

NOÇÕES DAS RELAÇÕES ENTRE O ENSINO DE CIÊNCIAS E OS ACONTECIMENTOS HISTÓRICOS QUE ENVOLVEM A CIÊNCIA, A TECNOLOGIA E O AMBIENTE

*Maclóvia Corrêa da Silva
Gilziane Queluz*

Resumo

As propostas de ensino estão inseridas em políticas públicas ligadas aos acontecimentos históricos nacionais e internacionais determinando a elaboração de diretrizes educacionais e as perspectivas teóricas curriculares. Assim, conforme as necessidades e os interesses da sociedade hegemônica, foram nascendo novas concepções de educação, de ciência, da formação do ser humano.

O objetivo deste artigo é induzir o leitor à uma reflexão atual sobre as possíveis implicações da Ciência, da Tecnologia e do Ambiente com o Ensino de Ciências. O estudo também examina algumas das principais diretrizes propostas nos Parâmetros Curriculares Nacionais no Ensino de Ciências nas séries escolares correspondentes ao ensino fundamental de 5ª a 8ª séries.

1. AS RELAÇÕES ENTRE O ENSINO DE CIÊNCIAS E A SOCIEDADE

Entre o século XVIII e o XIX a humanidade passou por grandes transformações que na verdade marcaram a configuração da nossa vida atual e a mudança do papel que a ciência desempenhou no desenvolvimento de um modo de produção. Esses séculos foram redimensionados pela Revolução Francesa (de caráter político) e pela Revolução Industrial (de caráter econômico), se assim for possível classificá-las.

Em relação à ciência, a Revolução Industrial não dependeu especificamente do desenvolvimento científico, pois suas invenções técnicas foram bastante modestas. É interessante relembrar que a Ciência não se originou de uma atividade pura e desinteressada, mas nasceu dentro de um amplo contexto histórico, inseparável de todo movimento sócioeconômico. O conhecimento então está diretamente relacionado com a transformação da realidade.

Segundo BOAVENTURA, “o conhecimento científico moderno é um conhecimento desencantado e triste que transforma a natureza num autômato (...) O rigor científico, porque fundado no rigor matemático, é um rigor que quantifica e que, ao quantificar, desqualifica um rigor que, ao objetivar os fenômenos os objetualiza e os degrada, que ao caracterizar os fenômenos os descaracteriza.¹

Como pode-se observar, na afirmativa acima, o desenvolvimento da ciência e as especializações da área científica parcializam cada vez mais o objeto do conhecimento e fragmentam o saber. As atividades científicas foram divididas em áreas específicas, sendo paulatinamente compartimentadas, especializadas, parceladas, hierarquizadas, refletindo a decisão capitalista de trabalho, para atender hoje aos interesses de uma globalização industrial, mundial.

No século XX, a ciência e a tecnologia se desenvolvem de um modo desenfreado, e os conhecimentos começam a ser produzidos aceleradamente; o que é verdade hoje, amanhã pode não ser. O conhecimento é produzido em volumes jamais imaginados, o que faz surgir novos modelos metodológicos, atendendo as exigências do sistema capitalista.

Isso faz com que algumas teorias contenham nos seus pressupostos características da sociedade capitalista ou, por vezes, desenvolvam outras concepções que transformem essa sociedade; pois o conhecimento é produzido por sujeitos, que são submetidos às determinações históricas a todo momento.

Se tomarmos o período histórico que abrange o início da modernidade até hoje, como poderíamos associar aspectos da ciência, que integram as disciplinas acadêmicas, com as disciplinas escolares? Quais as suas relações com os conteúdos desenvolvidos na escola? Os conteúdos devem ficar limitados ao conhecimento científico nas disciplinas curriculares? Como poderíamos superar a disciplinarização escolar e os conteúdos propostos pelo currículo disciplinar? Será que o currículo disciplinar também pode ser superado?

Estes questionamentos demonstram um conflito entre ambiente, cultura, ciência e tecnologia. As disciplinas das áreas do conhecimento tendem a se derivar da análise da disciplinarização do campo científico. Então, a disciplina escolar é interpretada como disciplina científica adaptada à escola. Porém, muitos conteúdos estão mais relacionados com o conhecimento cultural do que com o científico.

¹ SANTOS, Boaventura de Souza. Um discurso sobre as ciências na transição para uma ciência pós-moderna. In. *Revista de Estudos Avançados*, 1988: p. 46 – 71.

O impacto da crise ambiental chama a atenção para que os currículos proporcionem uma estreita aproximação do aluno com o ambiente para compreender uma natureza impregnada da intervenção humana, por isso é importante como e qual a concepção que se utiliza para explicar o meio ambiente e suas relações entre o homem e a sociedade

Partindo das indagações mencionadas sobre a disciplina científica em relação à especialização do conhecimento, também observa-se hoje na escola, em sala de aula, que a disciplina escolar especializa-se em conteúdos estanques e lineares, e não interrelaciona os seus interesses e conhecimentos às experiências do meio sócio cultural dos alunos.

Alguns defensores do conhecimento escolar por disciplinas argumentam que as áreas do conhecimento são distintas em relação ao seu método e as suas especificidades. Colocam que se a escola tem por função formar as gerações humanas, então o currículo escolar deve permitir o aprendizado das mais diversas áreas do conhecimento que constituem a base da cultura humana, e na escola, no ensino fundamental, elas são em número de oito: CIÊNCIAS, MATEMÁTICA, LÍNGUA PORTUGUESA E ESTRANGEIRA, EDUCAÇÃO ARTÍSTICAS (ARTES), GEOGRAFIA, HISTÓRIA E EDUCAÇÃO FÍSICA. Essas áreas então garantiriam a formação humana e reproduziriam o conhecimento produzido fora da escola.

Geralmente os conteúdos não têm movimento entre si. Não existe conexão com a pesquisa científica e tecnológica ou sequer associações entre conteúdos do Ensino de Ciências e as demais disciplinas. O ensino exclusivo com repasse de conteúdos lineares em sala de aula faz com que o professor se distancie das reais necessidades do aluno.

Podemos citar um exemplo. Na 6ª série do ensino fundamental explora-se o conteúdo denominado “seres vivos”, onde se trabalha o grupo dos Echinodermatas (estrelas – do – mar e outros); pergunta-se: qual a importância desse grupo de animais e desse conteúdo para os alunos? O que importa saber se a estrela-do-mar tem cinco braços? Que relevância social e que interesse o aluno terá em relação a esse conteúdo? No que este conteúdo transformará a realidade do aluno? Resta dizer que neste momento se instala um conflito entre esse conhecimento especializado, que pode ou não ter significado para a vida do aluno. Na verdade, em nosso entendimento, só fará sentido trabalhar esse conteúdo para demonstrar que a estrela-do-mar é um ser que integra o ambiente e faz parte da cadeia alimentar. Por outro lado, se o aluno “decorar” partes internas e externas do

corpo desse animal, percorridas nos livros didáticos, de cunho especificamente acadêmico, só terá, muitas vezes, significado para possíveis avaliações.

Os conteúdos hoje colocados na organização curricular não acompanham a evolução do conhecimento deste último século, por isso parecem ser os mesmos de 40 anos atrás, com acréscimos de alguns temas como Ecologia, Genética, no Ensino de Ciências. Embora a produção científica evolua muito mais rapidamente do que os conteúdos arcaicos e ultrapassados, isso não quer dizer que eles permaneçam sem modificações.

Hoje, observa-se que a disciplinaridade e seus conhecimentos, que são os conteúdos, estão sendo questionados, pois a organização escolar passa por uma (des)reorganização. Na atualidade, o aluno tem necessidades diferentes daqueles alunos de 40, 30, ou 20 anos atrás. Com a crescente globalização de conhecimentos ocorre uma produção científica de forma inimaginável, incomensurável, acompanhada de um processo acelerado de industrialização localizada e virtualizada, e de uma reestruturação de ordem política, econômica, jurídica e educacional..

2. AS CONTRADIÇÕES QUE ENVOLVEM OS CONTEÚDOS E OS CURRÍCULOS ESCOLARES

O discurso das teorias curriculares educacionais, quando elaboradas por órgãos governamentais, tem como intenção intervir na melhora da qualidade do ensino, e assim formar o indivíduo idealizado pela sociedade capitalista democrática. Existe uma distância entre os projetos que o governo elabora e determina como ideal e os projetos das escolas, que possuem uma autonomia de funcionamento que, de certa forma, termina criando ruídos entre a realidade e os projetos vindo de fora do contexto no qual elas estão inseridas.

Porém, manifesta-se no seio deste processo conflitos e contradições devido ao afastamento das práticas de sala de aula e das teorias especificadas nos currículos. Isto ocorre em razão da rara frequência de encontros entre os atores designados como efetivadores de políticas educacionais e a comunidade escolar que compõe as escolas.

As idéias e as teorias que formam os currículos oficiais, através das disciplinas determinadas academicamente, requerem, antes de serem implantadas, um trabalho de análise e de avaliação de conteúdo para serem adaptadas ou não

ao planejamento e aos planos de aula. Esta modalidade de trabalho ainda assim não evita o estabelecimento de currículos “ocultos” que contemplam os interesses sócio educacionais específicos das escolas. Para entendermos melhor o que significa currículo “oculto”, citemos o sentido conceitual citado por TOMAZ TADEU:

O currículo oculto é constituído por todos aqueles aspectos do ambiente escolar que, sem fazer parte do currículo oficial explícito, contribuem, de forma implícita, para aprendizagens sociais relevantes.[...] Aprende-se também através das diversas divisões e categorizações explícitas ou implícitas próprias da experiência escolar: entre os mais “capazes” e os menos “capazes”, entre os meninos e as meninas, entre um currículo acadêmico e um currículo profissional.²

Examinar as interdependências entre ambos, o currículo oficial e o “oculto”, é importante para contrapor as teorias que constróem a realidade escolar e de aquelas definidas nos currículos oficiais, bem como criar um canal de discussão entre as duas esferas. Nas escolas verificamos que esse canal de discussão é ainda limitado pela burocratização e pela hierarquia que representa as relações de *poder*³

Dentro deste cenário de interesses, não se pode deixar de lado o âmbito dos conteúdos e dos encaminhamentos metodológicos identificados nos currículos, o que é de fundamental importância para manter a dinâmica do processo de produção e de discussão curriculares.

Além disso, a prática, a organização e as especificidades do trabalho dos professores que atuam em sala de aula são orientadas pelos conteúdos que se modificam dentro da dinâmica ensino - aprendizagem. O retorno das práticas escolares apresentará resultados com efeitos diferenciados que farão parte da construção problemática curricular da escola.

Independente das propostas de modelos de ensino, a fragmentação do conhecimento nos conteúdos curriculares ocorre à medida que a Ciência se especializa e se ramifica reforçando a linearidade dos conteúdos. Assim, o conhecimento acaba se restringindo a ponto de se ter uma visão das partes que prevalece sobre a visão do todo.

² Silva, Tomaz Tadeu da. Documentos de Identidade: uma introdução as teorias do currículo .Belo Horizonte:Autêntica,1999,p.78-79.

³ Quanto as relações de poder Foucault nos lembra de que: se quisermos entender como o poder opera, devemos olhar para quem está à margem, olhar o conhecimento, a auto compreensão e as lutas daqueles rejeitados pelos grupos poderosos desta sociedade como os “outros”. Citado por , Apple, Michael. *Política Cultural e Educação*. São Paulo:Cortez,2000, p.,60.

A dinâmica da produção científica permite que o homem se especialize e sistematize, cada vez mais, o conhecimento. A Ciência será a formalização de seus esforços de descobertas e invenções. Dentro deste processo, a Ciência, juntamente com a tecnologia, foram modificando a forma do homem interferir na sociedade e no ambiente.

O homem teoricamente classificou sua ação sobre a natureza como racional⁴, porém esta noção está imbuída de aspectos conceituais de dominação, controle e poder. As transformações sociais e ambientais são orientadas por relações de poder para a apropriação do conhecimento científico e tecnológico geradores de riquezas, que culminam em crises decorrentes de ações culturais, econômicas e políticas.

À medida que ocorreram as transformações na Ciência, na Tecnologia e no Ambiente, os modelos de ensino (tradicionais, escola nova, tecnicismo, sócio - histórico, construtivismo, e outros) foram se tornando insuficientes para certas escolas e adequados para outras. Todavia, estes modelos contêm elementos fundamentais que os caracterizam como únicos e servem para atender necessidades de esquemas políticos em determinados momentos históricos e responder aos interesses entre o mercado de trabalho e as demandas sociais.

Isto quer dizer que quando novas tendências são lançadas e formuladas para as escolas, elas não anulam as anteriores, mas elas, em um primeiro momento, se tornam prioritárias para atingir as metas políticas estabelecidas em um governo. Dos questionamentos que nascem do encontro entre novas e velhas teorias sempre haverá espaço para discussão e reformulação de ideais. Os atores sociais exercem determinados papéis nas relações que se articulam dentro de equipes pedagógicas e estabelecem novas práticas possíveis para suas realidades.

3. CURRÍCULOS ESCOLARES, CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE

Através de uma forma resumida tentaremos pontuar alguns conceitos sobre a ciência, a técnica e a tecnologia que permeiam o ensino de Ciências e que nos ajudam a elucidar algumas concepções encontradas nos currículos.

⁴ Entendemos aqui que a razão é determinada e condicionada pela sociedade capitalista e suas mudanças. A razão instrumental está à serviço da exploração e da dominação da opressão e da violência e a razão crítica reflete sobre as contradições e os conflitos sociais e políticos e se apresenta como uma força libertadora. (CHAUI, Marilena. Convite à Filosofia. São Paulo: Ática, 2000.p.282-284.

Entre o século XII e XIX ocorre o estabelecimento do capitalismo, ao mesmo tempo em que a ciência se desenvolve, novas técnicas aparecem e a tecnologia. A Ciência é uma das formas de conhecimento elaborada pelo ser humano, sobretudo para compreender racional e objetivamente o mundo.

Expressa os fenômenos da natureza através de leis e de teorias que traduzem o esforço do homem em conhecer, explicar e se apropriar de tudo o que é, ou seja, de tudo o que existe de natural.

Portanto, a ciência consiste nas descobertas das relações objetivas que existem no real, ou seja descobrir e desvelar, a princípio, os fenômenos naturais e as relações entre eles. Por outro lado, até antes da Ciência, o homem tinha a técnica sem possuir qualquer conhecimento científico institucionalizado. A técnica, em sentido amplo, é um conjunto de processos bem definidos e destinados a produzir resultados considerados úteis.

Para Severino⁵, a sua origem resulta da intervenção do homem sobre a natureza. O ser humano cria meios e instrumentos que prolongam, agilizam e versatilizam os seus órgãos de sentidos e os membros de seu corpo, para retirar da natureza o que é necessário à sua sobrevivência, provocando também uma adaptação da natureza a si mesmo. A técnica evoluiu de um estado mítico, em que os segredos do saber - fazer instrumentos eram revelados aos homens pelos deuses, até o estado artesanal, onde o mestre, pessoa individual e autor dos processos técnicos, passou a ensiná-la aos aprendizes, de geração a geração.

Mas técnica e ciência são consideradas interdependentes, como nos explica Heisenberg (s/d:15), físico alemão falecido em 1976:

Em todo esse processo evolutivo que se estende ao longo dos últimos duzentos anos, a técnica tem sido ao mesmo tempo condição prévia e consequência da ciência. É sua condição prévia, porque amiúde uma expansão e aprofundamento da ciência só são possíveis graças a um aperfeiçoamento dos instrumentos de observação; recorde-se a invenção do telescópio e do microscópio e da descoberta dos raios X. É, por outro lado, consequência porque, em geral, a exploração técnica das forças da natureza só se torna possível graças a um profundo conhecimento do respectivo campo de experiência.⁶

Ao que nos parece, a ciência está relacionada ao saber e à técnica ao fazer, não no sentido de redução a uma atividade meramente mecânica, mas pelo fato de ser constituída por um conjunto de normas destinadas a agir com determinada finalidade.

⁵ SEVERINO, Antônio. J. A expressão histórica cultural da filosofia. São Paulo:Feusp.1989.mimeo.

⁶ Citado por SOUZA ,S, M, R de. Um outro olhar. São Paulo: FTD,1995,p.20

A técnica e a ciência ampliaram as capacidades intelectuais do homem modificando os processos de trabalho e dos modos de produção, criando uma linguagem especial nomeada “tecnologia”. Como conceituá-la se o sistema produtivo a relaciona diretamente com a técnica e com a ciência?

Mas, entendemos que essa concepção de tecnologia como aliança entre a técnica e a ciência reduz o conceito de tecnologia. Será que podemos afirmar que outras formas de tecnologia ou de produção tecnológica não existiam antes da Revolução Industrial? A partir do século XVII a tecnologia começa a se definir em termos conceituais e pragmáticos. Uma das definições de tecnologia, comum a certos autores, é que ela vai além do estudo das técnicas, segundo Medeiros e Medeiros:

A tecnologia possui significado próprio. Ela não é o estudo da técnica mas sim da sua versão mais elaborada . [...] A tecnologia não se confunde com os produtos que ajuda a fabricar. Ela é mais abstrata e incorpora a arte, a cultura ,os conhecimentos e as técnicas do país que investiu muito tempo e dinheiro para chegar ao nível de desenvolvimento intelectual e material.⁷

Portanto, nesta concepção concluímos que a tecnologia, na sua origem, busca o saber fazer baseado na experimentação científica. Trata-se do saber científico dos materiais e da fabricação de artefatos, compreendidos e inseridos nos contextos históricos de cada sociedade. São as relações sociais que criam possibilidades ou definem parâmetros para o estabelecimento de necessidades que conduzem ao desenvolvimento e ao uso de determinadas tecnologias. Corroborando com Bastos:

A tecnologia, sem dúvida, é um modo de produção, utilizando a totalidade dos instrumentos, dispositivos, invenções e artificios. Por isso, é também uma maneira de organizar e perpetuar as relações no âmbito das forças produtivas. Assim, é tempo, espaço, custo e venda, pois não é apenas fabricada no recinto dos laboratórios e das usinas, mas reinventada pela maneira como for aplicada e metodologicamente organizada.⁸

A tecnologia é vista como um fator constitutivo da vida do homem em sociedade, e por outro lado, é sempre um elemento problemático na medida em que implica em escolhas e decisões tanto para sua difusão, como para o consumo. Ela cria possibilidades diferenciadas para que certos sujeitos conduzam e se

⁷ MEDEIROS, J. A. E MEDEIROS, L. A. O que é tecnologia. São Paulo: Brasiliense , 1993, p.7

⁸ BASTOS, João Augusto S. L. A. A. Tecnologia e interação. Educação e Tecnologia. Curitiba,CEFET-PR,1998, p.13

apropriem de avanços tecnológicos, transformando-os em força produtiva, instrumento de dominação política, e ou fator ideológico de legitimação do Estado.

Além de ser um fator de transformação, a essência da tecnologia, como já foi citado acima, consiste no emprego do saber científico, teórico, (da ciência) para solução de problemas apresentados pela aplicação das técnicas, no contexto mais amplo do trabalho produtivo.

Dessa maneira o processo tecnológico interage com a sociedade constantemente, e a visão de mundo marcado por teorias, métodos, inovações provocando questionamentos e reflexões, através da produção de conhecimentos cada vez mais especializados. Pensando nessas relações complexas entre ciência, técnica e tecnologia, relações sociais e trabalho, no processo histórico, como a escola incorporou estes conhecimentos? E hoje, como a escola trabalha essas correlações no Ensino Fundamental e Médio, mais especificamente no ensino de ciências e de biologia respectivamente?

A busca de respostas para estas questões envolve uma reformulação na formação dos educadores e no ensino, que possa inserir a discussão de ciência, técnica e tecnologia nos currículos, buscando uma aproximação até mesmo interdisciplinar, integrada à diversas áreas do conhecimento e das relações de trabalho.

É importante que se resgate a dimensão histórica da ciência e da tecnologia não somente no sentido de apresentar os cientistas e descobertas interessantes sem contextualizá-los, ressaltando a produção permanente da ciência e da tecnologia e suas possíveis relações dentro da dinâmica social. Esse procedimento favorece e amplia o aprendizado do aluno na escola que passa a investigar os porquês dos conteúdos, a fazer uma reflexão crítica, e o professor, por sua vez, a levar o aluno a fazer “pensando”, questionando a realidade em que vive e como se dão as formas de produção da vida material na experiência social do trabalho.

Nos conteúdos dos currículos, a forma como eles são selecionados impede os encaminhamentos metodológicos interdisciplinares, na medida que eles são trabalhados separadamente. Respeitar diversidades regionais, culturais, políticas existentes no País e considerar a necessidade de construir referências nacionais comuns ao processo educativo facilita o acesso ao conjunto de conhecimentos socialmente elaborados e reconhecidos. Um exemplo concreto é o caso da inserção de temas e eixos no Ensino de Ciências que envolvam processos dinâmicos entre ciência, tecnologia e meio ambiente.

4. MEIO AMBIENTE E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Na construção dos conteúdos de currículos de ciências estão privilegiados os temas relacionados ao meio ambiente tendo em vista os interesses do capitalismo em controlar o esgotamento de reservas de matérias primas naturais e determinar indicadores de qualidade de vida.

As relações sociais determinam historicamente as relações do homem com a natureza. No decorrer dos tempos ele vai realizando interferências no ambiente para apropriação e dominação de recursos naturais. À medida que as relações se travam, o homem cria novas necessidades que o induzem à criação de instrumentos. Neste processo de aquisição de conhecimento, se originam as técnicas.

A atenção dos estudiosos para a situação em que se encontra o ambiente se espalha pelo planeta face as ameaças de esgotamento dos recursos naturais. Alguns pesquisadores ecologistas - naturalistas expressam-se nos seus discursos de forma a encobrir as contradições e os confrontos que se articulam entre o processo de produção e a natureza. Existe uma vertente que afere valor social aos recursos naturais⁹ e enfatiza a necessidade do homem gerar um conjunto de mecanismos que instrumentalize a sua consciência visando a conservação e utilização racional dos recursos.

Neste momento, reverter o processo de degradação do ambiente parece ser uma meta inatingível visto que muitas espécies estão extintas, as reservas de água potável estão diminuindo, a poluição atinge o ar, o solo e a água, as alterações no clima trazem desequilíbrios, e a diversidade de plantas nativas extraídas de determinados ecossistemas pode ser irrecuperável pela falta de conhecimento sobre a variedade da vegetação¹⁰.

A discussão, mesmo sendo restrita ao ambiente¹¹, aponta para uma visão do todo ao inserir as relações sociais na problemática, e por outro lado, a abordagem ecologista tem um caráter generalista porque trabalha com a dicotomia de conceitos fragmentados e naturalizados.

⁹ MILTON SANTOS revela a inadequação dos conceitos ecologistas-naturalistas quando afirma: "Na realidade hoje a natureza é um valor, ela não é natural no processo histórico. Ela pode ser natural na sua existência isolada, mas no processo é social." Santos, Milton. *Território e sociedade*. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2000, p.18

¹⁰ Segundo Milton Santos o ambiente é a própria sociedade, diferente daquele "verdismo" naturalista.

Existem estudos ambientais que têm como objeto pequenas comunidades rurais e a natureza corresponde, muitas vezes a espaços intocados. Estas pesquisas não articulam natureza, modernidade e capitalismo e se restringem, sobretudo aos aspectos da preservação da natureza em si.

Quando o meio ambiente é visto sob o prisma da natureza, as informações são processadas como objetos, coisas, paisagens, e aparências cristalizadas, dificultando perceber os movimentos sociais que ocorrem internamente ou externamente. O uso social da natureza está atrelado à idéia de internacionalização do capital e abre precedentes para a acumulação indevida de riquezas ambientais.

Corroborando com a afirmação de Milton Santos:

O processo de desintegração-integração de relações sociais faz com que a produção do espaço prevaleça sobre o conceito de natureza natural. Deste modo, a idéia de natureza socializada fica comprometida com as exigências da reprodução capitalista. Na realidade não acredita em um diálogo entre a sociedade e a natureza.¹²

O modo de produção capitalista enfatiza a importância de uma natureza capitalizada expressa na forma e na intensidade de exploração dos recursos naturais. A natureza é tratada como um dos instrumentos para o desenvolvimento, como moeda de troca nos mercados mundiais e como possibilidade de transformação do uso racional da terra em investimentos.

Toda e qualquer alteração no ambiente provoca tensões e mudanças sociais as quais se traduzem em conflitos e contradições. De fato, o processo também acontece de modo inverso. Sem esquecer os descompassos existentes entre essas manifestações, é preciso analisar os interesses envolvidos e fazer relações. Na ação do homem sobre a natureza se configuram reações que podem ter efeito perverso nas dimensões tempo e espaço.

A literatura que trata esta discussão está nos livros escolares em âmbito conceitual com limitadas interrelações com a realidade política e os interesses da acumulação de capital. Na verdade, os temas apresentados nos livros constata as causas e as conseqüências sem discussão mais aprofundada sobre a historicidade dos problemas sem relacioná-las com os aspectos políticos, sociais, econômicos, culturais e ambientais. Esta desvinculação deixa camuflada as relações de poder e de conquista, de hegemonia, de liderança mundial, que convertem a produção de

¹² Santos, Milton. *Território e sociedade*. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2000.

patentes, de áreas de domínio, de legislações em monopólios e oligopólios transnacionais.

Ainda falta uma literatura escolar engajada que faça as relações entre o meio ambiente, a sociedade e o capitalismo, de modo a evitar a simples apresentação de constatações de fatos respeitando as diversidades que provocam questionamentos da realidade. Tal entendimento ainda está sendo construído. Porém, a peculiar efetivação está ainda na dependência de transformações da atual realidade social, a qual convive com determinismos econômicos, históricos e científicos.¹³

A sociedade e sua multiplicidade podem vir a ser determinadas pela história das atividades humanas, contudo existem intervenções, no sentido da construção de idéias que envolvem interesses, necessidades e momentos singulares. Este tipo de visão passa sempre pela questão da fundamentação da lei do valor de mercado que regulamenta o sistema capitalista e delimita a reprodução de certos discursos.

As mudanças no ensino estão relacionadas com as bases históricas de cada período político e elas se encontram datadas nos modelos educacionais. Entre os anos 1950 e 1990, a legislação, os currículos, as políticas públicas, as propostas de novas questões, idéias, estavam eximindo o Estado das suas responsabilidades constitucionais com o ensino público gratuito.

Na verdade, quando os agentes idealizaram questões, para a realidade da época, embasadas em experiências historicamente datadas, eles estavam criticando modelos que se apresentavam superados. Todavia, estes, ao serem elaborados, sustentavam a ideologia política do seu período histórico.

Os passos, os métodos de sala de aula são diferentes dos métodos científicos; o contexto de sala de aula é diferente do contexto histórico e social de quando o conhecimento foi produzido, o que dá uma falsa idéia das formas de produção do conhecimento científico. Parece que esta tem um caráter mágico e pode ser reproduzida a qualquer momento na escola fora de um contexto histórico. Isto dá noção que a ciência é estanque, linear e neutra.

¹³ O determinismo parte do princípio de que tudo que existe tem uma causa. O mundo explicado pelo determinismo é o mundo da necessidade e não da liberdade. Necessário é tudo aquilo que tem de ser e não pode deixar de ser. Nesse sentido, opõe-se ao conceito de contingência, que significa que pode ser de um jeito ou de outro. Aranha, Maria Lúcia; & Martins, Pires, Maria. São Paulo: Moderna, 1986, p.316.

5. PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS E O ENSINO DE CIÊNCIAS

5.1 CONTEXTO

Diante das mudanças sócioeconômicas trazidas pela reestruturação produtiva, o governo priorizou a necessidade de mudanças nas Leis Nacionais do Ensino, concretizadas pela promulgação da nova LDB, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei N.º 9394/96. Esta lei sugere uma escola flexível, racionalizada, mais bem administrada, que tenha o mercado como referência.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais entram no cenário nacional brasileiro contemplando o artigo 26 da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9394/96 (LDB), que estabelece para a educação uma base comum, entendida como um currículo nacional. Elaboram-se os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) como pacotes e diretrizes curriculares para o ensino fundamental, estruturados pela Secretaria de Educação Fundamental (MEC) em parceria com outras instituições nacionais.

A elaboração dos PCNs é parte das medidas preconizadas por Fernando Henrique Cardoso (1994-2002), no início de seu governo quando anunciou os cinco pontos do Projeto “Acorda Brasil, está na hora da escola!”. Na ocasião, a imprensa noticiou que o Ministério de Educação estaria organizando uma equipe para a elaboração do Currículo Básico Nacional, contando com a assessoria de César Coll, o responsável pela reforma educacional espanhola, que tornou-se referência para a reforma curricular brasileira.¹⁴

Os PCNs, embasados na reforma espanhola de educação, estão associados à uma visão neoliberal que revela, dentre outros, um caráter tecnocrático evidenciado principalmente o seguinte aspecto: a acentuada subordinação do currículo nacional aos interesses da economia e ao livre mercado.

Apesar dos representantes do governo afirmarem constantemente que uma das principais prioridades dos PCNs reside em melhorar as oportunidades de vida e de trabalho da população, ocorre um processo inverso na medida que eles proporcionam as condições educacionais para aumentar a competitividade internacional e o lucro. Segundo APPLE “ao mesmo tempo, visando suavizar a essência do capitalismo, eles retomam a uma concepção passada e romantizada do lar e da família e da escola “ideais”¹⁵

¹⁴ São eles: 1) dinheiro do ensino básico diretamente para as escolas; 2) valorização do professor, preparando-o para ensinar melhor via Sistema Educacional de Ensino à Distância/televisão educativa um aparelho de TV em cada escola oficial; 3) melhoria da qualidade do material didático; 4) definição dos conteúdos e 5) avaliação das escolas. Savianni, Nereide. *Parâmetros Curriculares Nacionais: o que dispõe para o ensino fundamental?* APP - Sindicato, Paraná: 1999. Caderno 2, p21-29.

¹⁵ Apple, Michael. *Política cultural e educação*. São Paulo: Cortez, 2000. p.60.

A proposição acima vai se materializando à medida que os PCNs são divulgados nas escolas à nível nacional, tendo como principal finalidade a “elevação de padrões” e a determinação das competências, tanto de professores quanto de alunos em relação aos objetivos e aos conhecimentos curriculares básicos apresentados nos seus cadernos. Este processo vem ainda sendo reforçado pela constante presença de avaliações estaduais e nacionais, do Ensino Fundamental à Graduação, realizadas pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB).

A adoção de um sistema de avaliação de escolas e dos corpos docente e o docente, tem como característica controlar o trabalho pedagógico e garantir a formação de determinadas identidades sociais; em âmbito de governo, é também “útil” para a superação de problemas envolvidos com a escassez de recursos a serem gastos na educação. Se pensarmos que são poucos os recursos públicos, nem sempre são contempladas as escolas mais carentes, mas sim aquelas que já têm uma infra-estrutura de ensino capaz de atender a uma clientela diferenciada, definidas como “boas”, a partir da avaliação.

Podemos dizer que o papel maior do currículo nacional é o de prover a infra-estrutura na qual uma avaliação nacional possa funcionar. Ele permite o estabelecimento de um procedimento que supostamente possa fornecer aos clientes “rótulos de qualidade” sobre as escolas, de forma que as “forças do livre mercado” possam operar na mais ampla extensão possível, não só à quanto aos conteúdos, mas também na formação de opiniões.

Desta maneira, pela forma como os PCNs foram sendo propostos, eles parecem adquirir um caráter muito mais de currículo mínimo nacional do que de parâmetros curriculares, pois buscam uma uniformidade a partir de uma listagem de conteúdos, de encaminhamentos metodológicos e de processos de avaliação. Corroborando com essa hipótese Pablo Gentilli afirma:

Embora o documento afirme que não se trata do estabelecimento de um Currículo Nacional, mas de parâmetros curriculares supostamente flexíveis e não-obrigatórios, parece evidente que a explicitação detalhada feita nos documentos parciais que o compõem, assim como as condições sob as quais está sendo feita sua implantação, apontam na verdade para o contrário disso. O detalhamento e desdobramento efetuado nos documentos que descrevem as diversas áreas de estudo não caracterizam simples parâmetros, entendidos como princípios muito gerais a serem

seguidos por currículos elaborados em nível local. Os PCNs, na verdade, especificam minuciosamente os conteúdos, objetivos, formas de avaliação e até mesmo metodologias. Na verdade, seria possível caracterizar os presentes parâmetros não apenas como Currículo Nacional, mas até mesmo como um grande e nacional Plano de Ensino.¹⁶

.As implicações desses processos para a escola tornam-se mais críticas, no momento em que vincula-se o uso desses parâmetros ao currículo efetivo das escolas e às avaliações.

Cada instituição do ensino operacionaliza o trabalho pedagógico com os princípios presentes nos PCNs, através de conteúdos selecionados e arbitrários, considerados como válidos e necessários para um grupo hegemônico que deseja manter o poder e a regulação da sociedade, para a obtenção de um consenso.

5.2 CURRÍCULO E CONSENSO

Será que é possível obter um consenso, na medida que são impostos Parâmetros Nacionais para as escolas, como se estas não construíssem a sua história, como se elas nunca tivessem elaborado os seus currículos e propostas político-pedagógicas? Será que Estados e Municípios são caracterizados por uma mesma cultura, por uma mesma realidade educacional? Que tipo de indivíduo se deseja formar dentro deste contexto?

A única forma de consenso possível é aquela na qual possamos reconhecer abertamente as diferenças e as desigualdades. O currículo não deveria apresentar-se como objetivo e sim ser construído dentro do processo escolar, sendo constantemente subjetivado a si próprio, reconhecendo-se suas raízes na cultura, na história e nos interesses sociais a partir dos quais ele se origina. Da mesma forma ele não tem o poder de homogeneizar a cultura, a história, e os interesses sociais, muito menos os alunos, os professores e as comunidades.

Um currículo dito democrático estaria comprometido com o reconhecimento dos diferentes posicionamentos sociais e repertórios culturais nas salas de aula e com as relações de poder entre eles. Se estivéssemos preocupados

¹⁶ Gentili, P. e Silva, Tomaz, T. Escola S. A. : *Quem ganha e quem perde no mercado educacional do neoliberalismo*. Brasília: CNTE, 1996, p.112-13.

realmente com a igualdade de direitos, precisaríamos basear um currículo no reconhecimento de valores, de diferenças que existem entre as raças, os gêneros e as relações políticas, culturais e de classe, sem ignorar os objetivos econômicos, e o papel do Estado em relação a isso tudo. Foucault nos lembra que:

Se quisermos entender como o poder opera, devemos olhar para quem está à margem, olhar o conhecimento, a auto compreensão e as lutas daqueles rejeitados pelos grupos poderosos desta sociedade como “os outros”.¹⁷

É no reconhecimento das diferenças, na cultura e na pluralidade de posicionamentos na sociedade, através dos vários papéis que representamos, que o diálogo sobre o currículo pode prosseguir.

Observamos que o currículo nacional, monocultural, que constata a presença da diversidade, centra-se prioritariamente no ideológico, “nós”, e geralmente se restringe a mencionar as contribuições dos diferentes em relação aos aspectos de raça gênero, sexo, etnias; utiliza-se de exemplos, enfatizando a manutenção das hierarquias existentes; e legitima alguns conhecimentos, tornando-os oficiais. A ênfase dada nos padrões e valores ocidentais, tradicionais e a volta de uma pedagogia “disciplinada”; apontam para uma única cultura, ou seja, aquela elitizada, americanizada e global.

5.3 ENSINO DE CIÊNCIAS E OS EIXOS TEMÁTICOS

Os PCNs sugerem uma série de modificações, como por exemplo, a divisão do ensino em quatro ciclos, mas principalmente a modificação dos conteúdos na interrelação com os Temas Transversais: Ética, Pluralidade Cultural, Meio Ambiente, Saúde e Orientação Sexual, comum a todas as disciplinas de ensino; interrelacionado no ensino de ciências com os eixos temáticos: Terra e Universo, Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde, Tecnologia e Sociedade.

Os eixos temáticos dos PCNs de Ciências Naturais foram elaborados de modo a ampliar as possibilidades de realização, a partir do momento em que ocorre o estabelecimento da prática de sala de aula, com diferentes seqüências de conteúdos internos aos ciclos. Além disso, houve modificações quanto ao tratamento de conteúdos em diferentes situações locais, interrelacionando estes conteúdos com os diversos eixos temáticos, chamados temas transversais, e entre todos eles e as demais áreas de ensino fundamental. Os conteúdos podem ser

¹⁷ Apple. *op. cit.* p.68.

organizados em temas e problemas para investigação e trabalham vários conhecimentos.

Os objetivos referentes à área Ciências, de 5ª a 8ª séries do Ensino Fundamental, organizados nos PCNs, são:

- compreender a natureza como um todo dinâmico e o ser humano em sociedade como agente de transformações do mundo em que vive;
- compreender a ciência como um processo de produção de conhecimento e uma atividade histórica;
- compreender a saúde pessoal social e ambiental como bens individuais e coletivos;
- formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos das Ciências Naturais;
- utilizar conceitos científicos básicos associados a energia, matéria, espaço e tempo;
- valorizar trabalhos em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento.

Apesar dos autores que elaboraram os PCNs decidirem, “com segurança”, as formas de encaminhamento dos eixos temáticos - temas transversais -, e conteúdos, observa-se uma generalização de conteúdos à medida que ocorre a exemplificação de objetivos e metodologias do Ensino de Ciências. Os temas transversais são apenas cortes temáticos entre as disciplinas, o que não faz obrigatoriamente a interrelação e os movimentos entre os conteúdos.

Verifica-se ainda a necessidade dos autores em vincular as ações escolares aos procedimentos científicos, como se a disciplina de Ciências dentro da atividade escolar pudesse reproduzir o conhecimento científico sem levar em consideração seu contexto socio-histórico de produção.

Existe nos PCNs, de 5ª a 8ª séries do ensino fundamental, uma tentativa de inovar, especificamente na área de Ciências Naturais, porém este esforço está permeado de influências do que se pode chamar de empirismo-lógico¹⁸, com proposições direcionadas à busca de unificação de métodos e linguagens. Quando se faz a abordagem de conteúdos e temas transversais nos PCNs, dá-se prioridade à tríade ciência, tecnologia e ambiente porque dela provém todos os conteúdos.

¹⁸ Entendemos aqui por empirismo –lógico como uma corrente filosófica que tem na experiência o fundamento da verdade, que pode ser colocada à prova. Corroborando com Marilena Chauí, os defensores do empirismo afirmam que a razão, a verdade e as idéias racionais são adquiridas por nós através de experiências. Antes da experiência dizem eles, nossa razão é como uma folha em branco, onde nada foi gravado. Somos como uma cera sem forma e sem nada impresso nela, até que a experiência venha escrever na folha, gravar na tábua, dar forma à cera.(2000, p.71).

Observa-se um caráter de neutralidade no que se refere à questão tecnológica, pois ao mesmo tempo em que ela é tratada com um caráter excessivamente instrumental acaba deixando em segundo plano seus condicionantes políticos, sociais e econômicos. Isto quer dizer, que por vezes ela é introduzida como produção de conhecimento, e por vezes confundida com os recursos tecnológicos. A questão ambiental é abordada com um caráter cientificista, com grande ênfase na visão ecologista, de aspecto extremamente naturalista, conceitual, também desvinculada de seus determinantes políticos, ideológicos e sócioeconômicos .

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É interessante que o conhecimento escolar não seja apenas a sistematização do conhecimento científico, adaptado à escola e sua organização curricular, sem considerar as interferências do contexto social. Esses conhecimentos, se recontextualizados, constituiriam os conteúdos dos currículos escolares e poderiam ser trabalhados em sala de aula de forma interrelacionada, aproximando a realidade social, política e econômica da produção científica e das inovações tecnológicas.

Contudo, a forma como são organizados na escola, o tempo, o espaço, o ritmo, as relações entre as disciplinas e as grades curriculares, está vinculada aos princípios de dominação de cada sociedade, que giram entre o Saber e o Poder.

As disciplinas escolares têm por objeto a transmissão dos conteúdos científicos de forma sistematizada estabelecida por academias, universidades e outras instituições de pesquisa. Este procedimento tolhe a possibilidade de discussão sobre a mutabilidade temporal e espacial dos conhecimentos. Se ocorrer a recontextualização deles, é possível que os docentes cheguem à associações que ultrapassem uma única concepção da ciência e da tecnologia, que organizem os conteúdos e os conhecimentos escolares.

Os conhecimentos escolares têm outros saberes de referência, como por exemplo, a cultura, a sociedade, a política, a economia, a produção tecnológica, os saberes legitimados e os não-legitimados. A organização pedagógica da escola depende do redimensionamento de conteúdos a serem trabalhados nas áreas de conhecimento, e dos professores na elaboração de planejamentos, para que haja uma interrelação de conteúdos das diversas áreas do conhecimento com o contexto histórico e social, pois é através da estrutura disciplinar, que se mantêm

as relações de poder e controle sobre o aprendizado na escola..

Para alargar a concepção de educação básica da escola, não somente na escola baseada nos conteúdos mínimos, no conhecimento acadêmico ou científico que compõe as disciplinas escolares é preciso pensar e incorporar funções e dimensões a um projeto de formação humana com a socialização e a construção de identidades. Descobrir a pluralidade de dimensões que o ser humano tem para desenvolver por meio da educação pode ser uma proposta que se liga aos valores produzidos historicamente.

Uma proposta de currículo que tem como centralidade a formação do sujeito ético é muito mais complexa do que formar o sujeito cognitivo para o mercado de trabalho. Por isso, é interessante redefinir a concepção de conhecimento, sem trabalhar somente com o conhecimento linear, estanque, e sim com uma lógica da construção do conhecimento, dos valores, das identidades que seja cíclica, espiralada e não seriada, precedente e gradeada.

Imaginar a organização da escola sem um currículo disciplinar ainda é irreal, pois ele está enraizado em nossas concepções de educação. Observamos que existem propostas críticas, mas os conteúdos ainda estão colocados de forma disciplinar. A proposta de mudança em relação aos currículos deve vir da própria escola, de seus professores, dos alunos e da comunidade, e serem trabalhados em contexto histórico, cultural real, que mostre suas fragmentações.

A escola deve redimensionar seus espaços e tempos, se desorganizar e reorganizar uma outra escola, romper com a forma com que os conteúdos estão organizados, o que não quer dizer não trabalhar os conteúdos que são vinculados ao conhecimento científico, mais trabalhar dialogando constantemente com o senso comum, com a cultura que o aluno traz, e outras forma do conhecimento como: a memória, a arte, etc.

Trabalhar o conhecimento como processo e não como produto; ir da transmissão do conhecimento para a apreensão; circular entre o ensino e a aprendizagem; transitar entre o conteúdo e o educando, para formar um cidadão crítico.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Nilda (org); Garcia, Regina Leite(org). **Coleção o sentido da escola**. Rio de Janeiro: 1999.

- _____. **Compassos e descompassos do fazer pedagógico.** In: Educação revista. Belo Horizonte, n.º 30, p. 65 – 75, dez. 1999.
- ANDERY, Maria A. et al. **Para compreender a ciência – uma perspectiva histórica.** 3. ed. Rio de Janeiro: Espaço e Tempo, 1988.
- APPLE, Michael W.. **Política cultural e educação.** São Paulo: Cortez, 2000
- _____. **Ideologia e currículo.** São Paulo: Brasiliense, 1982.
- ARANHA, Maria Lucia de A., MARTINS, Maria H.P. **Filosofando-introdução à filosofia.** São Paulo:Moderna, 1999.
- ARROYO, Miguel. **Fracasso – Sucesso: o peso da cultura escolar e do ordenamento da educação básica.** In: Nove olhares sob a supervisão – Celestino, da Silva Jr e Mary Rangel (org.) . Campinas: Papyrus, 1997, p. 11-27.
- BARRETO, Elba Siqueira de Sá(org). **Os currículos do ensino fundamental para as escolas brasileiras.** 2 ed. São Paulo: Autores Associados, 2000.
- BASTOS, João Augusto S. L. A . A. **Tecnologia e interação.** Educação e Tecnologia. Curitiba: CEFET-PR,1998, p.13
- BRASIL, Secretária de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais e terceiro e quarto ciclos,,1998.**
- CHAUÍ, Marilena. **Convite à filosofia.** São Paulo:Ática, 2000.p.282-284.
- COSTA, Marisa Vorraber et al. **Escola básica na virada do século.** São Paulo: Cortez, 1996.
- GENTILI, Pablo A. A. & SILVA, Tomaz Tadeu da. **Neoliberalismo, qualidade total e educação – visões críticas.** Petrópolis: Vozes, 1994.
- _____. **Escolas S.A.: Quem ganha e quem perde no mercado educacional do neoliberalismo.** Brasília: CNTE, 1996
- _____. **Falsificação do consenso: simulacro e imposição na reforma educacional do neoliberalismo.** Petrópolis: Vozes, 1998.
- GOODSON, Ivor F.. **Currículo: teoria e história.** Petrópolis: Vozes, 1995.
- HOBSBAWM, Eric J.. **Era dos extremos.** São Paulo: Cia das Letras, 1995.
- ISKANDAR, Jamil Ibrahim. **Normas da ABNT comentadas para trabalhos científicos.** Curitiba: Champagnat, 2000.
- JAPIASSU, Hilton. **As paixões da ciência.** 2 ed. São Paulo: Letras e Letras, 1999.
- _____. **A revolução científica moderna.** São Paulo: Letras e Letras, 1997.
- KRASILCHIK, Myriam. **O Professor e o currículo das ciências.** São Paulo: Edusp,1987.

- MARTINELLI, Maria Lúcia et al. **O uno e o múltiplo nas relações entre as áreas do saber**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1998.
- MEDEIROS, J. A. e MEDEIROS, L. A. **O que é tecnologia**. São Paulo: Brasiliense, 1993.
- MOREIRA, Antônio Flávio B. (org). **Currículo: políticas e práticas**. Campinas: Papyrus, 1999.
- _____. & SILVA, Tomas Tadeu da (org). **Currículo, cultura e sociedade**. São Paulo: Cortez, 1994.
- SACRISTÁN, J. Gimeno & Gómez, A. L. Pérez. **Compreender e transformar ensino**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.
- SACRISTÁN, J. Gimeno. **O Currículo – uma reflexão sobre a prática**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.
- SANTOS, M. **Território e sociedade**. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2000.
- SANTOS, Boaventura de Souza. **Um discurso sobre as ciências na transição para uma ciência pós moderna**. In. Revista de Estudos Avançados, 1988: p. 46 – 71.
- SAVIANNI, Nereide. **Parâmetros Curriculares Nacionais: o que dispõe para o ensino fundamental?** APP - Sindicato, Paraná: 1999. Caderno 2, p21-29.
- SILVA, Tomaz Tadeu. **Documentos e identidades: uma introdução as teorias de currículo**. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.
- YOUNG, Michael. **A propósito de uma sociologia crítica da educação**. In; revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, 1986: p. 532 – 537.

