
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

Revista
Didática Sistêmica

SEMESTRAL

ISSN: 1809-3108

O ENSINO DE CIÊNCIAS NO CONTEXTO DAS TRANSFORMAÇÕES CONTEMPORÂNEAS

Eveline Borges Vilela-Ribeiro¹
Lorena Silva Oliveira Costa²
Matheus de Souza Lima-Ribeiro³
Anna Maria Canavaro Benite⁴

RESUMO

A educação, assim como o ensino de ciências, é produto de inter-relações complexas entre a sociedade, economia e política, de modo que o contexto pelo qual o país passa influencia decisivamente nos caminhos das políticas educacionais. A partir do lançamento do satélite Sputnik, em 1957, pela União Soviética, iniciou-se uma nova metodologia de se ensinar ciências, com ênfase na futura formação de cientistas. As características do ensino de ciências foram oscilando em cada época, até chegarmos ao século XXI com a intenção de formar cidadãos alfabetizados do ponto de vista científico, conhecedor das relações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS). Assim, percebemos que o ensino de ciências evoluiu muito, havendo hoje tentativa de desenvolver uma cidadania responsável que possa lidar com ciência e tecnologia..

Palavras-chave: Reformas educacionais, didática, ensino de ciências.

ABSTRACT

The education and the teaching of science, is a product of complex inter-relationships between society, economy and politics, so that the context in which the country is decisive influence on the paths of educational policies. Since the launching the satellite Sputnik in 1957, from the Soviet Union, started up a new methodology to teach science, with emphasis on the training of future scientists. The characteristics of the teaching of science were wavering in each season, until we reach the twenty-first century with the intention of forming literate citizens from a scientific, well aware of relations between science, technology and society (CTS). Thus, we understand that the teaching of science has evolved considerably with today's attempt to develop responsible citizenship that can deal with science and technology.

Keywords: Educational reforms, didactic, science teaching .

Aspectos históricos da educação no Brasil: um resumo

No Brasil, a economia colonial fundamentada em latifúndios e em mão-de-obra escrava teve implicações sociais bastante profundas, favorecendo uma estrutura de poder baseada na autoridade sem limites dos donos de terras. A educação era difundida pela “Companhia de Jesus”, sendo de direito apenas à minoria de herdeiros de terras, e excluídos mulheres, filhos primogênitos, escravos e uma enorme massa de agregados. Era um ensino completamente alheio à vida da colônia, desinteressado e com intuito de oferecer uma “educação geral básica”, uniforme e neutra, com a finalidade de cultivar as “coisas do espírito”. Os jesuítas foram expulsos em 1759, momento este que houve um desmantelamento da estrutura educacional do país, com introdução de leigos no ensino e o estado assumindo, pela primeira vez, a educação no Brasil (AZEVEDO, 1953).¹

Analisando a 1ª Constituição brasileira, do ano de 1824, observa-se que a instrução primária deveria ser gratuita para todos os cidadãos; porém, o que se vê é uma grande distância entre o proclamado e o realizado, pois a cidadania era possuída somente uma pequena parcela da população, conseqüentemente, a educação também era direito apenas da minoria. Em 1837 foi inaugurado o Imperial Colégio de Pedro II, que tinha pretensões de no plano da educação a formação de uma elite nacional.

O período inicial da república (1889) foi muito marcado pelas mudanças na ordem econômica mundial e o país deixou de ser unicamente agro-exportador para introduzir a atividade industrial na sua economia. Assim, com a Constituição de 1891, primeiro marco legal da república brasileira, houve a descentralização do ensino básico nas províncias e municípios e à União coube o papel de incentivador dessas atividades, sendo mais responsável pelo ensino secundário e superior. Outro fato que deve ser ressaltado, presente na nova constituição, foi à exclusão dos analfabetos do direito ao voto. Com isso a burguesia industrial e os intelectuais ligados à classe média passaram a interessar-se pela alfabetização das classes populares na tentativa de descentralizar o poder absoluto da oligarquia cafeeira através das eleições diretas e secretas

Com a independência do país, a escola passou a desempenhar a função de fornecer mão-de-obra qualificada para as novas funções administrativas; as Faculdades de Direito adquiriram supremacia e não houve desenvolvimento algum de matérias científicas. O ensino secundário destinava-se ao preparo de candidatos da elite

¹ CEFET – Uned Jataí; ² Instituto de Química – UFG; ³ Centro de Ciências Agrárias e Biológicas – UFG/ Jataí; ⁴ Laboratório de Pesquisa em Ensino de Ciências - Instituto de Química - UFG

para o ensino superior, com caráter humanista, classista e acadêmico. Com intuito de amenizar essa situação foram realizadas várias reformas, na verdade, tentativas frustradas, que só tomaram corpo com a inclusão do liberalismo político e econômico que, ao final, acabaram se transformando em um liberalismo educacional (ROMANELLI, 1978). Em resumo, esses são alguns passos da evolução histórica da educação em nosso país, culminando hoje na tentativa de um processo educacional globalizante e de cunho liberalista.

A globalização como um processo econômico, social, político e cultural exprime uma etapa do desenvolvimento do capitalismo nos dias de hoje, sendo que em suas entrelinhas, supõe-se uma ideologia neoliberal, que diz respeito ao fato de que para que um país garanta o seu desenvolvimento, basta liberalizar sua economia e superar formas antigas de intervenção social. Por meio desses pontos, é possível se caracterizar alguns acontecimentos que afetam incrivelmente a educação, pois a escola faz parte da sociedade e de certa forma é reprodutora de seus componentes ideológicos. A grande competitividade no mundo, na segunda metade do século XX, proporcionou a revisão dos processos de produção e comercialização.

Os modelos de produção fordista e taylorista, caracterizado pela produção em massa e em série respectivamente, já não atendiam a demanda do mercado, pois este estava cada vez mais heterogêneo e fragmentado e havia a necessidade de atender as exigências dos consumidores. Propuseram assim, maior participação dos trabalhadores na avaliação das tarefas realizadas e na elaboração de estratégias de produção por meio do trabalho em equipe havendo exigência de um trabalhador mais qualificado e dinâmico. Esse novo processo de produção ficou conhecido como toyotismo (SANTOMÉ, 1998), tendo suas influências na educação, devido à questão da exigência de um novo tipo de trabalhador, que tenha em sua capacidade novas habilidades e competências, flexibilidade e polivalência.

Enfim, as finalidades da escola devem ser compatíveis às do mercado e a mudança de práticas na escola representa conseqüência dos avanços científicos e tecnológicos (LIBÂNEO, 2003). Ou seja, é uma nova realidade, denominada *sociedade de conhecimento*, em que o conhecimento, o saber e a ciência assumem um papel muito mais destacado que outrora. Incorporado a esse contexto, está o ensino de ciências, extremamente influenciado, assim como toda educação, pelos fatores políticos, culturais e econômicos.

Percebemos que a vida política de nosso país sempre afetou a educação, e, como consequência, temos hoje uma educação básica ineficiente, e, mais ainda, há intransigência na educação de cunho científico, com um interesse apenas recente. Focamos o nosso interesse agora, no estudo de como as mudanças políticas e culturais têm afetado o ensino de ciências nas escolas no âmbito da globalização e como essas mudanças se processam nos fins e objetivos da educação científica.

O desenvolvimento científico e sua influência no ensino de ciências

Sem negar as imensas contribuições de autores e escolas do passado mais remoto, é possível afirmar que a ciência moderna e seu estreito compromisso com a empiria e a lógica instalaram-se, sobretudo, a partir dos trabalhos de Copérnico (séc. XVI), Kepler, Galileu e Newton, principais responsáveis pela introdução dos novos tempos de investigação e descobertas, com reflexos sem precedentes na história e desdobramentos vinculados às revoluções industriais e à fundação de novas disciplinas científicas. A unificação do tratamento dos fenômenos da Terra com os dos céus é um marco da época com desdobramentos até hoje. As técnicas milenares constituem um novo empreendimento humano, a tecnologia, com vinculação cada vez maior ao universo da ciência básica e aplicada.

A revolução científica e seu sucesso serviram de referência para o surgimento de novos campos do conhecimento e principais pioneiros: Química no século XVIII (Lavoisier), Geologia (1832, com Lyell) e Biologia também no último século (MACHADO, 1995). Entretanto, houveram mudanças e o fazer ciência não consiste mais em apenas correlacionar grandezas e simplificar através de métodos analíticos, havendo agora uma separação entre sujeito e objeto, separação essa, iniciada possivelmente por Newton e toda a ciência “moderna” (PRIGOGINE & STENGERS, 1984).

Partindo desses pressupostos, chegamos ao século XXI com um ensino das matérias científicas um pouco diferente do que seria necessário e desejado. Dessa maneira, serão apontados aspectos relevantes sobre o ensino de ciências das últimas quatro décadas.

O Ensino de ciências a partir da segunda metade do século XX

Com o lançamento do satélite Sputnik pela União Soviética, em 1957, foi iniciada uma discussão no Ocidente sobre o desenvolvimento tecnológico oriental, a fim de que a ciência e tecnologia oriental não ultrapassassem a ocidental, com início de uma revisão do ensino de ciências, a fim de que, no futuro, existissem mais jovens interessados por carreira científica e pelo desenvolvimento tecnológico de seu país. (OLIVEIRA, 2001). Ou seja, nesse período de Guerra Fria, os dois principais objetivos do ensino eram: a formação de uma elite estudiosa, e a elaboração de programas mais rígidos de ensino de ciências. A ciência era concebida como uma atividade neutra, não influenciável por fatores sócio-econômicos.

Na década de 1950 e 1960 praticamente não existiam centros de estudo da educação, de forma que eram as associações de profissionais e os projetos curriculares que se responsabilizavam pelas mudanças e indicações do que deve ou não ser estudado. As atividades experimentais eram consideradas de essencial importância, pois poderiam despertar o interesse de “futuros cientistas”. Essa tendência mundial também se revelou no Brasil, com um pouco menor de vigor e, talvez com uma certa demora, mas a tendência de ensinar ciências para o incentivo à produção de tecnologia também foi percebida.

No período posterior à ditadura (pós anos 1964) o país estava tomado por uma onda desenvolvimentista com instalação de diversas indústrias, logo, os rumos tomados pela ideologia política fizeram se sentir na educação. Na ocasião, o sistema brasileiro sofreu forte influência de educadores americanos, principalmente porque os Estados Unidos passaram a oferecer apoio para o Ministério da Educação e Cultura (MEC) do Brasil. Essa parceria resultou em diversos acordos de cooperação, por exemplo, o MEC/USAID, que definiram as reformas educacionais no ensino brasileiro. Esse cenário estabelecido favoreceu o tecnicismo, enfatizando a aplicação de princípios científicos no ensino, na tentativa de resolver os problemas derivados da ciência objetiva (VEIGA, 1978). O ensino de ciências apresentou-se contraditório, primeiro porque embora os documentos oficiais valorizassem as disciplinas científicas (LDB, 1971), o período de ensino a elas foi reduzido pelo currículo tecnicista e profissionalizante. Em segundo lugar, porque apesar de os currículos se posicionarem a favor do ensino de ciências, o mesmo continuava a ser descritivo, segmentado e teórico.

Os Centros de Ciências e Universidades passaram a ser instituições elaboradoras de reformas, com a recomendação de projetos e discussões em salas de aula.

Em continuidade a esse período, chegamos aos anos 1980 com novas propostas educacionais, e desenvolvimento de diversas concepções sobre o ensino de ciências, com mobilização de instituições diversificadas e criação de novas propostas educacionais.

Mas só a partir dos anos 1990 que essas reformas são intensificadas. Em termos gerais, poderíamos afirmar que as reformas educacionais são consequência das exigências do mercado e da sociedade (PIERSON; NEVES, 2001), que tendem a formar cidadãos cujos conhecimentos devam ser integrados à realidade capitalista de mercado. Como resultado, foram publicadas as Leis de Diretrizes e Bases (BRASIL, 1996), os Parâmetros Curriculares Nacionais/PCNs (BRASIL, 1998, 2000), os PCN + Ensino Médio (BRASIL, 2002) e as Diretrizes Curriculares Nacionais/DCNs (BRASIL, 2006), todas elas contemplando questões de natureza política e outras decorrentes da utilização de produtos da ciência, requerendo a formação de um “novo cidadão”, conhecedor das relações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS), sendo esse novo padrão de educação comumente denominado *alfabetização científica* (LEAL; GOUVÊA, 2000; CHASSOT, 2001). As CTS, segundo Santos e Schnetzler (1997), tiveram sua origem aproximadamente na década de 1970, derivando das reflexões acerca do impacto da ciência e tecnologia na sociedade. Mais do que isso, deseja-se o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão. É uma nova geração de aprendizagem, com enfoque no *aprender*.

Dessa maneira, o ensino de ciências agora deve primar a formação de um cidadão competitivo e polivalente, resultado esse que pode ser alcançado a partir de práticas interdisciplinares e contextualizadas nas escolas, utilizando o conhecimento prévio dos alunos para aproximá-los do “saber acadêmico”. As disciplinas que envolvem conhecimentos das ciências (Química, Física e Biologia) constituem, agora, uma área do saber denominada “Ciências da Natureza”, que devem investigar a natureza, compartilhar a linguagem e os códigos científicos e, ainda, focar aspectos históricos. Cada disciplina tem sua especificidade, mas todas devem valorizar os aspectos de convivência social e cidadania.

Surgem inovações por todos os lados, nas escolas, nas universidades, nas políticas curriculares (LOPES, 2004). São encontros, simpósios, reuniões, programas de pós-graduações em ensino de ciências; há uma maior valorização nos diferentes saberes

e nas concepções dos professores; preocupação com a divulgação das ciências na mídia, centros culturais, universidades, e as novas “estações de ciências”.

O ensino atual de ciências objetiva, portanto, a formação de jovens alfabetizados do ponto de vista científico, além de que os mesmos utilizem o conhecimento científico na atuação pessoal na sociedade, permitindo o acompanhamento do avanço da ciência e tecnologia e a influência que essas operam na vida, inclusive no mercado de trabalho.

Considerações Finais

A educação não pode ser reformada pela introdução de novas técnicas didáticas, ou mesmo pela adoção de recursos tecnológicos mais inovadores. A mudança que a escola deve sofrer é uma mudança paradigmática, uma educação dependente da política e economia, mas com os fins determinados por quem as faz (os professores), e não por políticas “messiânicas” ditas democráticas.

Enfim, é praticamente impossível desvincular a pedagogia de suas relações com a política, entretanto, essa vinculação com a política deve ser feita de forma responsável, por professores universitários, pesquisadores da educação, professores em atividade e, não por políticos engravatados que não possuem formação na área (MCLAREN, 1997). Um exemplo claro são os PCN's e suas releituras, todos eles elaborados por estudiosos da área, e que, talvez, por isso, estejam sendo utilizados com certa coerência em sala de aula.

Percebemos, então, que o ensino de ciências evoluiu muito desde as suas origens, com tentativa do desenvolvimento de cidadania responsável que possa lidar com ciência e tecnologia, não mais sendo as matérias científicas marginalizadas nas questões sociais. A importância de um ensino de ciências crítico e pensado se mostra quando nos atentamos para um estudo de seu histórico e percebemos que quanto maior o envolvimento de diferentes segmentos da sociedade (professores, políticos, pesquisadores) maiores são as chances de esse ensino ser de qualidade.

Referências Bibliográficas

- AZEVEDO, F. *A cultura brasileira*. 3. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1953.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. *Lei de Diretrizes e Bases, Lei nº 9394*. Brasília, MEC, 1996.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais*. Brasília, MEC, 1998.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília, MEC, 2002.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. *PCN + ao Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília, MEC, 2002.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. *Diretrizes Curriculares Nacionais*. Brasília, MEC, 2006.

CHACAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. de; PRAIA, J.; VILCHES, A (orgs.). *A necessária renovação do ensino das ciências*. São Paulo: Editora Cortez, 2005.

DOURADO, F. & PARO, V. H.. *Políticas públicas & educação básica*. São Paulo: Xamã, 2001.

LIBÂNEO, J. C. *Educação escolar: políticas, estrutura e organização*, São Paulo: Cortez, 2003.

LOPES, A. Políticas curriculares: continuidade ou mudança de rumos?. *Revista Brasileira de Educação*, maio/jun/jul/ago, n.26, p.108-119, 2004.

MACHADO, N. J. *Epistemologia e didática*. São Paulo: Cortez, 1995.

MCLAREN, P. *Pedagogia crítica y cultura depredadora: políticas de oposición em la era posmoderna*. Buenos Aires: Paidós, 1997.

MINISTÈRIO DA EDUCAÇÃO E DESPORTO: *Lei de Diretrizes e Bases*, 1971.

OLIVEIRA, R. J. *A escola e o ensino de ciências*, São Leopoldo: Unisinos, 2000.

PRIGOGINE, I. & STENGERS, I. *A nova aliança*. Brasília: Editora UNB, 1984

ROMANELLI, O. de O. *História da educação no Brasil*. Petrópolis: Vozes, 1978.

ROSSI, W. G. *Capitalismo e educação: contribuição ao estudo crítico da economia da educação capitalista*. São Paulo: Cortez & Moraes, 1978.

SANTOS, W.L.P dos; SCHNETZLER, R.P. *Educação em química: compromisso com a cidadania*. Ijuí: Unijuí, 1997.

SANTOMÉ, J. T., *Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SCHNETZLER, R. P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. *Química Nova*, v.25, supl.1, p. 14-24, 2002.

VEIGA, I. Didática: uma retrospectiva histórica. In: _____. *Repensando a didática*. Campinas: Editora Papirus, 1978. p.14-23.