

MUDANÇA E INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA NO 2.º GRAU

Alberto Zimmermann *

Resumo

O presente estudo levanta e discute aspectos relevantes do ensino de Química, visando uma melhor compreensão e integração da disciplina com a realidade do aluno, propondo-se a resgatar a função primordial do educador nesse processo.

Abstract

The present application raises and debates important aspects of the chemistry teaching, seeing a better comprehension and integration of the discipline with reality of the student and proposes to rescue the principal function of the teacher in that process.

Introdução

Mudar e inovar no ensino de ciências, e especificamente no ensino de Química para o 2º

grau, tem sido uma das tarefas mais preocupantes e árduas dos pesquisadores e profissionais da área. A insatisfação e a angústia são decorrentes do fato de que o conhecimento na área de Química está em desenvolvimento contínuo, enquanto o ensino se encontra prisioneiro da burocracia e estagnado por falta de recursos físicos, financeiros e humanos.

A preocupação com a assimilação dos conteúdos e os meios para alcançá-los têm levado a muitas indagações. Encontros, seminários e simpósios em busca de soluções têm sido constantemente promovidos, não somente no Brasil, mas também em muitos outros países.

Tem-se observado entre discentes e docentes uma insatisfação generalizada em relação ao modelo de ensino atualmente em vigor. A impressão que fica é a de que tal modelo possui caráter generalístico e impositivo; desenvolve-se através de métodos e técnicas que induzem à sufocação da capacidade de pensar e refletir, tolhendo o potencial criativo dos estudantes e o seu

* Especialista em Química e Metodologia do Ensino de Ciências. Docente da UNIPAR.

desejo de participar ativamente do processo de construção do conhecimento.

Dando continuidade às reflexões em torno do ensino da disciplina de Química no 2º grau, (Akrópolis, N° 7, 1994), pretende-se discutir nesse estudo alguns aspectos relativos à necessidade de renovação e mudança.

1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Mudanças e inovações, sem caráter estritamente utópico, mas estabelecidas pela reflexão prévia e amadurecida de um grupo de profissionais que conhece a realidade do educando e os problemas específicos da respectiva região tem amplas chances de sucesso. Pouco confiáveis são as reformas e soluções, produtos de decretos e leis, que não levam em consideração as peculiaridades de cada disciplina, as características locais e as potencialidades dos jovens que optaram pela respectiva área de conhecimento.

Heath (1981) afirma que é de suma importância para cada profissional possuir uma certa compreensão da natureza, potencialidades e limitações da ciência a que se dedica. De acordo com ele, os métodos da ciência estão ao alcance de cada um, quando se trata de buscar a solução de problemas práticos e/ou a obtenção de novos conhecimentos úteis à vida diária. Mas haverá pouca compreensão do real valor da ciência, enquanto a maioria dos indivíduos não se aperceber desse fato e não estiver de acordo com ele. No seu entender, isto só se tornará possível mediante o envolvimento em pesquisas originais.

Para o autor, a **experiência com a pesquisa original deveria começar na Escola**. Desde que uma classe ou um grupo de estudantes esteja disposto a se envolver e a colaborar com nova experiência, poderão ser obtidos resultados de valor científico, sem a necessidade de recorrer aos poderosos e complexos recursos dos métodos matemáticos e especialmente do estatístico, bastando aqueles da aritmética e os métodos

gráficos simples.

O medo da Matemática e da Estatística encontram na obra de Viera & Wada (1991), excelente antídoto. A obra mostra a grande importância prática daquelas disciplinas para o desenvolvimento do bom senso das pessoas.

Todavia, Heath (1981) pondera que dificilmente se entenderá adequadamente um método estatístico, sem que se tenha feito exercícios, utilizando-se de exemplos numéricos.

De acordo com Souza (1988), por sua vez, um professor universitário ministrar aulas de Química a alunos egressos do 2º grau é tarefa profundamente desestimulante, senão desesperadora. Observa o autor que existe, atualmente, uma enorme dificuldade ou quase incapacidade de esses estudantes relacionarem conceitos teóricos com o cotidiano da atuação individual. O que se verifica mormente nas salas de aula do 2º grau é uma forma passiva de aceitação de conteúdos descritivos, fórmulas, equações e outras informações. Aparentemente há um único objetivo: fazer uso desses materiais didáticos em “provas” ou “avaliações”, com o fim exclusivo de obter aprovação nas disciplinas, em particular, e no curso em geral, recebendo um certificado ou diploma como comprovante.

2. UMA PROPOSTA INOVADORA

Para modificar esse estado de coisas, um grupo de professores da Universidade Federal de Santa Catarina buscou inovar, criando condições para que o ensino de Ciências de 1º e 2º graus se tornasse mais atraente. Propôs-se a agir, guiado por dois objetivos principais: salvaguardar e promover o rigor científico, e integrar o ensino no dia a dia dos alunos e da sociedade.

Partindo do princípio de que a aula experimental é a que oferece as melhores condições para mostrar às pessoas como os conceitos teóricos de determinadas ciências são descrições de comportamento ou de regularidade de

determinados eventos do mundo físico e tendo em vista que os estabelecimentos de ensino não estão aparelhados para ministrar aulas experimentais que realmente possam levar a essa compreensão, a equipe resolveu iniciar um processo de instrumentalização do ensino de 1º e 2º graus com materiais acessíveis e de baixo custo. Para alcançar tal objetivo, promoveu um encontro com professores de outras instituições, que sentiam o mesmo problema e pesquisavam formas e instrumentos alternativos e de baixo custo para o ensino de ciências. Durante uma semana, foram debatidas informações e trocados conhecimentos e experiências, detinados à produção de novas tecnologias e instrumentação de ensino.

A partir desse encontro um grupo interessado de 20 professores de 2º Grau, desenvolveu, otimizou e/ou adaptou uma série de equipamentos, destinados ao ensino. Do conjunto de experiências, resultou um **Manual de Construção de Equipamentos** (Souza, 1988), com um total de 49 instrumentos alternativos para o ensino de Ciências.

Wisniewsky (1990) enfatiza a importância de tais recursos e como se pode ensinar a disciplina de Química a nível médio, fazendo uso de materiais de baixo custo, conjugados com recursos localmente disponíveis. São informações extremamente úteis, na medida em que muitos professores, sobretudo de **Química para o 2º Grau**, freqüentemente alegam que só é possível ensinar Química se existirem laboratórios devidamente equipados e materiais e condições excelentes de trabalho experimental. Na medida em que um professor é capaz de ministrar sua disciplina com procedimentos inovadores, ensina simultaneamente o aluno a reutilizar materiais de baixo custo. Tal situação permite passar a idéia correta de como a natureza funciona, despertando a necessidade de protegê-la, evitando-lhe a degradação, permitindo economia, mediante o reaproveitamento constante de materiais e energia.

Isso é de extrema importância para o atual

nível de consumo de matéria-prima da sociedade moderna - diz Lutzemberg, (1980) - já que a maioria dos metais utilizados pelo homem possui estoques mundiais limitados para poucas décadas. O **ensino de Química**, em particular, deve ser ministrado de tal maneira que permita aos estudantes chegarem à percepção clara das limitações naturais, capacitando-os a desenvolver meios de uso racional da natureza.

3. O PAPEL DO PROFESSOR NO ENSINO

A tarefa primordial do professor em sua atividade pedagógica é o papel de estimulador do afloramento das potencialidades naturais dos seus alunos. A atividade cotidiana do magistério, porém, mostra que a realidade é muito diversa do ideal proposto. A condição de autoridade que o professor exerce pode influenciar de forma negativa a atividade educativa.

Segundo Sahtouris (1991), uma das maneiras para se evitar o estabelecimento de relações autoritárias entre professor-aluno é gerar espírito de cooperação entre ambos no processo do ensino e aprendizagem, seguindo o exemplo da própria natureza. Nesta ótica da pedagogia escolar, diria Rubem Alves (1982), o educador desempenha dois importantes papéis: o de orientador e o de estimulador da aprendizagem.

A estimulação do processo científico se inicia quando o professor é capaz de formular perguntas chamativas e provocativas para seus alunos, afirma Ramony Cajal (1979). De onde decorre ser de fundamental importância para os educandos que os professores que ministram disciplinas científicas possuam a capacidade de estimular seus alunos com questões provocativas e situações-problema. É preciso despertar nos estudantes a capacidade de formar uma idéia correta de Ciência. E isto só se consegue, quando as aulas se convertem em desafio à sua criatividade e capacidade de construir respostas objetivas e fundamentadas, diz Almeida (1984). Procedendo-

se dessa maneira, de acordo com Piaget, estaríamos provocando um desequilíbrio na estrutura cognitiva do estudante, favorecendo um real aprendizado, induzindo-o a procurar de modo ativo respostas às questões e situações-problemas levantadas.

O papel de orientador que o educador exerce, por sua vez, deve ocorrer ao longo de todo o processo de ensino-aprendizagem. O recurso à interdisciplinaridade permite habituar o aluno a agir em cooperação e, conseqüentemente, à aquisição de uma visão sistêmica de mundo. Fazenda (1991) recomenda o emprego da técnica de projeto em parceria. Groff et al. (1993), Bocorni & Toderó (1993) e Bocorni et al (1993) mostram que o uso dessa técnica no ensino de 1º e 2º graus, na Rede Oficial de Ensino do Paraná, é perfeitamente possível.

A técnica de projeto em parceria - segundo Fazenda, (1991)- permite ao professor fazer a impostação do problema, mediante a apresentação do tema através de uma série de questões. A seguir, os alunos, de modo individual ou em grupo, são convidados a fazer observações, levantar hipóteses, elaborar maneiras de testá-las objetivamente através de experiências controladas, entrevistas, etc. Tudo isso é feito pelo professor, adequando-se à realidade da clientela, isto é, à história de vida dos alunos e às características locais e regionais.

Almeida (1984) explica, ainda, que a utilização da História da Ciência, associada à experimentação, é de grande valia para o desenvolvimento do raciocínio lógico do aluno. Ele enfatiza que, no ensino de disciplinas científicas, a abordagem histórico-experimental é preferível à descritiva tradicional por várias razões:

A) A abordagem descritiva passa uma idéia da Ciência como algo acabado, sendo, por isso, deformadora da realidade, uma vez que a Ciência é dinâmica por natureza;

B) Permite ao estudante a ligação essencial entre idéias e fatos nas ciências experimentais;

C) Permite ao estudante entender as conexões lógicas que existem entre as idéias científicas, passando a imagem de um sistema coerente;

D) Permite ao estudante participar do processo de investigação científica, evitando o perigo de formar uma idéia de Ciência como se fora obra de pessoas excêntricas e mais inteligentes do que o comum dos mortais;

E) A formulação de questões tem grande importância no sentido de preparar o estudante para o dia a dia, desde que, havendo na vida, constantemente, problemas pedindo soluções, as indagações acostumam o estudante a enfrentar os problemas normais da vida.

Como se vê, a peça mais delicada e complexa do ensino-aprendizagem é a pessoa do educador. O currículo da disciplina possui um papel importante nesse processo, uma vez que fornece o direcionamento de seu trabalho. Mas o currículo não é tudo. É a partir dele que o professor elabora os conteúdos. Sua capacidade de estruturá-los de forma objetiva e prazerosa para o aluno é fundamental para o sucesso do ensino-aprendizagem.

Segundo Saviani (1988), a contribuição do professor é de extrema importância. Aconselha, por isso, que cada professor se submeta a uma crítica impiedosa e sem complacência à luz da prática que desenvolve. "Tal prática, diz o autor, se consubstancia na instrumentalização, isto é, nas ferramentas de caráter histórico, matemático, científico, literário, etc, que o professor possa apresentar para os alunos. Ora, tal contribuição será tanto mais eficaz quanto mais o professor seja capaz de compreender e estabelecer vínculos entre sua prática com a prática social global. Assim, a instrumentalização se desenvolverá como decorrência da prática social, atingindo o momento catártico que concorrerá a nível da especificidade da matemática, da literatura, etc., para alterar qualitativamente a prática de seus alunos enquanto agentes sociais."

Entretanto, o educador não deve limitar-se a esta visão restrita de Saviani, mas deve constantemente estimular seus alunos a desenvolverem novas **ferramentas**, novas visões de mundo, novas abordagens que possam resolver os problemas de modo mais adequado à história de vida de cada um.

Libâneo afirma que a dinâmica do trabalho deveria ser sempre decidida pelo grupo, para que o programa não fosse prejudicado. A partir da “prática” dos alunos, o processo educativo de uma pedagogia progressiva se assenta na experiência educacional como base da ação pedagógica, deixando qualquer caminho de aquisição de conhecimento apenas sistematizado. Para Libâneo (1990): “A versão da pedagogia dos conteúdos culturais de sentido crítico-social, ao contrário, valoriza a escola enquanto mediadora entre o aluno e o mundo social adulto e desempenha esse papel pela transmissão e assimilação dos conteúdos culturais historicamente situados. Entretanto, não se trata de o aluno recebê-los passivamente, nem se acredita que a assimilação seja uma atividade espontânea. O processo de assimilação/transmissão se dá pela relação dialética entre os conteúdos culturais sistematizados e a experiência social concreta trazida pelo aluno. Em outras palavras, trabalhar os conteúdos culturais historicamente situados, portanto vivos e dinâmicos, implica partir da prática social concreta dos alunos, reinterpretá-la e ordená-la junto com o aluno e, assim, chegar às noções claras e sistematizadas apropriadas pelo conhecimento científico.”

Em relação à natureza do trabalho docente, a seu turno, Libâneo enfatiza que: “A versão da pedagogia dos conteúdos culturais de sentido crítico-social, ao contrário, valoriza a escola enquanto mediadora entre o aluno

e o mundo social adulto e desempenha esse papel pela transmissão e assimilação dos conteúdos culturais historicamente situados. Entretanto, não se trata de o aluno recebê-los passivamente, nem se acredita que a assimilação seja uma atividade espontânea. O processo de assimilação/transmissão se dá pela relação dialética entre os conteúdos culturais sistematizados e a experiência social concreta trazida pelo aluno. Em outras palavras, trabalhar os conteúdos culturais, historicamente situados, portanto vivos e dinâmicos, implica partir da prática social concreta dos alunos, reinterpretá-la e ordená-la junto com o aluno e, assim, chegar às noções claras e sistematizadas apropriadas pelo conhecimento científico.”

Em relação à natureza do trabalho docente, por sua vez, Libâneo afirma que: “O trabalho docente consiste na atuação do professor no ato educativo (com suporte da instituição escolar como um todo), mediante processos pelos quais o aluno se apropria ou reapropria do saber de sua cultura e o da cultura dominante, elevando-se do senso comum ao saber criticamente elaborado.”

E, prossegue o autor: “A pedagogia crítico-social dos conteúdos entende o ato pedagógico como encontro do aluno com a cultura socialmente construída, pela mediação do professor e das situações pedagógicas. Concebe, assim, uma cultura dinâmica enquanto criação humana e histórica, e o aluno como ser ativo, produtor e produto do seu próprio meio social, integrando os momentos de transmissão/assimilação ativo do conhecimento.”

Mas como está estruturado nosso currículo? Ele é apenas um dos instrumentos que norteiam a ação docente. O educador deve utilizá-lo com criatividade, com entusiasmo, com amor pelo

ensino, pelo aluno e pela escola.

Fazendo uma crítica à situação atual dos currículos, Simon (1971) afirma: "...o currículo não está estruturado sob bases específicas que ofereçam oportunidade aos alunos desenvolverem seus conhecimentos através de experiências significativas, isto se reflete sobre os conteúdos programáticos das disciplinas, atingindo também as Ciências Naturais através do método científico, sendo o conteúdo ministrado de forma descritiva, onde o professor apenas usa o giz e o quadro negro."

Bruner (1968, 1969) enfatiza que a atividade intelectual é a mesma em toda a parte, quer nas fronteiras da Ciência, quer nas atividades de uma classe de 3º ano primário. O que um cientista faz à sua mesa ou num laboratório, o que um crítico faz ao ler um poema são da mesma ordem enquanto atividade intelectual. Sendo assim, é tarefa do professor conduzir o aluno ao pleno desenvolvimento e realização de suas potencialidades naturais.

Se o pleno desenvolvimento das potencialidades naturais de cada estudante é a meta suprema, desejada por cada professor, não menos importantes são os meios empregados para atingir esse objetivo. A avaliação é parte destacada do processo educativo.

A propósito do processo educativo, Nicoletti Mizukami destaca: "A verdadeira avaliação do processo consiste na auto-avaliação mútua e permanente da prática educativa pelo professor e pelo aluno. Qualquer processo formal de notas, exames, etc, deixa de ter sentido em tal abordagem. No processo de avaliação proposto, tanto os alunos como os professores saberão quais as dificuldades e quais seus progressos."

No Paraná, bem como na maior parte do país, não se percebe sequer uma integração mínima entre a escola e a sociedade. A maior parte dos pais não se sente comprometida com a escola, pouco participando do processo educativo de seus filhos.

Na maioria dos casos, diz Teixeira (1978): "As escolas passam a constituir um mundo dentro da sociedade. Isto, no melhor dos casos, que no pior, elas se tornam simplesmente livres e entulham a cabeça da criança de coisas inúteis e estúpidas, não relacionadas com a vida nem com a própria realidade."

CONCLUSÃO

A título de conclusão, pode-se afirmar que a tarefa do ensino das Ciências é bastante complexa, como de todo a educação em geral, mas que não é impossível. Um ensino de boa qualidade depende em grande parte da dedicação e entusiasmo do professor por aquilo que faz. Segundo Ludke & André (1986) a mudança se inicia a partir do momento em que as principais variáveis da boa educação começam a ser levadas a sério. Trata-se de o professor sentir-se profundamente comprometido com o que faz. Envolver-se em pesquisa sobre o ensino, a escola e seus problemas, o currículo, a legislação educacional, a administração escolar, a supervisão, a avaliação, a formação de professores, o planejamento do ensino, a relação entre a escola e a comunidade, enfim, de buscar um conhecimento apropriado de toda essa vasta rede de elementos e aspectos que fazem o dia a dia do sistema escolar. Podemos estar seguros de que, ao entrevistarmos professores, diretores, orientadores, supervisores e pais de alunos, não lhes estaremos certamente impondo uma problemática estranha, mas, ao contrário, tratando com eles de assuntos que lhes são muito familiares, sobre os quais discorrerão com facilidade.

Bibliografia

1. ALMEIDA, G. S. S. **A importância da abordagem histórico-experimental no ensino de disciplinas científicas.** Ciência e Cultura, 36 (10): 1730-1731, 1984.
2. BOCORNI, M. G. & TODERO, S. R. B. **Relações entre seres vivos e o meio-ambiente para a 1ª e 2ª séries do Primeiro Grau.** Palotina : FUNESP, 1985.
3. BOCORNI, M. G., TODERO, S. R. B. & ALMEIDA, G. S. S.. **Anais da SBPC, 1993.**
4. BRUNER, J. S.. **O Processo de Educação.** São Paulo : Ed. Nacional, 1968.
5. ————. **Uma Nova Teoria da Aprendizagem.** Rio de Janeiro, Ed. Bloch, 1969.
6. FAZENDA, I. C. A.. **Interdisciplinariedade: Um Projeto em Parceria.** São Paulo : Loyola, 1992.
7. HEATH, O. V. S.. **A Estatística na Pesquisa Científica.** São Paulo : EDUSP, 1981.
8. GROFF, L. R. R., SOUZA, M. L. & VIEIRA, M.. **Ensino de Biologia Celular e Genética no 1º e 2º Graus: Algumas Experiências com a Abordagem Construtivista-anarquista.** Palotina : FUNESP, 1993, 77 p.
9. LIBÂNEO, José Carlos. **Democratização da Escola: A Pedagogia Crítico-social dos Conteúdos.** 10.ª ed. São Paulo : Loyola, 1990, 149 p.
10. NÉRICI, I.. **Metodologia para a Competência: Uma Introdução.** São Paulo : Atlas, 1981.
11. PIAGET, J. **Seis Estudos de Psicologia.** Rio de Janeiro : Forense, 1980.
12. RAMON y CAJAL. **Regras e Conselhos sobre a Investigação Científica.** São Paulo : T. A. Queiroz, 1979, 176 p.
13. SAHTOURIS, E.. **Gaia: do Caos ao Cosmos.** São Paulo : Ed. Interação, 1991.
14. SIMON, M. M.. **Método Científico: As Ciências Naturais no Currículo da Escola Normal do Paraná.** Dissertação de Mestrado: UFSM Santa Maria, 1971.
15. SOUZA, V. S. (Coord.) et al. **Projeto Instrumentação para o Ensino de Ciências: Manual de Construção de Equipamentos.** Florianópolis : UFSC/CAPES-PADCT/SPEC, 1988, 114 p.
16. VIEIRA, S. & WADA, P.. **O que é Estatística.** São Paulo : Brasiliense, 1991.
17. WISNIEWSKY, G.. **Utilização de Materiais de Baixo Custo no Ensino de Química Conjugados aos Recursos locais Disponíveis.** Dissertação de Mestrado. Florianópolis : UFSC, 1990.