

ABORDAGEM CTS E OS PCN-EM: UMA NOVA PROPOSTA METODOLÓGICA OU UMA NOVA VISÃO DE MUNDO?

CTS APPROACH AND THE PCN-EM: A NEW PEDAGOGICAL PROPOSAL OR A NEW WORLD VISION?

Thais Cristine Pinheiro¹
Murilo Westphal²
Terezinha de Fatima Pinheiro³

¹UFSC / PPGECT, thais@icablenet.com.br

²UFSC / PPGECT, murilow@celesc.com.br

³UFSC / PPGECT, tfpinheiro@icablenet.com.br

RESUMO

Os PCN-EM conclamam os professores a envolverem-se num processo de transformação da prática pedagógica, que privilegie o aluno, na busca da formação de um cidadão pleno. A abordagem CTS surge como uma forma de ver o conhecimento como um todo, socialmente construído, e pode servir de inspiração para uma postura escolar menos impositiva e dogmática, que priorize a reflexão crítica e a construção do conhecimento em um cidadão apto para intervir de forma consciente na sociedade. Pretende-se, através do diálogo entre autores de diferentes áreas, apontar para a necessidade desta transformação e para a relação que esta tem com as visões epistemológica e ideológica dos envolvidos. Diferentemente do focar ingênuo e restrito nas tão propaladas mudanças metodológicas, dirige-se o olhar aos elementos que as antecedem e as determinam, buscando estabelecer vinculações entre a postura pedagógica e o conjunto de convicções e convenções sociais a que cada professor está atrelado.

Palavras-chave: CTS; PCN-EM; Ideologia; Visão epistemológica

ABSTRACT

The PCN-EM call the teachers to get involved in a process of transformation of the pedagogical practice that privileges the student in the search of the upbringing of an effective citizen. The CTS approach appears as a way of seeing knowledge as a whole, socially constructed, and, it can serve as inspiration for a less imposing and dogmatic educational position that gives priority to the critic reflection and to the construction of knowledge in a citizen apt to consciously act in society. It is aimed, through the dialogue among authors of different areas, to point to the necessity of such transformation and to its relation with the epistemological and ideological visions of the ones involved. Differently from the ingenuous and restricted focus in the so divulged methodological changes, the look is directed to the elements that precede and determine them, searching for establishing connections between the pedagogical position and the set of convictions and social conventions that each teacher is linked.

Keywords: CTS; PCN-EM; Ideology; epistemological vision.

Introdução e pressupostos

Apesar da opinião contrária de Feyerabend¹ e de seus discípulos, ou daqueles que, mesmo sem conhecer a sua obra, defendem posições equivalentes, entende-se o conhecimento científico, edificado sobre sólidas bases experimentais (e não baseado no empirismo ingênuo) como a maior e a melhor construção humana, e alicerce de todo o avanço civilizatório que a humanidade tem vivenciado, passando, a partir deste momento, neste texto, a ser tratado, por pressuposto, como o conhecimento por excelência.

Esta posição permite não mais levantar questionamentos sobre o valor deste conhecimento em nível ontológico, como forma de representação de uma realidade² que, também, por pressuposto, é considerada dada, e abre espaço para a discussão da importância da sua disseminação entre as diferentes classes da sociedade, bem como para uma análise das conseqüências que esta disseminação (ou a sua falta) poderia representar.

Hoje vive-se, de maneira cada vez mais intensa, momentos de decisão, tempos nos quais os conhecimentos se avolumam e nos quais a urgência de formação exige critérios claros de seleção com vista a máxima socialização possível, no menor tempo, e, desta forma, “*o educador é impelido à construção de um conhecimento básico³, é constrangido a omissões estratégicas para dar ao educando uma visão minimamente eficiente do mundo e da sociedade nos quais vive*” (WESTPHAL & PINHEIRO, 2004).

É evidente que todo este processo de seleção de conteúdos e saberes, de omissões e destaques, de construções e apresentações, está inserido num contexto sócio-cultural estabelecido e, desta maneira, carrega, explícita ou implicitamente, todos os componentes da ideologia dominante e que, mesmo as possíveis críticas a este modelo não podem ser tratadas como isentas, pois são fruto de considerações que carregam, em sua essência, a bagagem desta mesma ideologia. Portanto, deve, desde já, ficar evidenciado que a seleção e a organização da parcela do conhecimento científico que será levada aos alunos está atrelada ao sistema político, social e econômico.

Segundo Apple, “*através da definição, incorporação e seleção do que se considera como conhecimento legítimo ou ‘concreto’, através da postulação de um falso consenso sobre o que sejam fatos, aptidões, esperanças e temores apropriados (a forma como todos deveríamos avaliá-los), estão dialeticamente ligados o aparelho econômico e o cultural. [Sendo que] aqui*

¹ Vale destacar o fato de que o próprio Feyerabend escreveu em *Contra o método* que o conteúdo deste livro não expressa, necessariamente, o seu pensamento e que as demonstrações nele contidas não expressam “profundas convicções” suas: “*Tenha-se sempre em mente que as demonstrações e a retórica usada não expressam ‘profundas convicções’ minhas. Apenas mostram como é fácil, através de recurso ao racional, iludir as pessoas e conduzi-las a nosso bel-prazer*” (FEYERABEND, 1989:43).

² Realismo: entre as várias posições filosóficas que recebem esta denominação genérica, interessa, a este trabalho, aquela que se opõe ao idealismo, em todos os campos, porém, especialmente, na teoria do conhecimento, onde o realismo admite que as coisas existem realmente com independência de seu reflexo na consciência, e que as conhecemos tal como são, tal qual são copiadas por nossas sensações. As formas de realismo mais conhecidas são o realismo ingênuo e o realismo crítico. O primeiro admite a existência das coisas tal como aparecem ante nossos sentidos, sem análise posterior. O segundo distingue, ao lado das coisas ou objetos reais, os objetos fenomenotécnicos, ou seja, a maneira como os objetos reais aparecem diante da consciência, isto é, como “se transformam em fenômenos”. Desta forma, a realidade vem a ter existência própria enquanto vive em suas representações da consciência.

Fonte: Página da Web - Derecho Argentino - tododeiure.com.ar

Realismo ontológico: “*a convicção de que o mundo existe independentemente de nós. Para Bunge, todas as operações da ciência, principalmente a formulação de teorias e o teste experimental das mesmas implicam essa crença e ficariam privadas de sentido sem ela*” (CUPANI & PIETROCOLA, 2002:101).

³ Até mesmo porque o conhecimento que o professor detém, que é fruto de uma formação geralmente tradicional e dogmatizadora, não vai tão além como seria o desejado.

conhecimento é poder, mais basicamente nas mãos daqueles que já o detêm, que já controlam o capital cultural bem como o econômico” (APPLE, 1982:229).

Educação emancipatória

Considerando que a *“educação é [...], basicamente, [...] a formação do ser humano para desenvolver suas potencialidades de conhecimento, de julgamento e de escolha para viver conscientemente em sociedade...”* (BENEVIDES, 1996:225), cabe ao educador perguntar-se sobre o que é imperativamente necessário ser aprendido na escola, sobre o que pode munir o educando de instrumentos que lhe dê acesso às suas escolhas, pois *“a falta, ou a insuficiência de informações, reforça as desigualdades, fomenta injustiças e pode levar a uma verdadeira segregação”* (BENEVIDES, 1996:226), que, por sua vez, pode por em risco a própria existência da democracia.

Desta maneira é necessário destacar que, *“venham ou não a ser cientistas, o essencial é que os estudantes tenham uma oportunidade de uma visão total da ciência e, com isso, sejam protegidos contra o uso de viseiras estreitas ou de euforias ingênuas, bem como de idéias falsas e hostis sobre a ciência e os cientistas que se vêm difundindo nas três últimas décadas”* (HOLTON, 1979:251). Isto é especialmente importante já que é visível o crescimento de uma visão equivocada da ciência na qual verifica-se *“o mito do observador neutro, do experimento crucial, da verdade absoluta das teorias, da descrição exata da realidade, etc., [que] são legado de uma transposição didática permeada por uma concepção superficial da ciência experimental que acaba por reforçar o senso comum sobre o que seja o seu conhecimento”* (CUPANI & PIETROCOLA, 2002:117). Neste modelo, os objetos de ensino *“se reorganizam em uma escala linear crescente, isto é, dos mais simples aos mais complexos, apresentados através de um discurso literário dogmático e disciplinar”* (PINHO ALVES et al, 2001).

Atualmente, em diversas partes do globo, inclusive no Brasil, tem crescido o debate em torno do uso e do desenvolvimento tecnológico, bem como de sua relação com a sociedade, sendo que esta discussão tem atingido, de forma muito intensa, a escola e a universidade, visto que são estas as maiores responsáveis por um desenvolvimento crítico e questionador do cidadão⁴. A desilusão com o produto tecnológico, vendido como caminho para uma sociedade melhor, o desengano com o conhecimento alcançado e propalado como indicador de um nível mais elevado de bem-estar social, a constatação de que os abismos entre as classes sociais e os países em diferentes estágios de desenvolvimento só têm aumentado, a comprovação de que o capital tem sido determinante quando se pensa em desenvolvimento e que a visão de lucro financeiro imediato tem abafado muitas das tentativas de defesa ambiental e ainda, a associação da ciência moderna com o poder político, e deste com o capitalismo impiedoso, têm merecido destaque e atenção.

Apesar do uso cotidiano crescente de aparatos técnicos e da dependência cada vez maior do conhecimento científico necessário ao desempenho pleno da cidadania, algumas pesquisas mostram que tem crescido, por exemplo, entre os jovens norte-americanos, o desinteresse pelas carreiras científicas e técnicas⁵. Segundo o filósofo Mario Bunge, *“a*

⁴ Esta responsabilidade de formação crítica é rebatida por alguns autores que consideram a escola, e a universidade por extensão, as maiores responsáveis pela manutenção do atual sistema, sendo que *“a invenção do que é chamado de currículo foi o passo lógico para organizar, limitar e discriminar as fontes de informação disponível”*, e, por isso, afirmam que *“a meta não é reduzir a ignorância, a superstição e o sofrimento, mas sim ajustar-nos às exigências de novas tecnologias”* (POSTMAN, 1994:71 e 78).

⁵ Este desinteresse é evidenciado pela *“persistência das pré-concepções dos estudantes, no esvaziamento das aulas de ciências onde estas não são obrigatórias, na diminuição da procura por carreiras universitárias em ciências e tecnologias, e pela existência, em índices significativos entre o público com formação universitária, de opiniões*

desconfiança, e até o ódio, pela ciência, bem como a popularidade concomitante da pseudociência e do ocultismo, não têm paralelo na história cultural moderna do ocidente” (BUNGE, 1997:192). Esta situação mostra, claramente, a existência de dificuldades significativas na implementação de uma educação científica consistente, na concretização de um ensino capaz de reverter este quadro de descrédito para com a Ciência e, principalmente, para com a sociedade tecnológica moderna.

Sendo assim, *“o educador democrático não pode negar-se o dever de, na sua prática docente, reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade, sua insubmissão”* (FREIRE, 2000:28), levando aquele que está sob sua parcial tutela a pensar de forma correta e questionadora. Mas, ainda segundo o grande educador Paulo Freire, *“só, na verdade, quem pensa certo, mesmo que, às vezes, pense errado, é quem pode ensinar a pensar certo. E uma das condições necessárias a pensar certo é não estarmos demasiado certos de nossas certezas”* (FREIRE, 2000:30). Estas certezas, tais como a idéia fixa de Brás Cubas (ASSIS, 1971), podem ser responsáveis pela privação dos sentidos e pelo cerceamento da visão de novas e promissoras possibilidades. *“Assim o grande desafio para a educação contemporânea é exatamente romper com essas concepções que vêem o conhecimento como verdade absoluta e imutável”* (SANTOS, 2003).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais

Neste contexto, e se apropriando de muitas das críticas endereçadas ao modelo tradicional de ensino, mas, também, gestados e concebidos de forma que alguns autores consideraram deficientes⁶, (MOREIRA, 1996a e 1996b), os novos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN-EM) são publicados e trazem avanços consideráveis quando reconhecem as imperfeições da “antiga” e apregoam uma “nova” prática pedagógica, afirmando, por exemplo, que *“o ensino de Física tem-se realizado freqüentemente mediante a apresentação de conceitos, leis e fórmulas, de forma desarticulada, distanciados do mundo vivido pelos alunos e professores e não só, mas também por isso, vazios de significado... [um ensino que] ... privilegia a teoria e a abstração, desde o primeiro momento, em detrimento de um desenvolvimento gradual da abstração que, pelo menos, parta da prática e de exemplos concretos” ... “[que] insiste na solução de exercícios repetitivos, pretendendo que o aprendizado ocorra pela automatização ou memorização e não pela construção do conhecimento através das competências adquiridas”* (BRASIL, 1999: 229).

Este diagnóstico coincide com algumas pesquisas que apontam para a forma desarticulada, fragmentada e segmentada com que capítulos e livros são escritos, (ANGOTTI & DELIZOICOV, 1992), para as dificuldades resultantes da falta de domínio do ferramental matemático (PINHEIRO, 2001:40) ou, ainda, para a forma descontextualizada com que os conteúdos são apresentados, geralmente desconsiderando as concepções que os estudantes já trazem e, quando têm noção da sua existência, delas não fazendo uso (GASPAR, 1992), de forma que, *“historicamente, sabemos que nossas escolas trabalham um currículo mínimo e fragmentado. A sua estrutura não oferece a visão geral e as disciplinas não se complementam nem se integram, dificultando a visão holística que favorece a aprendizagem”* (SANTOS, 2003).

A nova legislação reconhece esta situação como sendo *“... uma deformação estrutural, que veio sendo gradualmente introjetada pelos participantes do sistema escolar e que*

completamente equivocadas sobre questões essenciais na visão científica do mundo” (MATHEWS, 1994, pp xiv-xv e 29-33 citado por FREIRE JR., 2002:17).

⁶ Segundo Arivane Chiarelto, por exemplo, que fez uma análise das influências políticas e econômicas, nacionais e estrangeiras nos PCN, *“a atual proposta, denominada de ‘nova’ e ‘moderna’, incorpora um vocabulário produzido pelo campo crítico da educação brasileira, contudo seus princípios ideológicos permaneceram fiéis à tradição conservadora”* (CHIARELOTTO, 2000:19).

passou a ser tomada como coisa natural” (BRASIL, 1999:230) e, assim, conclama toda a sociedade a envolver-se em um amplo processo de transformação, buscando a formação de um cidadão pleno, que tenha acesso às atividades produtivas, que possa prosseguir rumo aos níveis mais elevados e complexos de educação e desenvolvimento pessoal, dando destaque à sua interação com a sociedade e sua completa inserção nela, ou seja, defendendo o exercício de intervenções e julgamentos práticos, o que significaria, por exemplo, o entendimento do funcionamento de equipamentos e de procedimentos técnicos, a obtenção e análise de informações, a avaliação de riscos e benefícios em processos tecnológicos.

A Abordagem CTS

Este é o mesmo enfoque que é defendido, em todo o mundo, apesar das diferentes nuances, por aqueles que pregam o ensino de ciências baseado na abordagem do trinômio Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que “... *definem hoje um campo de trabalho recente e heterogêneo, ainda que bem consolidado, de caráter crítico a respeito da tradicional imagem essencialista da ciência e da tecnologia, e de caráter interdisciplinar por convergirem nele disciplinas como a filosofia e a história da ciência e da tecnologia, a sociologia do conhecimento científico, a teoria da educação e a economia da mudança técnica*” (BAZZO, LINSINGEN & PEREIRA: 2003:125). Ainda, segundo estes autores, “*Os estudos CTS buscam compreender a dimensão social da ciência e da tecnologia, tanto desde o ponto de vista dos seus antecedentes sociais como de suas conseqüências sociais e ambientais, ou seja, tanto no que diz respeito aos fatores de natureza social, política ou econômica que modulam a mudança científico-tecnológica, como pelo que concerne às repercussões éticas, ambientais ou culturais dessa mudança*” (BAZZO, LINSINGEN & PEREIRA: 2003:125).

Aparentemente, a sociedade, como um todo, ainda que em diferentes escalas ou sob diferentes prismas, chegou ao fim de um caminho e precisa decidir o que fazer: continuar com a mesma orientação e pavimentar mais alguns quilômetros para dar seqüência à sua trajetória, ou questionar as experiências vividas no decorrer desta jornada, ampliando a sua área de visão e dando margem a escolha (ou criação) de novas estratégias de desenvolvimento, já que a história tem insistido, implacavelmente, em mostrar que o desenvolvimento tecnológico não leva, necessariamente, ao desenvolvimento humano.

Trivelato deixa claro que, “*de um lado vemos a escola tradicional formando indivíduos mais aptos a aceitar regras e valores do que questionar e criar novas regras e novos valores; de outro temos uma sociedade que impulsiona o rápido desenvolvimento científico e tecnológico, demandando transformações de hábitos e, até éticas e morais. Nas escolas a Ciência é transmitida como una, sem dissensões, sem divergências, sem competições internas, sem disputa - uma instituição capaz de alcançar "a verdade", singular, segura; fora das escolas as "verdades", plurais se contrapõem, há controvérsias, há valores que representam parcelas sociais (econômicas, culturais, raciais e políticas) distintas. Durante o ensino, o estudante é solicitado a identificar o que é certo (a distinguir o "correto" do "errado", o "bem" do "mal"); em outras situações ele se depara com várias versões que podem ser apresentadas como corretas, de acordo com diferentes pontos de vista ou valores*” (TRIVELATO, 1994).

Se o ensino e o conhecimento visam dar ao aprendiz condições de julgamento e criticidade, deve ficar evidente que a valorização deste processo não deve estar associada somente ao conteúdo (não que este não tenha valor intrínseco), mas também ao fato de que “*o único objetivo legítimo do ensino é deixar o homem condicionado a sempre interrogar*” (FREIRE, 2000:25), e que, por isto, o educador deve criar uma via de mão dupla, na qual “*quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender*” (FREIRE, 2000:25). Neste contexto as palavras de Trivelato (1994) mostram-se reveladoras: “*se acreditarmos que a escola, de um modo geral, e o ensino de Ciências, de uma forma particular, podem, de alguma maneira,*

contribuir para o processo de aquisição e construção de conhecimento pelos estudantes, e assim, pela população, devemos considerar que o ensino de Ciências deveria sofrer alterações que incluem não apenas inovações de conteúdo, mas também o desenvolvimento de atitudes e valores e a preparação para a tomada de decisões. Pretende-se que o ensino de Ciências alcance objetivos tais como pensamento crítico e de alto nível, habilidades cognitivas de categoria elevada, solução de problemas e capacidade de tomar decisões, próprias do pleno exercício da cidadania. Assim, delega-se ao ensino de Ciências a função de desenvolver a racionalidade e a capacitar nossos futuros cidadãos a terem, portanto, uma participação ativa, significativa no processo democrático de tomada de decisão; para isso todos os cidadãos deverão compreender as interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, bem como ter habilidade para avaliar inteligentemente as atividades tecnológicas e científicas no contexto moderno. Em outras palavras, o ensino de Ciências deverá desenvolver a capacidade dos estudantes de "resolver problemas" e "tomar decisões" relativas a CTS (Ciência/Tecnologia/Sociedade) e às demais situações com as quais se enfrentarão como cidadãos". Em síntese, "ao assumirmos criticamente os objetivos do movimento CTS, há indicativos de que, além de conhecimentos/informações, necessários para uma participação mais qualificada da sociedade, necessitamos, também, iniciar a construção de uma cultura de participação" (AULER & BAZZO, 2001).

Esta participação também é defendida, pelo menos em tese, pela nova legislação do Ensino Médio, quando esta, referindo-se às Ciências da Natureza (Física, Química e Biologia), destaca que *"apropriar-se desses códigos, dos conceitos e métodos relacionados a cada uma das ciências, compreender a relação entre ciência, tecnologia e sociedade, significa ampliar as possibilidades de compreensão e participação efetiva nesse mundo"* (BRASIL, 1999:219).

Assim, como postura pedagógica, *"aquilo que se advoga é conduzir o ensino das ciências segundo grandes temas em torno de problemáticas reais e atuais, selecionar os conceitos de Ciências e Tecnologia que são importantes para o desenvolvimento de uma explicação/interpretação plausível para o nível de estudos em questão, levantando questões criadas na sociedade pela repercussão da tecnologia ou pelas implicações sociais do conhecimento científico e tecnológico"* (MARTINS, 2002), já que, *"o movimento CTS, para o ensino das Ciências, releva a importância do ensinar a resolver problemas, a confrontar pontos de vista, a analisar criticamente argumentos, a discutir os limites de validade de conclusões alcançadas, a saber formular novas questões"* (MARTINS, 2002).

O que se defende é um ensino de ciências fundamental que, além de favorecer o desenvolvimento do raciocínio lógico-formal, facilite o julgamento de qualquer atitude ou aparato tecnológico, de maneira que o indivíduo não se torne um refém do governo, da publicidade, do consumismo ou, quem sabe até, da própria tecnologia.

No que diz respeito à natureza e ao meio ambiente, estes julgamentos e avaliações assumem proporções bem maiores pois, num futuro muito próximo, podem significar a escolha entre a vida ou a morte, entre a manutenção das condições de habitabilidade do planeta ou de sua crescente e irreversível deterioração.

Estas avaliações podem ser parvas ou sábias, cegas ou guiadas por algum conhecimento da natureza das coisas e das possíveis conseqüências dos nossos atos. *"Não podemos confiar nos políticos de corte tradicional, mesmo que tenham boas intenções, porque, salvo exceções, são científica e tecnicamente analfabetos"* (BUNGE, 1985:203). Então, se queremos que nossas decisões sejam sábias, faremos uso de todo conhecimento científico e técnico que dispomos, e, tanto mais, quanto maiores forem nossos problemas.

Assim, o diálogo entre autores de origem epistemológica tão diversa é justificado pela preocupação comum em relação aos efeitos e conseqüências da educação, ou da sua falta, pelo anseio de uma nova construção social que popularize o conhecimento e que dele não faça uso como instrumento de domínio e controle, que priorize o coletivo, não ignorando o individual.

É justificado por defender um caráter complementar, holístico, que, ao que tudo indica, é o maior desejo do homem hodierno.

A ideologia

Entretanto, ainda que a ênfase e o destaque sejam dados às mudanças metodológicas, que o foco seja dirigido às práticas pedagógicas, parece existir um estágio anterior, potencialmente determinante e pouco explorado por muitos daqueles que apregoam um novo modelo de ensino, quem sabe, baseado em uma abordagem CTS, que parece estar em sintonia com as diretrizes da legislação do Ensino Médio.

Alicerçados em inúmeras publicações referentes ao currículo e às suas teorias, pode-se afirmar que este *“não é um corpo neutro, inocente e desinteressado de conhecimentos [...], organizado através de um processo de seleção que recorre às fontes imparciais da filosofia ou dos valores supostamente consensuais da sociedade”* (SILVA, 2003:46), mas um campo construído socialmente e, por isso, impregnado pela ideologia que sustenta e controla as relações interpessoais e as relações de poder.

Segundo Michael Apple, *“o currículo não pode ser compreendido – e transformado – se não fizermos perguntas fundamentais sobre suas conexões com relações de poder”* (SILVA, 2003:49) e, portanto, *“em grande parte, é para os acontecimentos e fatores econômicos que se deve olhar em busca de uma explicação do desenvolvimento da maioria dos sistemas de educação”* (KELLY, 1981:115).

Estas conexões, mesmo que de forma despercebida, envolvem o professor e os outros atores do sistema escolar, determinando, não só a escolha de conteúdos, como as técnicas e metodologias utilizadas no processo de ensino. Diante disso, e da necessidade de mudanças, *“fica clara a dimensão política da proposta CTS”* (LEMGRUBER, 2000).

Além disso, segundo Kelly, *“importante aqui também é a maneira em que as inovações são introduzidas. Ficará claro que para uma inovação ter chance de ‘pegar’ numa escola, será preciso fazer mais do que a mera provisão de recursos e apoio de serviço interno para os professores. Os professores precisarão comprometer-se com ela, **será preciso promover uma mudança ideológica**”, para se poder esperar que eles voluntariamente adaptem seus métodos e abordagens para atender às demandas do novo trabalho. Isto levanta um problema muito mais sutil. É aqui que a maneira pela qual se proponha a mudança se torna importante. Pois, se ela for imposta pelo diretor, por exemplo, ou por pressão poderosa exercida do exterior, a imposição envolvida será contraproducente e promoverá oposição e hostilidade entre os professores, em lugar de apoio. Não só os professores em tais circunstâncias não trabalharão para promover a mudança planejada; eles não raro deliberada e ativamente sabotarão os esforços de outros”* (1981:121 e 122).

Referindo-se às dificuldades encontradas pelos professores em sua prática docente, Mendes & Borges revelam que *“mesmo que alguns problemas profissionais estejam relacionados às circunstâncias em que ocorrem, a estratégia de resolução de problemas profissionais utilizada é pessoal e experiencial, depende da prática, de teorias implícitas, de processos intuitivos, crenças e valores pessoais e segue na direção de autonomia e de construção de um estilo próprio de ensinar”* (1999).

Esta assertiva, além de confirmar a dependência das estratégias de resolução de problemas profissionais dos professores ao conjunto de crenças e valores pessoais, que representam a ideologia, destaca a importância do “estilo próprio de ensinar”. Estilo este que aponta, entre outras coisas, para a visão epistemológica do professor.

⁷ Grifo adicionado ao original adotado.

A visão epistemológica

Esta questão, relativa à influência da visão epistemológica do professor em sua prática docente, tem sido alvo de alguns estudos e uma “... *pesquisa importante na área (Hashweh, 1996) mostra que professores que apresentam concepções epistemológicas construtivistas a respeito do ensino, da aprendizagem e do conhecimento (científico), se comparados com professores com concepções epistemológicas empiristas, são mais sensíveis à existência das concepções alternativas dos estudantes. E mais, estes professores possuem um repertório maior de estratégias de ensino, são mais eficientes em promover mudança conceitual e valoram mais estas estratégias*” (HARRES, 1999).

Ainda que exista certa hesitação na aceitação definitiva desta vinculação, pelo fato de outras pesquisas, que tentaram comprová-la, terem-se mostrado estéreis, parece plausível crer que professores com uma visão epistemológica mais fechada e dogmatizada, têm maiores dificuldades em aceitar mudanças de olhares, alterações metodológicas ou questionamentos filosóficos sobre a ciência que ensinam ou sobre o processo de sua construção.

Segundo Libâneo, “*fica claro que o modo como os professores realizam seu trabalho, selecionam e organizam os conteúdos das matérias, ou escolhem técnicas de ensino e avaliação tem a ver com pressupostos teórico-metodológicos, explícita ou implicitamente*” (LIBÂNEO, 1989 apud MENEZES, KAWAMURA & HOSOUME, 1997), e, diante disso, conclui-se que “*sem uma reflexão acerca dos aspectos relacionados ao ‘como ocorre o conhecimento’, qualquer modificação nas práticas docentes não é de todo consciente*” (USTRA & TERRAZZAN, 1997).

Professores que desenvolvem uma postura positivista, por exemplo, que vêem em sua ciência o conhecimento pronto e acabado, que vêem em suas explicações um reflexo fiel e verdadeiro da realidade e nas outras explicações possíveis, erros a serem eliminados, fecham-se nelas mesmas, certos de que o aprendizado dos princípios básicos e a sua aplicação em exercícios e problemas padrões capacitarão o aprendiz ao aprendizado desejado, enquanto outros, não atrelados a princípios e a paradigmas tão rigidamente estabelecidos, que vêem em sua ciência um conhecimento em constante transformação, uma construção social, que vêem em suas teorias modelos explicativos e em outras explicações, outras formas de abordar o mesmo fenômeno, assumem uma postura mais crítica em relação ao seu conhecimento e, em consequência, em relação às metodologias que utilizam em sala de aula.

Diferentes posições epistemológicas, revelam, assim, diferentes posturas pedagógicas, de maneira que “... *a explicação e a análise da visão de mundo dos professores e da prática associada a elas se transformam nos primeiros passos de um processo de mudança, necessariamente coletivo*” (KRÜGER & LOPES, 1997).

Considerações finais

Toda esta construção permite entender que “*o conhecimento dos professores pode estar composto de múltiplas relações entre muitos elementos como personalidade, experiências prévias, condições contextuais, valores, etc. que influem na sua conduta*” (HARRES, 1999) e que “*as propostas para uma prática pedagógica diferenciada das atualmente majoritárias devam ser acompanhadas de uma mudança das concepções sobre a natureza do conhecimento científico e sua construção*” (KRÜGER & LOPES, 1997), pois é, imprescindível que “... *as pessoas mudem o que pensam sobre o que fazem, em vez de sugerir maneiras de mudar precisamente o que fazem*” (CARR e KEMMIS, 1988:112 apud KRÜGER & LOPES, 1997).

Diálogos deste tipo, entre autores de diferentes áreas do conhecimento, apontam para a necessidade de uma transformação na abordagem didática, ao mesmo tempo em que revelam a

relação que esta abordagem didática tem com as visões epistemológica e ideológica dos envolvidos.

Assim, diferentemente do focar ingênuo e restrito às tão conhecidas mudanças metodológicas, verifica-se a existência de elementos que as antecedem e que são determinantes quando se busca desenvolver novas posturas pedagógicas, quando se almeja, por exemplo, estimular um ensino mais crítico e questionador, mais contextualizado e interdisciplinar, mais global e instigante, mais interessado no todo do que nas partes e na construção do que no construto.

Esta reflexão permite compreender as dificuldades da implementação de mudanças metodológicas consistentes e duradouras nas aulas de Ciências. Permite entender as carências do professor, e a sua formação voltada para a reprodução da metodologia que experimentou. Permite entender que não se trata do desconhecimento da existência de novas formas de ensinar, mas da interiorização de um modelo que vivenciou ao longo da vida.

Tanto é verdade que, se por qualquer motivo, o professor for instigado a uma prática pedagógica diferenciada, e dela tiver conhecimento, não terá grandes dificuldades em implementá-las. Poderá concordar com os seus encaminhamentos, admirar os seus objetivos, aprovar os seus resultados, e, no entanto, passado o estímulo inicial, que o fez experimentar este novo modelo, retornar àquele ao qual já se habituou.

Não é, portanto, raro ver-se propostas de sucesso, mas de tempo limitado, de vida efêmera: a aplicação de um projeto temático, a inserção de uma discussão em sala, o enxerto de um módulo mais progressista, ou qualquer outra tentativa que objetive abordar questões CTS. Entretanto, tão logo a motivação inicial cesse, o retorno às práticas didáticas tradicionais parece inevitável.

A metodologia de ensino está mais enraizada no professor, do que, muitas vezes, ele mesmo percebe. O processo interiorizado durante toda a sua vida como aluno e, não raramente, confirmado durante a sua formação docente, a ideologia da qual é fruto e resultado, a visão epistemológica que desenvolveu ao longo dos anos e que, muitas vezes, se restringiu àquela que já tinham os seus professores e os professores dos seus professores, que se limita à conceber o desenvolvimento científico como a descoberta das leis que governam a natureza e suas teorias como reflexos do mundo real, são fatores determinantes no seu dia-a-dia profissional.

Evidentemente, não se deseja passar aqui uma visão fatalista, que advoga o conformismo, mas deixar claro que, se o objetivo é uma mudança metodológica consistente e duradoura, não será focando só a metodologia de ensino do professor que se atingirá algum sucesso. Há de se atacar os elementos que as antecedem e que, normalmente, as determinam: suas convicções e as convenções sociais das quais faz parte.

Este entendimento é, especialmente importante, quando se pensa em um ensino preocupado com a formação do cidadão, com a sua inserção consciente na sociedade e com sua responsabilidade ecológica, quando se estimula uma relação remodelada entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade, verificando suas interações e dependências em um modelo que deve ser revisto.

Referências:

- ANGOTTI, José André Peres & DELIZOICOV, Demétrio. **Física**. São Paulo: Cortez. 1992.
- APPLE, Michael W. **Ideologia e currículo**. São Paulo: Brasiliense, 1982.
- ASSIS, Machado de. **Memórias póstumas de Brás Cubas**. São Paulo. Abril Cultural. 1971.
- AULER, Décio & BAZZO, Walter Antonio. Reflexões para a implementação do Movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência e Educação**. São Paulo, v. 7, nº 1. 1-13, 2001.

- BAZZO, Walter Antonio; LINSINGEN, Irlan von & PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. **Introdução os Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Madrid: FotoJAE, 2003.
- BENEVIDES, Maria Victória de Mesquita. Educação para a Democracia, **Lua Nova**, nº 38. 1996. p.225
- BRASIL. MEC. SEMTEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnologia, 1999.
- BUNGE, Mario. **Seudociencia e Ideologia**. Madrid: Alianza, 1985.
- BUNGE, Mario. **Ciencia, Técnica y Desarrollo**. Buenos Aires: Editorial Sudamericana, 1997.
- CASTRO, Rogério Gonçalves. Reflexões sobre interdisciplinaridade e currículo integrado. In: **Falando em educação em um mundo possível**. CD-ROM, Florianópolis, nº 1, 2003.
- CHIARELOTTO, Arivane Augusta. **Política educacional nos anos 90: a História nos parâmetros curriculares nacionais**. 2000. 92f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.
- CUPANI, Alberto & PIETROCOLA, Maurício. A relevância da epistemologia de Mario Bunge para o ensino de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. Florianópolis, v.19, nº especial, p.100-125, jun. 2002.
- FEYERABEND, Paul Karl. **Contra o Método**. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves Editora, 1989.
- FREIRE JR, Olival. A relevância da Filosofia e da História das Ciências para a formação de professores de ciências. In: **Epistemologia e ensino de ciências**. SILVA FILHO, W. J. Salvador: Arcádia, 2002, p. 13-30.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra. 2000.
- GASPAR, Alberto. O ensino informal de ciências: de sua viabilidade e interação com o ensino formal à concepção de um centro de ciências. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. Florianópolis, v.9, nº.2: 157-163, 1992.
- HARRES, João Batista Siqueira. Uma revisão de pesquisas na concepções de professores sobre a natureza da Ciência e sua implicações para o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v. 4, nº. 3, dezembro. 1999.
- HOLTON, Gerald. **A imaginação científica**. Rio de Janeiro: Zahar, 1979.
- KELLY, Albert Victor; **O currículo: teoria e prática**. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1981.
- KRÜGER, Verno & LOPES, Cesar V. Machado. **Concepções de professores de Química sobre a natureza do conhecimento científico: contribuições para a formação docente**. Atas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, CD-ROM, Águas de Lindóia/SP, 1997.
- LEMGRUBER, Marcio Silveira. Um Panorama da Educação em Ciências. **Educação em Foco**. Juiz de Fora, v. 5, nº 1, Mar/Set. Ed. UFJF, 2000.
- MARTINS, Isabel P., Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. V. 1. nº 1. 2002. Disponível em:

<<http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen1/Numero1/Art2.pdf>> Acesso em: 12 de maio 2004.

MENDES, I. & BORGES, O. **Desenvolvimento de conhecimento profissional de professores de ciências: dificuldades profissionais e processos de reflexão**. Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, CD-ROM, Valinhos/SP, 1999.

MENEZES, Luis Carlos de; KAWAMURA, Marcia Regina Debeux & HOSOUME, Yassuko. **A Formação dos professores e as várias dimensões da educação para as ciências**. Atas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, CD-ROM, Águas de Lindóia/SP, 1997.

MOREIRA, Antônio Flávio Barbosa. Os Parâmetros Curriculares Nacionais em questão. **Educação e Realidade**. Porto Alegre, v.21, n.º. 1: 9-22, 1996a.

MOREIRA, Antônio Flávio Barbosa. Os Parâmetros Curriculares Nacionais: críticas e alternativas. In: SILVA, T. T. & GENTILI, P. **Escola S.A.: quem ganha e quem perde no mercado educacional do neoliberalismo**. Brasília: CNTE, 1996b.

PINHEIRO, Terezinha de Fatima; PINHO ALVES, José de & PIETROCOLA, Maurício. Modelização de variáveis: uma maneira de caracterizar o papel estruturador da matemática no conhecimento científico. In. PIETROCOLA, Maurício (org). **Ensino de Física – conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Editora da UFSC. 2001.

PINHO ALVES, José de; PINHEIRO, Terezinha de Fatima & PIETROCOLA, Maurício. **Formação de professores de Física e a interdisciplinaridade**. Atas do III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, CD-ROM, Atibaia/SP, 2001.

POSTMAN, Neil. **Tecnopólio: A rendição da cultura à tecnologia**. São Paulo: Nobel. 1994.

SANTOS, Consuelo Aparecida Sielski. Trabalho escolar ou projeto de pesquisa? Como fazer, por quê fazer e quando fazer? In: **Falando em educação em um mundo possível**. CD-ROM, Florianópolis, n.º 1, 2003.

SILVA, Tomaz Tadeu da. **Documentos de Identidade: uma introdução às teorias do currículo**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

TRIVELATO, Silvia Luzia Frateschi. Ensino de ciências e movimento CTS (ciência tecnologia e sociedade) **Escola de verão de prática de ensino**. Serra Negra/São Paulo, Faculdade de Educação - USP. 1994.

USTRA, S. R. V. & TERRAZZAN, E. A. **Formação permanente de professores de Física: condicionantes e possibilidades**. Atas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, CD-ROM, Águas de Lindóia/SP, 1997.

WESTPHAL, Murilo & PINHEIRO, Thais Cristine. **As tarefas da educação para o nosso tempo e a interdisciplinaridade**. Atas do V Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, CD-ROM, Curitiba/PR, 2004.