

**CONTROVÉRSIAS CONSTRUTIVISTAS E PLURALISMO METODOLÓGICO
NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS**
(Constructivist controversies and methodological pluralism in the
teaching of natural sciences)

Carlos Eduardo Laburú*

Departamento de Física
Universidade Estadual de Londrina
Londrina, PR
laburu@uel.br

Marcelo de Carvalho

Departamento de Biologia Geral
Universidade Estadual de Londrina
Londrina, PR
mdecarvalho@uel.br

Resumo

Neste artigo, estaremos levantando e analisando as objeções feitas por vários autores ao construtivismo radical e social para o ensino da educação científica, no campo da epistemologia, ontologia e pedagogia. De posse dessas críticas, estaremos propondo o pluralismo metodológico para o ensino de Ciências Naturais, com base no “Anarquismo Metodológico” de Paul Feyerabend.

Abstract

In this article, we will investigate and analyze the objections posed by some authors to the radical and social constructivism for the teaching of scientific education, in the epistemology, ontology and pedagogical fields. With these appraisals we are proposing the methodological pluralism to the teaching of natural science, based on Paul Feyerabend’s “Methodological Anarchism”.

Introdução

O professor, ao propender consciente ou inconscientemente para uma teoria específica de ensino-aprendizagem, muitas vezes não se dá conta de que a teoria por ele usada tem como pano de fundo um conjunto de pressupostos, entre os quais, uma visão da natureza do conhecimento humano, de como esse conhecimento é adquirido, aperfeiçoado e aprendido por cada geração (Laburú et al. 2001). Quando a propensão é inconsciente, resultado de uma adesão por sedução de qualquer idéia, teoria ou ideário, ele faz muito provavelmente uma opção alienada, pois esses processos não constituem uma forma reflexiva, consciente e crítica (Rossler, 2000). Talvez, uma situação ainda pior seja o desinteresse pelas reflexões educacionais e, nesse caso, parafraseando Bunge (1973, p. 4), o que se está a fazer é, provavelmente, substituir uma educação explícita por uma educação implícita, por isso, imatura e incontrolada.

Com base na máxima construtivista, segundo a qual o aprendiz, através de um ativo envolvimento, é o construtor, o arquiteto do seu próprio conhecimento, veremos nas seções subsequentes que este pressuposto, de estatuto epistemológico, não se distancia do empirismo e

* Com auxílio parcial da Fundação Araucária.

ontologicamente conduz o conhecimento para o idealismo e também para o relativismo. Isto seria consequência de uma parcial leitura construtivista que dá importância a uma exaustiva utilização de estratégias de ensino centradas unicamente no aluno ou à disseminada idéia de negociação. Na medida em que a educação científica também pode ter uma outra visão epistêmica e ontológica do conhecimento científico, neste artigo estaremos indicando, consideradas as críticas feitas pelos autores de educação científica aos pressupostos epistemológicos e ontológicos construtivistas, bem como aos pedagógicos, a necessidade de que o conhecimento para o ensino de Ciências Naturais deva ser oriundo de um pluralismo metodológico.

Estrutturamos o trabalho em quatro seções. A primeira, explicita as bases epistemológicas e ontológicas do construtivismo radical e as críticas feitas por autores de educação científica a essas bases. A Segunda, mostra as implicações pedagógicas dessas mesmas bases no ensino de Ciências Naturais. Na terceira, com base na epistemologia feyerabendiana e nas críticas das seções anteriores, estaremos propondo um “pluralismo metodológico” para o ensino de Ciências Naturais. Este pluralismo está inserido numa visão de construção que tem aspectos distintos de uma leitura construtivista aqui criticada e que mostrará seus fundamentos epistemológicos e ontológicos em oposição ao genuíno construtivismo disseminado. Finalizaremos o trabalho apresentando as conclusões a que chegamos com este estudo.

Bases epistemológicas e ontológicas do construtivismo e suas críticas

O foco das nossas reflexões será o construtivismo radical, representado nas idéias de Von Glasersfeld, um de seus principais proponentes. Contudo, as bases e as críticas que se seguem reportar-se-ão, igualmente, sempre que pertinentes, ao construtivismo social.

O construtivismo radical caracteriza-se, fundamentalmente, pelo pressuposto de que o mundo natural preexistente tem um pequeno ou nenhum papel na construção do conhecimento, ou seja, o reino natural toma forma exclusivamente por processos individuais (Glasersfeld, 1989). Em face disso, o construtivista assume a postura ontológica idealista e epistêmica empirista que destaca que nós não podemos conhecer qualquer realidade além da experiência. Portanto, a verdade torna-se relativa às estruturas conceituais que cada um de nós constrói, tendo cada pessoa acesso apenas às suas próprias experiências.

Tal proposição vem de encontro à ontologia defendida pelos realistas, para os quais a realidade refere-se a um mundo independente, com entidades autônomas das atividades mentais do sujeito ou, em outras palavras, as verdades residem fora do sujeito e o conhecimento deve ser uma representação da realidade.

Airasian & Walsh (1997) dizem que, em geral, os construtivistas comparam uma “velha” visão do conhecimento com uma “nova” visão construtivista. Na “velha” visão, tanto o conhecimento quanto as “verdades” residem fora do conhecedor. Neste contexto, o conhecimento seria uma acumulação de verdades, portanto, quanto mais verdades são adquiridas, mais conhecimento se possui. Para a “nova” visão construtivista, esta noção é totalmente rejeitada. Para ela, todo conhecimento é construído e consiste das crenças e experiências dos indivíduos. Portanto, o conhecimento é uma tentativa subjetiva e pessoal.

Tal ponto de vista subjetivista do conhecimento explica a máxima construtivista de que o aprendiz, através de um ativo envolvimento, é o construtor, o arquiteto do seu próprio conhecimento, edificador de representações mentais do mundo em torno de si, das quais se utiliza para interpretar novas situações e guiar suas ações (Driver, 1989). Conseqüentemente, o construtivismo radical caracteriza-se por ser essencialmente instrumentalista, uma forma de pragmatismo, e relativista. Instrumentalista, por não atribuir nenhum valor de verdade às teorias científicas, e relativista, por vincular a verdade ao contexto social ou psicológico do sujeito. Historicamente, essa base construtivista radical fundamenta-se na idéia de Vico (*apud* Glasersfeld 1989, p. 123), segundo a qual *“Deus é o artífice da natureza, o homem é o deus dos artefatos. Somente Deus pode conhecer o mundo real, porque ele o criou, porém, o conhecimento humano pode somente conhecer o que o conhecimento humano tem construído”*.

Por sua vez e em oposição à vertente radical, o construtivismo social nega que o conhecimento possa ser gerado individualmente e independente do seu contexto social. Ele defende que o conhecimento comumente aceito é aquele endossado coletivamente. Nesse caso, o conhecimento é construído pela interação do indivíduo com o meio social. Por consequência, a verdade torna-se aquilo que se constrói num dado meio. Daí se pode inferir que indivíduos de diferentes ambientes cultural, social e econômico cheguem a conclusões distintas, a respeito de um mesmo fenômeno.

No entanto, tanto o construtivismo radical quanto o construtivismo social, ao assumirem que o conhecimento é dependente da cognição de quem o produz, individual ou, coletivo, respectivamente, defendem o subjetivismo do conhecimento, o que leva ambas para o idealismo e, conseqüentemente, para o relativismo.

Assim, o construtivismo como um todo falha, epistemologicamente, ao defender a idéia de que, para a construção da realidade, bastam as crenças e/ou as experiências dos aprendizes. O perigo de tal atitude está no fato de que, ao priorizar-se o pessoal ou o social, em relação ao mundo natural, deixa-se de distinguir entre objetos teóricos e reais. Para a perspectiva individualista, Matthews (1994, p. 81) afirma: “... o construtivismo é o velho lobo empirista vestido de ovelha contemporânea” ou então “... o construtivismo é o velho vinho empirista servido em garrafas novas”, pois, ao admitir que o conhecimento possa ser oriundo da contemplação de um objeto e, também, ao não fazer distinção entre objetos teóricos, que são aqueles idealizados pelo sujeito, dos objetos reais, que são regidos exclusivamente pelo mundo físico, este ideário conserva o paradigma aristotélico-empirista, tão criticado pelos próprios construtivistas sociais.

Essas críticas são justificadas na medida em que há um consenso filosófico de que toda observação pressupõe uma teoria, tornando falso o argumento construtivista da vertente radical que diz que o conhecimento pode se dar por contemplação. Além disso, precisamos considerar que a teoria que se faz presente ante uma observação, muitas vezes, é passível de equívocos. Neste sentido, o que dizer, por exemplo, do risco de deixarmos um indivíduo isolado ou em interação com outros, influenciado pelas mais diversas crenças ou teorias, responsável pela construção de seu conhecimento. Aqui se identifica um típico exemplo de que o conhecimento, dentro de um referencial construtivista, encaminha-se para uma ontologia idealista da existência dos objetos, tanto do cotidiano quanto dos científicos.

Um outro ponto que merece reflexão refere-se ao abandono da noção de verdade. Quando o construtivismo substitui o conceito de verdade pelo de viável, como faz o construtivismo, o conhecimento passa a ser visto como algo que se adapta à experiência e/ou às crenças individuais ou de uma coletividade. Ao assumir tal postura, o conhecimento, assim proposto, deve existir somente na mente dos seres cognitivos, não podendo ser encontrado no mundo preexistente. Nesse sentido, Jenkins (2000, p. 601) diz que tal visão construtivista resulta na problemática e equivocada idéia de que a educação científica deveria resumir simplesmente ou dar sentido ao mundo, ao invés de estabelecer um entendimento científico válido de um fenômeno natural. A noção de viabilidade pode ser vista como uma forma de pragmatismo, ou seja, tudo aquilo que funciona é verdadeiro e qualquer teoria, sendo viável para o sujeito ou para o seu meio social, tem o seu valor. Com isso, voltamos à discussão inicial da não distinção entre objetos teóricos e reais, o que reforça a afirmação de que o construtivismo conduz a uma ontologia idealista.

A postura construtivista é preocupante, na medida que se faz necessário observar que não podemos ter a pretensão de inventar o mundo de qualquer maneira e, como lembra Lawson (2000), o mundo físico acaba por limitar nossos saltos especulativos, pois, diante das nossas elucubrações oriundas da observação, sejam elas individual ou coletivamente construídas, o mundo físico é o último árbitro.

Sem dúvida, a ciência é um produto de idealização, mas isso não implica que o mundo não tenha um comportamento autônomo e que esteja atrelado a essas idealizações. Os cientistas não interagem com os objetos teóricos, mas, sim, com objetos reais selecionados pelo aparato teórico. Isso não quer dizer que o conhecimento científico possa ser considerado verdadeiro e acabado, porque constantemente teorias são criadas e abandonadas por outras com um maior poder

explicativo e quando isso acontece, podemos dizer que a teorização está apreendendo a realidade. Obviamente, não se está a defender um realismo representativo, ou seja, que as teorias científicas são uma representação fiel da realidade e que, portanto, possam ser consideradas como verdadeiras. Defendemos o que Chalmers (1999) chama de “*realismo não-representativo*” e que, em síntese, defende que o objetivo da ciência não mais seria a busca pela verdade absoluta, mas, sim, que o mundo físico é tal, que nossas teorias atuais são aplicáveis a ele em certo grau, e, em geral, num grau que exceda teorias predecessoras por poder ser aplicada numa variedade mais ampla de circunstâncias. Adota-se, com isso, uma visão de ciência temporal e não dogmática, contudo, válida, e não apenas viável.

Com as reflexões antecedentes, podemos perceber que o construtivismo ao ignorar a existência de teorias com maior poder explicativo, inegavelmente conduz o conhecimento em direção às bases descritas linhas acima.

Críticas Educacionais às Bases Construtivistas

Com base nos pressupostos epistemológicos e ontológicos construtivistas apresentados na discussão precedente estaremos, nesta seção, propondo uma análise crítica das práticas pedagógicas que derivam daqueles pressupostos.

Partindo da idéia de que o construtivismo radical admite que, da interação do sujeito com o objeto, este mesmo sujeito constrói seu conhecimento, influência da teoria piagetiana (Piaget, 1977), percebemos que desse ponto de vista, cognitivamente falando, a aprendizagem se dá de uma maneira solitária. Quanto ao papel do professor, este se limita a fomentar e organizar o meio onde o aluno esteja inserido. Portanto, iniciaremos nossa análise pelo subjetivismo proporcionado por esta teoria.

Sob a ontologia subjetivista, foram propostas, pela pedagogia construtivista radical, estratégias de ensino que privilegiavam o conflito cognitivo. Supunha-se que elas promoveriam a substituição das idéias prévias pelos conceitos científicos. No entanto, segundo Rowell (1983), os resultados obtidos não foram os esperados, pois os alunos evitam das mais variadas maneiras os conflitos. Isso pode ser facilmente verificado em alguns trabalhos, como, por exemplo, Laburú et.al. (1998), Laburú (1996), Chinn & Brewer (1993), Rowell (1989) e Karmiloff & Smith (1974). Estratégias assim baseadas são prisioneiras de uma armadilha empirista, pois, didaticamente falando, nenhuma experiência pode, de todo, estimular construções de conceitos científicos, que são, em última instância, construções abstratas, idealizadas.

Tomando como referencial as críticas a essas estratégias, construtivistas sociais como Howe (1996), Driver et al. (1994), Edwards & Mercer (1987), Newman, Griffin & Cole (1989) ponderam que o ensino não pode ser visto como um simples mecanismo de reequilíbrio. O ensino deve levar em consideração a dimensão sócio-interacionista na análise do processo de ensino, em que o processo de negociação social, os significados e a linguagem do professor vão sendo apropriados pelos alunos, resultando num conhecimento compartilhado.

Mas, pode-se perceber que há construtivistas sociais que também não se desvencilharam da mesma problemática dos construtivistas radicais, visto que, apesar da interação social, é da eminente experiência individual desses aprendizes com as outras pessoas que eles criam afirmações e significados próprios. Porém, agora, trata-se de um subjetivismo coletivo ou endosso coletivo do conhecimento (Irzik 2000, p. 627). Nesse sentido, Matthews (1994) faz a seguinte pergunta: que grupo de alunos, ou num sentido mais geral, que grupo social estará julgando correto o seu conhecimento? Ou nas palavras de Nola (1997, p. 74), partindo de tal ceticismo, como podemos saber que grupos, em sala de aula, deixados independentes uns dos outros, formam um consenso entre si a respeito do conhecimento científico? Uma observação solitária (ou de um grupo de aprendizes solidários) pode passar por vários caminhos e conduzir a diversas conclusões que, muitas vezes, são discrepantes daquelas objetivadas pelo instrutor. Nesse sentido, Irzik (2000, p. 634) faz o seguinte alerta: “poucos estudantes, se é que existe algum, aprendem a física newtoniana,

tratando com o mundo diário, e é ingenuidade esperar que os estudantes descubram grande parte das relevantes descobertas científicas, por conta própria ou coletivamente”.

Dentro disso, outros problemas podem ser postos. Um deles refere-se à “negociação”, extensivamente empregada e que denota a idéia da interação do “expert” (professor ou pares) com o noviço. Chama atenção, nos textos que compartilham teoricamente desta vertente construtivista, para a existência, por detrás do termo “negociação”, de uma implícita proibição do professor em poder dar direta e claramente a explicação ou em dizer abertamente a resposta correta. Irzik (2000) e Jenkins (2000) compartilham da mesma visão, ao comentarem que professores com uma certa interpretação construtivista são relutantes em fornecer a explicação correta para os alunos e deixam a impressão de que desconsideram que cabe a eles desfazer os conceitos equivocados dos alunos. Jenkins (ibid), com o intuito de ilustrar esse entendimento, mostra o desconforto de um professor inserido numa proposta construtivista, que fica em dúvida se deve dar a resposta correta aos seus alunos e, em caso afirmativo, em que momento. Na opinião desse autor, ao procurarmos no construtivismo a melhor condução para essa questão, notamos que ele é um guia que oferece pouco nesse sentido. Uma frase que pode sintetizar tal dilema diz o seguinte *“não dizer aos estudantes que conceitos construir ou como construí-los não é uma virtude, mas um vício da teoria construtivista”* (Irizik 2000, p. 634).

Negociar, portanto, parece subentender uma imposição pedagógica construtivista na qual o aprendiz deve alcançar o conhecimento de maneira independente, chegando à conclusão sempre e exclusivamente por si próprio.

Neste momento faz-se necessário incluir uma imprescindível variável pedagógica, que é a linguagem. Segundo Matthews (1994), tanto para os construtivistas radicais quanto para alguns construtivistas sociais, a transmissão verbal, por exemplo, não pode se dar de uma pessoa para outra, ou seja, a linguagem é essencialmente subjetiva. Em outras palavras o indivíduo atribui um significado subjetivo a uma estrutura conceitual, elaborando através da linguagem um discurso próprio. Mas isso seria contestar as evidências, visto que professores, em conteúdos das mais variadas áreas do conhecimento, com certo grau de complexidade, instruem seus alunos, como fazem os pais com seus filhos nos mais diversos assuntos, inclusive durante as tarefas escolares. Laburú et al. (2001) fazem a seguinte afirmativa *“Quem de nós não assistiu, em vídeo, a uma palestra ou a um debate, ou ainda, leu um bom livro e constatou que aprendeu muito com as idéias novas transmitidas pela linguagem escrita do autor ou, no primeiro caso, assistidas através do vídeo”*.

É sabido que todo conhecimento científico, hoje disponível, não é inventado por cada geração, mas, sim, transmitido verbalmente. É ser otimista demais assumir que jovens estudantes possam construir explicações científicas que evoluíram tardiamente na história da humanidade, simplesmente observando fenômenos, gerando e testando hipóteses (Jenkins 2000, p. 602). Contudo, a crítica ao construtivismo não chega ao ponto de achar, ingenuamente, que tudo o que é ensinado é aprendido integralmente, mas que aprender é um processo que vai se aproximando isomorficamente do conhecimento estabelecido.

O ponto que será alvo da nossa análise, a partir de agora, é justamente o modo particularizado de aprender de cada aluno, o que acaba indo de encontro à utilização excessiva, por parte da pedagogia construtivista, de estratégias de ensino centradas nos alunos, como, por exemplo, discussões em grupo.

Trabalhos disponíveis na literatura, alguns deles serão detalhados a seguir, demonstram que se dá de inúmeras maneiras a forma pela qual os alunos aprendem o conteúdo desejado, o que estaria relacionado com a pluralidade cultural e com a diversificada experiência individual que cada aluno traz para dentro da sala de aula. Portanto, achar que, de uma interação individual ou coletiva com um determinado objeto ou fenômeno, o aluno ou todos eles serão capazes de construir um conhecimento, que é advindo do empírico, permeado de crenças e até mesmo de equívocos grosseiros, é tão ilusório quanto supor que todos os alunos virão a aprender o conteúdo desejado por uma via exclusivamente expositiva. Apenas para ilustrar este ponto de vista, Pask (*apud* Laburú et al. 2001) observou que os indivíduos possuem preferências quanto ao estilo de aprendizagem. Uns

estudantes obedecem a um estilo holista, preferindo formar uma visão mais global quando da resolução de problemas. Costumam trabalhar com várias hipóteses, simultaneamente, tendo por hábito adotar uma postura individualista de aprendizagem. Outros são serialistas, pois preferem integrar, passo a passo, tópicos separados daquele que está sendo aprendido e examinar, progressivamente, uma hipótese por vez. Enquanto os primeiros têm preferência em construir uma descrição geral do que é conhecido, os segundos têm uma postura mais operacional, procurando dominar detalhes dos processos e dos procedimentos. Da mesma forma, existem estudantes com personalidade competitiva que apreciam demonstrar sua capacidade intelectual. Por outro lado, há aqueles que são pessimistas sobre suas habilidades, ou que são metodicamente estudiosos, gastando várias horas no estudo. Um outro exemplo advém do trabalho de Kempa & Martin-Diaz (1990 a, b), os quais dividem em quatro padrões motivacionais a preferência dos estudantes pelos modos de instrução da ciência. São eles: 1) os executores – mostram-se indiferentes quanto ao estilo; 2) os curiosos – dão preferência pela aprendizagem a partir de livros, por descoberta e envolvimento em atividades práticas; 3) os cumpridores de tarefas – dão preferência ao ensino didático convencional com experimentos sustentados por instruções; 4) os sociais – são os que mostram maior afinidade por atividades em grupo. O que dizer então, quando a esses contextos são, adicionalmente, incorporadas questões étnicas? Shade (1982), Swisher & Deyhle (1987) e Huber & Powewardy (1990) enfatizam que grupos de minorias étnicas e lingüísticas têm sua aprendizagem prejudicada nas situações em que o estilo do grupo dominante é valorizado.

Portanto, a adoção de uma única estratégia de ensino, seja ela qual for, certamente compromete o desempenho dos alunos por não respeitar as suas diferenças individuais, quanto a sua maneira de aprender.

Um outro ponto que também merece atenção se refere ao que Jenkins (2000, p. 602) chama de “*eliciting students’ ideas*”, ou seja, levantar as idéias dos alunos. Na sua opinião, tal estratégia está longe de se tornar clara. Ela seria para orientar as atitudes do professor ou para auxiliar os alunos a clarificar suas idéias *ibid* (p.603)? Ele nos lembra que, quanto a alguns conceitos como força, energia, potência, gravidade ou massa, por fazerem parte das experiências e linguagem diárias dos alunos, não é difícil que estes os tenham, pelo contrário, é esperado que tenham alguma noção ou idéia de alguns deles. No entanto, quanto a outros conceitos como íon, radiação eletromagnética, oxidação, energia livre ou equilíbrio químico, que se encontram longe da experiência diária, torna-se mais difícil que seja adotado o procedimento de levantamento das idéias dos alunos, se não impossível.

Talvez o maior propósito dessa estratégia esteja na possibilidade de fazer com que os alunos tragam para o nível do consciente, conceitos que até então estavam sendo aplicados de uma maneira meramente intuitiva, logo, procurando escapar de seu poder de comando. Além disso, faz-se necessário esclarecer que a extração de idéias dos alunos é um passo importantíssimo para o desenvolvimento do pensamento crítico dos mesmos, meta, aliás, de toda prática pedagógica. Todavia, Airasian & Walsh (1997, p. 448) e Jenkins, (2000, p. 605) advertem que muitas vezes o método construtivista é considerado consumidor de muito tempo, o que acaba acarretando uma cobertura pequena dos conteúdos, resultado de uma idéia disseminada que releva a real compreensão e a maior duração diante do que é pejorativamente dito como ensino superficial, frívolo e de curta duração. Desse pressuposto construtivista em relação ao conteúdo, a despreocupação com o tempo gasto em determinadas estratégias de ensino, como, por exemplo, discussão entre os pares de um mesmo grupo, fica justificada.

Em vista das discussões anteriores, lembramos o que afirmam Airasian & Walsh (1997), isto é, que o construtivismo deve ser interpretado como um símbolo de emancipação dos professores, da sua responsabilidade primária de zelar pela aprendizagem dos alunos, visto que é transferida da figura do primeiro para estes últimos, a responsabilidade pela aquisição do conhecimento. Além disso, os professores ver-se-iam livres, também, do fardo de ter que lidar com questões relacionadas à motivação dos alunos, pois estes seriam detentores de uma motivação intrínseca.

Para finalizar, fica ainda a questão da defesa relativista do conhecimento pelo ideário construtivista. Caso imaginemos a ciência como uma representação da “realidade” e caso as

afirmações desta mesma ciência pretendam ser uma aproximação cada vez melhor da realidade e, portanto da “verdade”, justifica-se qualquer intenção de mudar as concepções dos aprendizes. Em contrapartida, se a ciência passar a ser vista como algo que não tenha nenhuma correspondência com um mundo real, é muito difícil, se não impossível, legitimar um argumento que convença os alunos a modificarem as suas concepções que, em última instância, são mais plausíveis, logo, confiáveis, e não se apresentam, como as científicas, contrárias aos seus valores culturais (Osborne, 1996).

Considerando essas críticas, estaremos, na próxima seção, defendendo uma estratégia pluralista para o construtivismo, no ensino de ciências.

Pluralismo Didático

Paul Feyerabend (1924 – 1994), foi um pensador e filósofo austríaco que, indiscutivelmente, tem seu lugar de destaque na epistemologia contemporânea, por defender uma postura epistêmica contrária a tão difundida práxis científica racionalista. Em contrapartida, ele propõe, na sua mais conhecida obra “*Contra o Método*” (1989), o “Anarquismo Epistemológico” que se traduz numa renovada e ousada práxis científica denominada de “Pluralismo Metodológico”.

Aproveitando-nos desta leitura feyerabendiana, estaremos, a partir de agora, analisando as potencialidades de uma proposta pedagógica pluralista para o ensino de Ciências Naturais.

Feyerabend apud Regner (1996, p. 237) faz a seguinte afirmação “*todas as metodologias, mesmo as mais óbvias, têm limitações*”. Obviamente que se trata de uma afirmativa inserida numa discussão epistemológica, mas qualquer modelo pedagógico tem, na sua proposta metodológica, algumas limitações. Uma delas seria, justamente, a que foi discutida na seção anterior, ou seja, as diferenças individuais dos alunos quanto ao seu estilo e motivação de aprender. Outro fator limitador, como nos lembra Gadotti (1993, p. 16), deve-se ao fato de a evolução das idéias se encontrar ligada à evolução da própria humanidade, ficando, portanto, temporalmente circunstanciada.

Ao contrapor-se ao didatismo, o construtivismo oferece inúmeras contribuições à educação, principalmente ao fazer o alerta de que os alunos trazem para a sala de aula muitas concepções construídas, portanto, os mesmos não podem ser vistos como uma “tabula rasa”. Todavia, levando-se em conta que o contexto escolar é permeado por inúmeras variáveis como as que destacamos, isso lhe confere um caráter de grande complexidade. A sala de aula impõe impedimentos às aplicações pedagógicas fundamentadas em exclusivas entidades teóricas e objetivas, redutoras da totalidade da realidade humana. Por essa razão, seria mais prudente vislumbrar as práticas pedagógicas dentro de uma rede de interações, cujos limites seriam dificilmente demarcáveis. Aproveitando-nos, ainda, da idéia contida no comentário de Gadotti, descrita linhas acima, qualquer teoria, acompanhada de sua prática pedagógica, precisa estar sendo constantemente testada, aperfeiçoada e submetida à reflexão crítica, uma vez que a sala de aula, com os seus mais variados problemas, é um ambiente que se apresenta em grande parte desconhecido, mutável e dependente de compulsórias condições espaço-temporais. Portanto, uma postura pedagógica não deveria ser entendida como definitiva e de caráter geral, principalmente porque no campo pedagógico as verdades são discutíveis, não sendo aplicáveis a todo e qualquer indivíduo. Nesse sentido, Feyerabend (1989) diz que qualquer coisa que insista em ser a detentora do único método e dos únicos resultados aceitáveis, pode levantar suspeitas quanto à sua postura e intencionalidade ideológica.

Como consequência desse argumento pluralista, é interessante que o professor, necessariamente, seja um inconformado ou, como escreve Feyerabend (1989, p. 291), “*o ensino há de basear-se na curiosidade e não em exigências, e o professor deveria estimular essa curiosidade, sem recorrer a qualquer método consagrado*”. Este estado de não se conformar, é importante que seja uma prerrogativa, já na formação inicial destes profissionais, para que eles se sintam estimulados a ultrapassar a concepção de uma verdade pedagógica autoritária, como fórmula universal. Assim, um mestre pluralista não se recusa a experimentar uma outra proposta, pois a sua

meta e o seu compromisso é com a aprendizagem dos alunos e não com uma fidelidade pedagógica. Um professor precisa estar preparado para entender que cada aluno, cada sala de aula, cada momento é um desafio complexo e freqüentemente imprevisível e que é preciso desenvolver esforços para a solução de seus problemas e de suas possibilidades. Assim, para enfrentar uma diversidade de problemas não se pode prescindir de um profissional com um perfil curioso, inquieto, de mente viva e capacitado, pronto a buscar novas soluções nas situações adversas.

Mas a grande questão é: de que forma a mudança de professores “ordeiros” para “pluralistas” poder-se-ia dar? Acreditamos que a resposta esteja na mudança de postura, já que a adoção de uma prática pluralista, parte do princípio primordial de que prescrever comportamento único na sala de aula, freqüentemente tem a possibilidade de vir a esbarrar numa perigosa simplificação. Isso causa potenciais injustiças, quando se procura enquadrar pessoas que fogem das prescrições prévias assumidas pelo professor. Tal prescrição, em vez de gerar um ensino e uma aprendizagem mais eficientes, pode, pelo contrário, violar a natureza particular do indivíduo, podendo-lhe potenciais habilidades criativas ou simplesmente levando-o a ser menos eficaz. Isso não quer dizer que mudar de postura seja fácil, pois sabemos que, ao se falar de educação, obrigatoriamente outras variáveis estão envolvidas, como, por exemplo, o contexto econômico, político, social e principalmente ideológico. Mas, se centrarmos nossa atenção nos cursos de formação inicial de professores, vemos que, na sua grande maioria, esses cursos incorrem no erro de disseminar entre os futuros professores receitas de ensino ou, em outras palavras, modismos pedagógicos baseados em alguns eufemismos. Também não podemos negar que cursos de formação inicial de professores, muitas vezes, optam por priorizar muito mais a prática pedagógica, em detrimento da teoria que o fundamenta e, nesse contexto, insere-se o construtivismo. Fosnot (1998), uma respeitável defensora do ideário construtivista, faz o seguinte alerta: com muita freqüência, no passado, reformas teoricamente bem fundamentadas, ao serem colocadas em prática, tornaram-se o livro de receitas da moda. Portanto, para que o mesmo não aconteça com o construtivismo, os educadores terão que entender criticamente a teoria que está por trás da prática, para que consigam ir além de uma simples postura pedagógica, evitando, assim, uma reforma superficial e baseada em aforismos, perigosamente distorcidos.

Mesmo levando-se em conta as várias dificuldades que permeiam o contexto educacional, dentre as quais as que estão vinculadas à tomada de consciência dos problemas diretamente ligados à qualidade formativa do professor, destacamos algumas estratégias que podem contribuir, de uma forma ou de outra, para a nossa proposta pluralista em sala de aula. Entre elas, por exemplo, podemos citar: favorecer leituras, investigações, questionamentos, gerar conflitos cognitivos, utilizando contradições empíricas e conceituais em nível individual ou, na esfera coletiva, controvérsias entre oposições discrepantes ou antagônicas; incentivar o enfrentamento de problemas, a discussão, os debates de idéias polarizadas e em conjunção com a elaboração de argumentos e justificações de si mesmas; propiciar o levantamento e o teste de hipóteses, a análise e a síntese, fazer uso do recurso de analogias, mapas ou redes conceituais, experimentos mentais, estudo em grupo; estabelecer momentos para que sejam transmitidas informações que precisam ser memorizadas, ordenadas, estruturadas e organizadas através de aulas expositivas, de vídeos, de textos; favorecer atividades manipulativas, de exploração de observação; estar atento ao nível lógico e cognitivo do aprendiz, levando em consideração as suas representações; etc.. Num contexto de ensino que levasse em conta os elementos antecedentes, poder-se-ia abrir espaço para ensinamentos não formais. Esses serviriam para a aplicação e a generalização de idéias criativas em situações novas, objetivando estimular o pensamento, o diálogo, a imaginação, a linguagem (escrita, falada, expressivo-corporal). A recomendação de selecionar variadas estratégias, como estas, muito provavelmente deve estimular mais os estudantes e, como consequência, promover com maior certeza a competência do aprendiz.

Comentários finais e conclusões

Uma das principais contribuições construtivistas para a educação é o fato de que os professores passem a dar o devido valor às concepções dos seus alunos, pois um professor que não leve em consideração tal coisa pode muito bem estar transmitindo uma idéia e os seus alunos entendendo outra. Isso porquê, ao estabelecer o seu universo de discurso, o mestre deve estar consciente de que o aluno apropria esse discurso, não como uma cópia, mas dentro e a partir das suas representações e da sua “ecologia conceitual” (Posner et al., 1982).

No que tange especificamente à vertente social construtivista, suas contribuições também devem ser mencionadas. Uma delas é a que dá à linguagem e ao significado um decisivo papel para o desenvolvimento do pensamento, pois este nasce da palavra, que inclui a fala interior (Howe, 1996). Outra contribuição consiste em que, ao se resgatar o conceito de *zona de desenvolvimento proximal* de Vygotsky, há um nítido afastamento do construtivismo radical, no que diz respeito ao fundamental papel do professor. A este é atribuída a figura de mediador, através do seu falar, do seu mostrar, dos momentos em que ele organiza os conceitos, os pensamentos ou as informações soltas que muitas vezes, preenchem lacunas relevantes dos alunos, ou as reestruturam para o entendimento de um determinado assunto. Sem um professor mediador nesse sentido, não só da transmissão da cultura como da análise crítica da mesma, sem a ajuda compartilhada deste artesão do avanço do conhecimento individual, certamente a grande maioria dos aprendizes ficaria estacionada em obstáculos intransponíveis. De forma semelhante, quando se dá à palavra negociar um sentido de se investir os mais variados métodos, que vão além da simples aula expositiva, com alunos passivos, de modo a procurar fazer com que o aprendiz se aproprie, significativamente, dos conceitos científicos, através do jogo da argumentação convincente, em direção ao conhecimento científico. De utilizar os mais variados mecanismos para convencer o aluno de que a explicação científica tem maior abrangência empírica e é superior, neste sentido, do que possíveis alternativas. É com esta orientação para a palavra negociar e não com a de barganhar significados, para se chegar a um denominador comum arbitrário entre professor-aluno, que entendemos que o construtivismo social demonstra um importante papel no processo de ensino e aprendizagem.

Mas, mesmo sendo o construtivismo social a melhor opção entre os modelos que o precedem, devemos lembrar que o mesmo, a princípio, é limitado, como o são as outras teorias às quais o construtivismo procura se opor. Talvez o perigo maior numa proposta pedagógica, esteja em assumi-la como um único pensamento gerador das melhores estratégias de ensino e aprendizagem para todos os aprendizes, indiscriminadamente. No caso, a força do construtivismo social talvez esteja, justamente, em poder ofertar uma alternativa aos professores que se dedicam exclusivamente ao estilo de transmissão ou à didática convencional. Como diz Oliveira (1993), é importante que o educador saiba que essa idéia de escolha entre teorias é muito arriscada. Isso pode levar a um consumo superficial da teoria tida como a melhor num determinado momento e à desconsideração de outras abordagens que poderiam ser igualmente enriquecedoras. Muitas vezes, em razão de um modismo, uma teoria, quando passa a ser a melhor referência, pode levar também a uma utilização simplificadora de princípios mal-compreendidos e, afinal, ao abandono total desnecessário da antiga referência. Assim, a atitude mais fecunda seria o estudo de muitas perspectivas diferentes, para o aprimoramento teórico do profissional e, portanto, para uma elaboração mais refinada da prática educativa, à luz das diversas abordagens estudadas (ibid).

Ao final deste trabalho, possivelmente, o leitor poderia achar que, ao defendermos uma proposta pedagógica pluralista, simplesmente descaracterizamos a teoria construtivista. No entanto, não foi isso o que pretendemos. Almejar, porém, um ensino crítico e significativo, em que se insira o aprendiz num processo de conversação, o qual faça com que ele justifique argumentos, estimule e incentive os debates e o trabalho coletivo, a síntese, a análise, respeite e compare as idéias opostas às suas, resolva problemas, construa livremente idéias e argumentos, promova o pensamento crítico, o crescimento intelectual autônomo, é uma pauta que está longe de ser uma prerrogativa exclusivamente construtivista, como concordam muitos outros autores (Matthews, 2000, Airasian & Walsh 1997, p. 446a, Irzik 2000, p. 634).

Referências

- AIRASIAN, P. W. & WALSH, M. E. Constructivist Cautions, *Phi Delta Kappa*, 78, 6, 444-449, 1997.
- BUNGE, M. *Filosofia da física*, Edições 70, O Saber da Filosofia, Lisboa, 1973.
- CHALMERS, A.F. *O que é Ciência Afinal?* São Paulo: Brasiliense, 1999.
- CHINN, C. A. & BREWER, W. F. The role of anomalous data in knowledge acquisition: a theoretical framework and implications for science instruction. *Review of Educational Research*, 63, 1, 1-49, 1993.
- DRIVER, R. Students' conceptions and the learning of science. *International Journal of Science Education*, 11, Especial Issue, 481-490, 1989.
- DRIVER, R., HILARY, A. LEACH, J., MORTIMER, E., & SCOTT, P. Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher*, 23, 7, 5-12, 1994.
- EDWARDS, D. & MERCER, N. *Common knowledge. The development of understanding in the classroom*. Routledge. London and New York, 1987.
- FEYERABEND, P. *Contra o método*. Francisco Alves, 3ª edição, Rio de Janeiro, 1989.
- FOSNOT, C.T. (Org). *Construtivismo. Teoria, Perspectivas e Prática Pedagógica*. Porto Alegre: ArtMed, 1998.
- GADOTTI, M. *História das idéias pedagógicas*. Série Educação. Editora Ática, São Paulo, 1993.
- GLASERSFELD, E. V. Cognition, construction of knowledge and teaching. *Syntheses*, 80, 121-140, 1989.
- HOWE, A. C. Development of science concepts within a Vygotskian framework. *Science Education*, 80, (1), 35-51, 1996.
- HUBER, T. & POWEWARDY, C. *Maximising learning for all students: A review of the literature on learning modalities, cognitive styles and approaches to meeting the needs of diverse learners*. Washington, DC: ERIC Clearinghouse on Teacher Education (ED 324-289), 1990.
- IRZIK, G. Back to basis: a philosophical critique of constructivism, *Science & Education*, 9, 621-639, 2000.
- JENKINS, E. W. Constructivism in school science education: powerful model or the most dangerous intellectual tendency? *Science & Education*, 9, 599-610, 2000.
- KARMILOFF-SMITH, A. & INHELDER, B. If you want to go ahead, get a theory. *Cognition*, 3, 195-212, 1974.
- KEMPA, R F. & MARTIN-DIAZ, M. Student's motivational traits and preference for different instructional modes in science. Part 1. *International Journal of Science Education*, 12, 194-203, 1990a.
- _____, M. Student's motivational traits and preference for different instructional modes in science. Part 2. *International Journal of Science Education*, 12, 205-216, 1990b.
- LABURÚ, C. E. La crítica en la enseñanza de las ciencias: constructivismo y contradicción. *Enseñanza de las Ciencias*, 14, (1), 93-101, 1996.
- LABURÚ, C. E. ARRUDA, S. M.; NARDI, R. Os programas de Lakatos: uma leitura para o entendimento da construção do conhecimento em sala de aula em situações de contradição e controvérsia. *Ciência & Educação*, UNESP, Bauru, 5, 2, 23 – 28, 1998.
- LABURÚ, C. E. CARVAHLO, M. & BATISTA, I. L. Controvérsias Construtivistas, *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, (no prelo, v.18), 2001.
- LAWSON, A. E. How do humans acquire knowledge? And what does that imply about the nature of knowledge? *Science & Education*, 9, 577-598, 2000.
- MATTHEWS, M. R. Vino Viejo em Potellas Nuevas: Un problema com la Epistemologia Constructivista. *Enseñanza de Las Ciencias*. 12 (1), 79 – 88, 1994
- _____. *Science teaching. The role of history and philosophy of science*. Philosophy of Education. Research Library. Routledge. Cortez Editor. NY, 1994.
- _____. Constructivism and science education: an evaluation, *Atas VII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*, Florianópolis, SC, março, 2000.

- NEWMAN, D. GRIFFIN, P. COLE, M. *The construction zone: working for cognitive change in school*. Cambridge University Press. Cambridge, 1989.
- NOLA, R. Constructivism in science and science education: a philosophical critique. *Science & Education*, 6, 1-2, 55-83, 1997.
- OLIVEIRA, M. K. *Vygotsky, aprendizado e desenvolvimento. Um processo sócio-histórico*. Série Pensamento e Ação no Magistério. Editora Scipione, São Paulo, SP, 1993.
- OSBORNE J. F. Beyond constructivism. *International Journal of Science Education*, 80, (1), 53-82), 1996.
- PIAGET, J. O desenvolvimento do pensamento - equilíbrio das estruturas cognitivas. Lisboa. Publicações Dom Quixote, 1977.
- POSNER G. J. STRIKE, K.A., HEWSON, P.W. & GERTZOG, W.A. Accommodation of scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, New York, 66, (2), 221-227, 1982.
- REGNER, A.C.K.P. Feyerabend e o pluralismo metodológico. *Cadernos Catarinense de Ensino de Física*. UFSC. Florianópolis, SC, 13, 3, 231-247, 1996.
- ROSSLER, J.H. Construtivismo e Alienação: as origens do poder de atração do ideário construtivista In: DUARTE, N. *Sobre o Construtivismo: contribuições e uma análise crítica*. Campinas: Autores Associados, 2000.
- ROWELL, J. A. Laboratory counter examples and the growth of understanding in science. *European Journal of Science Education*, 5, (2), 203-215, 1983.
- _____. Equilibration: developing the heart core of the piagetian research program. *Human Development*., 26, 61-71, 1983a.
- _____. A piagetian epistemology: equilibration and the teaching of science. *Synthese*. Netherlands, 80, 141-162, 1989.
- SHADE, B. Afro-American cognitive style: A variable in school success. *Review of Educational Research*, 52, (2), 219-244, 1982.
- SWUISHER, K. & DEYHLE, D. Styles of learning and learning of styles: Educational conflicts for American Indian/Alaskan native youth. *Journal of Multilingual and Multicultural Development*, 8, (4), 345 – 360.