educação Matemática. Esses programas trazem em seu cerne a convicção da necessidade de que se empreendam pesquisas que mostre, por um lado, como os professores manifestam seus conhecimentos e suas crenças no processo de ensino, por outro lado, como os alunos aprendem e compreendem aspectos específicos das ciências, em especial, da Matemática (Lorenzato; Fiorentini, 2001).

Nessa mesma década, Delizoicov e Angotti (1994), Lorenzato e Fiorentini (2001), revelam que a metodologia de ensino de ciências e matemática não é desenvolvida por meio da orientação de um programa básico e as perspectivas de ensino não se sustentam em concepções que compreendam o contexto como meio favorável para esse ensino. Especificamente, ao ensino da matemática os autores revelam que:

[...] educador matemático é aquele que concebe a Matemática como um meio: ele educa através da Matemática. Tem por objetivo a formação do cidadão e, devido a isso, questiona qual a Matemática e qual o ensino são adequados e relevantes para essa formação. Suas atividades se desenvolvem nas escolas de ensino fundamental e médio, nas Secretarias de Educação e nos centros de formação de professores. É o educador matemático um profissional responsável pela formação educacional e social de crianças, jovens e adultos, dos professores de matemática (de nível fundamental e médio) e também pela formação dos formadores de professores. Suas pesquisas são realizadas, utilizando-se essencialmente fundamentação teórica e métodos das Ciências Sociais e Humanas (Lorenzato & Fiorentini, 2001).

A partir dos anos 80, surgem estudos que investigam os conhecimentos profissionais dos professores, partindo do pressuposto de que os professores produzem, na prática, saberes práticos sobre a matemática escolar, currículo, atividade, ciências. Esses estudos mostram que esses saberes práticos transformam-se continuamente (Thompson, 1987).

Em torno desse movimento que buscava compreender o ensino de modo geral, e em particular o ensino das Ciências e da Matemática, destaca-se a mobilização dos educadores articulados com a sociedade civil durante o processo de discussão da Constituição, promulgada em 1988, e a sua continuidade no transcurso da elaboração da Nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Cabe lembrar que a elaboração da referida legislação foi atravessada por embates, de natureza antagônica, resultantes da luta de setores comprometidos com um projeto de educação democrática, ao lado de segmentos que defendiam um projeto educacional conservador, portanto, desvinculado do ideal de educação pública, gratuita e de qualidade social para todos.

Em 1996, foi aprovada a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação, Lei nº 9.394/96, a qual estabelece que a educação escolar, vinculada ao mundo do trabalho e à prática social, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (Art. 1, § 2º e Art. 2). Preconiza, ainda, que os currículos da educação básica devem abranger, obrigatoriamente, o estudo da língua portuguesa e da matemática, o conhecimento do mundo físico natural e da realidade social e política, especialmente do Brasil (Art. 26, § 1º). Para tanto, o Ensino Médio destacará a educação tecnológica básica, a compreensão do significado da ciência, das letras e das artes, de forma a possibilitar que os estudantes alcancem o domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna (Art. 36, I, IV, §1º, I) (Brasil, 1996).

Fica claro, considerando o que é anunciado por esta Lei, a relevância das Ciências e da Matemática, articulados às outras áreas do currículo, para a formação de sujeitos com domínios científicos e tecnológicos em condições de participar dos diferentes espaços da vida social moderna. Tal entendimento demanda a superação das concepções que historicamente têm dado base ao ensino e à aprendizagem nesses campos de conhecimentos. Cabe ressaltar o modelo construtivista, que mesmo com muitas críticas, têm orientado, a partir da década de 1980, com maior ênfase na década de 1990, as pesquisas e as práticas pedagógicas no campo das Ciências e Matemática, e em outras áreas, nas escolas brasileiras.

Tomando como referência, principalmente, as contribuições teóricas dos estudos psicogenéticos de Piaget, e as discussões advindas da teoria Histórico Cultural de Vygotsky e seus colaboradores, se pode afirmar que alternativas de superação das ideias empiristas (que admitem que o conhecimento se origina no objeto ou numa realidade dada de antemão) e das concepções inatistas (entendem que a aquisição do conhecimento pode ser inteiramente explicada através das condições inatas do sujeito), foram apontadas.

Na perspectiva dos teóricos apontados, ao invés do conhecimento ser depositado em um sujeito “tabula rasa”, ou de ser revelado por um sujeito que já traz consigo dons inatos, o conhecimento, nessas teorias, guardadas suas diferenças, resultam de um intenso processo de construção, em que os sujeitos da aprendizagem em interação com os objetos, com o mundo, consigo e com o outro, aprendem e se desenvolvem, mediados pela ação sistemática e problematizadora dos instrumentos, do professor e de outros parceiros mais experientes.

Torna-se necessário, também evidenciar, o Modelo Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), originado no final da década de 1960 e que toma vulto nos anos 1980, o qual coloca em xeque a neutralidade do conhecimento científico e delega à prática pedagógica e à pesquisa a responsabilidade de refletir acerca das implicações políticas e sociais da produção e aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos no âmbito social. A esse respeito, Angotti e Auth (2001) alertam que as instituições educativas e, principalmente, os profissionais responsáveis pelo ensino de Ciências, não podem desconsiderar a interface das ciências e da tecnologia com o contexto social e político em que estas se produzem e para onde se voltam.

Está cada vez mais evidente que a exploração desenfreada da natureza e os avanços científicos e tecnológicos obtidos não beneficiam a todos. Enquanto poucos ampliam potencialmente seus domínios, camuflados no discurso sobre a neutralidade da Ciência & Tecnologia e sobre a necessidade do progresso para beneficiar as maiorias, muitos acabam com os seus domínios reduzidos e outros continuam marginalizados, na miséria material e cognitiva. (Angotti & Auth, 2001, p. 15 - 16).

Nessa ótica, Chassot (2000) destaca que diferentes países têm buscado uma reorientação curricular para o campo científico. O autor sinaliza a abordagem interdisciplinar, na qual a ciência é estudada de maneira inter-relacionada com a tecnologia e a sociedade, como alternativa pedagógica capaz de contribuir para a implantação de um ensino de Ciências voltado para a formação da cidadania.

Nessa direção, situamos os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino médio, elaborados em 1999 pelo Ministério da Educação, que proclama o duplo papel de difundir os princípios da reforma curricular e orientar a busca de novas abordagens e metodologias.

No que se refere aos estudos na área das Ciências da Natureza e da Matemática indica que estes “devem levar em conta que a Matemática é uma linguagem que busca dar conta de aspectos do real e que é instrumento formal de expressão e comunicação para diversas ciências [...], que as ciências, assim como as tecnologias, são construções humanas situadas historicamente” (Brasil, 1999, p. 27).

Resulta daí, que o aprendizado nesta área deve favorecer a compreensão e a utilização dos conhecimentos científicos, para explicar o funcionamento do mundo, bem como, planejar, executar e avaliar as ações de intervenção na realidade, o que traz como desafio o exercício do ensino da

matemática e das ciências da natureza que integre teoria e prática, numa perspectiva contextualizada e interdisciplinar.

Contudo, é importante ter claro que a condução de um aprendizado com essas pretensões formativas, mais do que o conhecimento científico e pedagógico acumulado nas práticas educativas específicas de cada disciplina da área, depende do conjunto de práticas e condições estruturais e materiais, assentadas em concepções de educação, de ensino e aprendizagem que apontem para direções contrárias do que até então tem predominado. Ou seja, advém da compreensão amplamente partilhada de qual sentido de educação deve subsidiar o Projeto Político Pedagógico de cada escola, alinhada a políticas educacionais e institucionais que se direcionem pela valorização do trabalho coletivo, da participação da comunidade e da formação inicial e continuada dos profissionais que realizam o ensino em todos os campos de conhecimentos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Revisitar o ensino de Ciências e Matemática em diferentes contextos históricos da realidade brasileira se constituiu um caminho desafiador e instigante, pois implicou apreendê-lo em correlação com aspectos sociais, políticos, econômicos e culturais que marcaram e/ ou continuam marcando nossa sociedade.

Com essa análise, consideramos que o ensino das Ciências e da Matemática, ao longo dos períodos estudados neste artigo, principalmente no contexto da Reforma Francisco Campos e nas reformas ocorridas no período do Estado Novo, permeado pela concepção positivista, apresenta-se com um caráter empirista-descritivo. Nestes períodos a grande preocupação consistia em propiciar ao aluno enormes quantidades de informações sobre fatos e leis da natureza comprovadas. Os métodos de ensino seguiam modelos que valorizavam a memorização e a experimentação buscava confirmar leis ou teorias.

No período seguinte esse pensamento foi reconfigurado com outro enfoque, levando os alunos a tirar conclusões por si só, observando fatos, levantando hipóteses, testando-as, refutando ideias que privilegiavam o aluno como sujeito passivo e abandonando posturas radicais quando fosse o caso.

Neste âmbito, o que prevalecia era a concepção de que o aluno deveria se apropriar do método científico, desenvolvendo a sequência rígida de etapas preestabelecidas para ‘redescobrir’ o já conhecido pela ciência. Tal atitude se baseia na concepção positivista presentificada no contexto histórico da redemocratização do país, após a ditadura civil. É com essa perspectiva, que se colocava a democratização do conhecimento científico, a partir do entendimento de que a vivência científica era importante não só para eventuais futuros cientistas, mas também para o cidadão comum.

Essa concepção de ensino ainda se faz presente até os dias atuais, embora seja enfatizado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1998), que o aprendizado dos alunos e dos professores e seu contínuo aperfeiçoamento devem ser construção coletiva, num espaço de diálogo, promovido pelo sistema escolar e com a participação da comunidade.

Assim, a necessidade e importância de conhecer a história do ensino das Ciências e da Matemática, refletindo sobre seus problemas, desafios e avanços, se tornam mais evidentes se considerarmos que o ensino resulta da dinâmica do velho com o novo, do acerto com o erro, dos embates que geram vitórias e derrotas e que as transformações só ocorrem a partir de pressões sociais que devem emergir no interior do lócus que clama por mudanças.

REFERÊNCIAS

- ANGOTTI, J. A. P. AUTH, M. A. Ciência e Tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. Ciência em Educação. Bauru: Unesp, n. 1, v.7, 2001.
- ARANHA, M. L. de A. História da Educação. 2. ed. São Paulo: Moderna, 1996.
- BRASIL. Decreto nº 19.980 de 18 de abril de 1931. Dispõe sobre a organização do ensino secundário. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Rio de Janeiro, DF, 1931.
- _____. Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, 1961.
- _____. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, v. 534, n. 248, 24 dez. 1996.
- _____. Ministério da Educação. Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio. Brasília. Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2000.
- D'AMBROSIO, U. Uma história concisa da matemática no Brasil. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. Metodologia do ensino de ciências. São Paulo: Cortez, 1994.
- DIAS, A. L. M. A matemática moderna na Bahia: análise das possibilidades de pesquisa histórica (1942 – 1972). In: Encontro Estadual de História ANPUH/BA, 4, 2008.
- FAHL, D. D. Marcas do ensino escolar de ciências presentes em museus e centros de ciências: um estudo da Estação Ciência - São Paulo e do Museu Dinâmico de Ciências de Campinas (MDCC) / Deise Dias Fahl. Campinas, SP: [s.n.], 2003.
- FRACALANZA, H., Amaral, I. A. Gouveia, M. S. F. O Ensino de ciências no primeiro grau. 6. ed. São Paulo. Ed. Atual. 1992.
- _____. O que sabemos sobre os livros didáticos de ciências no Brasil. Campinas, 1992. Tese (Doutorado em Educação)-Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.
- FREITAG, B. Escola, estado e sociedade. São Paulo: Moraes, 1990.
- FONSECA, S. G. Caminhos da história ensinada. São Paulo: Papirus, 1993.
- KRASILCHIK, M. O professor e o currículo das ciências. São Paulo, EPU/Edusp, 1987
- _____. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. São Paulo em perspectiva. São Paulo, 2000.

LIBÂNEO, J. C. Democratização da escola pública - a pedagogia crítico-social dos conteúdos. 4ª ed. São Paulo. Loyola, 1986.

LORENZATO, S.; FIORENTINI, D. O profissional em educação matemática. UNISANTA. Universidade Santa Cecília. Vila Mathias, São Paulo, Adaptado de 2001.

LOPES, A. R. C. A disciplina química: currículo, epistemologia e história. Episteme. Porto Alegre, v. 3, n. 5, p. 119-142, 1998.

MOURA, G. N. Visões e virtudes pedagógicas do ensino experimental da química: o que dizem os professores de química que utilizam experimentação em suas práticas pedagógicas? Dissertação (Mestrado)- Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento da Educação Científica e Matemática, Universidade Federal do Pará, 2008.

NORONHA, O. M.; XAVIER, M. E.; RIBEIRO, M. L.; História da educação: a escola no Brasil. (Coleção Aprender & Ensinar). São Paulo: FTD, 1994.

ROMANELLI, O. O. História da Educação no Brasil (1930/1973). Petrópolis: Ed. Vozes, 1978.

SAVIANI, D. Política e educação no Brasil: o papel do congresso nacional na legislação do ensino. São Paulo: Cortez, 1994.

_____. A nova lei da educação: trajetória, limites e perspectiva. (Coleção educação contemporânea). 9. Ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2004.

THOMPSON, A. G. (1984) A relação entre concepções de matemática e de ensino de matemática de professores na prática pedagógica. Trad. de Gilberto F. A. de Melo e Tadeu Oliver Gonçalves. ZETETIKÉ. Campinas, FE/Unicamp, v. 5, n. 8, p. 11-44, jul/dez, 1997.

VALENTE, W. R. Uma história da matemática escolar no Brasil: 1730-1930. 2. ed. São Paulo: Annablume. FAPESP, 2007.