

## PRESSUPOSTOS PARA O ENSINO DA DISCIPLINA DE QUÍMICA NO 2º GRAU

Alberto Zimmermann \*

### Resumo

Os alunos do 2º grau têm encontrado significativas dificuldades para aplicar em seu cotidiano os conhecimentos de Química adquiridos em sala de aula. O fato evidencia que o ensino da disciplina pode estar dissociado da realidade dos alunos. Partindo-se dessa questão central, procurar-se-á encontrar alternativas pedagógicas que possam motivar os alunos ao aprendizado, estimulando-os a questionar, a fazer observações e a solucionar problemas.

### Abstract

The second grade students have found expressive difficulties to insert in their everyday, the chemistry knowledges got in classroom. The fact shows that the teaching of the subject can be out of the students reality. Leaving from that central question, it'll try to find pedagogical alternatives that can motivate the students to learn, encouraging them to ask, to make observations and to solve problems.

### Introdução

Aparentemente, no Estado do Paraná, o ensino de Química no 2º grau tem sido feito de maneira pouco atraente e útil para os estudantes. O resultado final tem-se revelado muito distante do esperado. O questionamento do tipo de ensino ministrado, seu conteúdo, sua qualidade e o grau de realização dos objetivos da Proposta Curricular Oficial do Estado estão longe de atender às aspirações de professores e alunos.

O presente trabalho parte da constatação de que o ensino de **Química no 2º grau**, no Paraná em particular e no Brasil de modo geral, apresenta os mesmos problemas do ensino de ciências, a saber: ser predominante descritivo e impositivo, apelar mais à memória do que ao raciocínio, estar desvinculado da realidade dos alunos, desestimulando-lhes a participação e a criatividade, e sem relação com uma necessária interdisciplinariedade. (Hennig, 1986; Krasilchik, 1987).

O trabalho em foco leva em conta também a constatação de que a literatura brasileira sobre o ensino de ciências no 1º e 2º graus é profundamente carente de alternativas metodológicas. Para o **Ensino de Química no 2º grau**, poderiam ser utilizados os métodos da redescoberta, de projetos e problemas que já se mostraram úteis à realidade

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

nacional, em muitos lugares, e que podem contribuir para solucionar os problemas citados (Almeida 1984; Frota-Pessoa e ale, 1985; Hennig, 1986; Krasilchik, 1987). Além disso, existem alternativas metodológicas especificamente desenvolvidas para aquele ensino a nível médio, que podem ser de grande valia. (Wisniesky, 1990).

A proposta atual de ensino de Química (SEED, 1990) enfatiza a necessidade de a atividade docente sair do campo abstrato para relacionar-se com o cotidiano do aluno: os problemas ambientais, as implicações sociais do desenvolvimento científico, a prática do dia-a-dia e outros, utilizando uma abordagem interdisciplinar. Os professores de Química de nível médio geralmente não sabem como atingir esses objetivos.

A proposta que se pretende apresentar ao longo deste estudo não se considera solução acabada e definitiva. Está sujeita aos questionamentos necessários e indispensáveis para que o ensino de Química se torne realista e agradável para professores e alunos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.

O estudo em foco nasceu de experiência concreta realizada em escolas públicas da região de Toledo, Paraná, e propõe-se a apresentar algumas propostas pedagógicas, visando a melhoria do ensino de Química, pautando-se numa abordagem de caráter interdisciplinar. O problema-objeto do estudo parte das seguintes indagações:

- a) O ensino de Química no 2º grau tem atingido os objetivos da Proposta Curricular do Estado do Paraná?
- b) Como ensinar a disciplina de Química no 2º grau de modo a alcançar maior motivação dos alunos, conferir-lhe utilidade para a vida cotidiana e, ao mesmo tempo, promover sua integração curricular com outras áreas do conhecimento?

A investigação pretende alcançar alguns objetivos teóricos e comportamentais, assim formulados:

Apresentar alternativas metodológicas ao ensino de Química no 2º grau, que tenham sido testadas na prática, envolvam a interdisciplinariedade e tenham como características a força de estimular constantemente a criatividade dos alunos, promovendo o senso crítico e o hábito de relacionar o conhecimento científico com o cotidiano e sejam capazes de levar o educando a uma maior participação no processo de ensino-aprendizagem, de modo que ele possa tornar-se um agente de mudanças em seu meio.

O estudo dividir-se-á em quatro partes: 1. Pressupostos para o ensino da disciplina de Química no 2º grau; 2. Mudança e inovação do ensino de Química no 2º grau; 3. Perfil do professor de Química no 2º grau; 4. Materiais alternativos para o ensino de Química no 2º grau.

Iniciar-se-á o estudo com a abordagem do primeiro tema. Os demais serão apresentados em publicações posteriores.

### **Pressupostos para o ensino da disciplina de Química no 2º grau**

Desde os tempos mais remotos - a história o demonstra - o homem tem revelado possuir uma curiosidade insaciável em relação à natureza, aos materiais que a compõem e às leis que a regem. Incansavelmente tem combinado substâncias diversas para obtenção de novos elementos, visando solucionar problemas práticos ou simplesmente para satisfazer sua curiosidade.

Nesse esforço inconstante, utilizado-se de substâncias químicas simples e combinadas, buscando atender a seus interesses, muitas vezes, introduziu substâncias químicas no meio-ambiente.

Com isso tem provocado alterações significativas no equilíbrio da natureza, prejudicando sua qualidade de vida dos seres vivos e a das sociedades humanas.

A curiosidade tem levado ao desenvolvimento da ciência. Ao lado da religião, da arte, da literatura, etc., a ciência faz parte da cultura humana e particularmente da cultura moderna.

Como se sabe, o termo “ciência” não possui uma significação unívoca. Frequentemente usa-se a palavra “ciência” para designar a atividade especulativa em geral, como nas expressões 'homem de ciência', 'visão científica' 'desenvolvimento científico' e assim por diante.

Outras vezes o termo “ciência” é tomado num sentido mais específico de **conhecimento científico**. Este é o sentido que damos ao termo ciência, quando qualificamos como ciência a Sociologia, a Química, a Lingüística, etc.. De passagem é preciso dizer que o conhecimento científico, para ser reconhecido como tal, deve ter alguma relevância para a cultura e a sociedade (Lungarzo, 1990).

Mas a “ciência” é usualmente identificada com o conjunto ou sistema organizado de conhecimentos. Esse é o caso, quando, por exemplo, falamos das teorias sobre a estrutura da matéria ou das leis que regem as combinações químicas entre substâncias. A ciência, como conhecimento, tem forte relação com métodos e técnicas de descoberta, e com fatores sociais e psicológicos. Neste caso, a ciência está mais relacionada com os aspectos externos (Lungarzo, 1990).

Em tom depreciativo, o grande físico Rutherford afirmava que: **“Os povos sem ciência não passam de cortadores de lenha e carregadores de água para os povos mais esclarecidos.”** (Stefani et al., 1988).

A ciência é, pois, uma forma insubstituível de se chegar a conclusões fundamentadas sobre o mundo em que vivemos e o lugar que nelè ocupamos. Ela é uma preciosa conquista da humanidade, porque é através dela que o homem procura conhecer a natureza em todos os seus aspectos. O fato de ela ser, às vezes, mal aplicada,

não diminui sua importância. (Krasilchik, 1974).

A ciência é um sistema organizado e continuamente mutável de conhecimentos, baseados em observações, experimentação e generalização. Ela existe porque o homem tem espírito inquisidor, não se satisfaz em observar e descrever; quer saber “como” funciona aquilo que observa. A mente inquisidora não se contenta apenas com evidências conhecidas para as perguntas que ela faz a respeito da natureza e das coisas; procura outras através da experimentação.

As respostas provisórias ou hipóteses, que o pesquisador formula a partir dos fatos de que dispõe, são sempre aproximações para o entendimento da realidade. Ele nunca tem a resposta final e derradeira sobre o mundo. Considera-as verdades parciais, nunca definitivas; utiliza-se de hipóteses para guiar o seu raciocínio e poder determinar quais as experiências que devem ser feitas, enquanto essa for útil. (Herning, 1986).

A **Química** é uma ciência fatural e natural, pois o seu sistema de conhecimentos é construído a partir de fatos; e os fatos com os quais lida são os da natureza. A matemática, por exemplo, é uma ciência abstrata, pois não lida com objetos reais e, sim, com símbolos produzidos pela imaginação humana. Os símbolos representam idéias. São, no entanto, ferramentas muito importantes para as ciências factuais e naturais, como a própria Química. (Lungarzo, 1990).

A história da Química tem-se constituído na história da utilização dos materiais que a natureza põe à disposição do homem. Portanto, a Química é uma ciência que não está separada do homem, da sociedade e de suas necessidades. No decorrer dos séculos, antes que a Química surgisse como ciência bem estabelecida, existia a Alquimia, tida como uma arte.

A origem da Química é controvertida. Debus (1991), ao contrário da visão tradicional que costuma desprezar as influências não-rationais nos processos de revolução científica, defende a tese

de que a origem da Química moderna remonta ao século XVI, quando teria ocorrido uma revolução Química de longa duração até a metade do século XVIII. Dando ênfase ao contexto histórico e baseando-se em tratados de Alquimia, Debus afirma que a primeira etapa da revolução Química se iniciou com o descobrimento, a partir de Paracelso (1493 - 1541) e seus seguidores, da Química associada à Medicina e ao Misticismo.

Mas foi só com Antoine Lavoisier (1743 - 1794), entre as décadas de 1770 e 1780, que a Química alcançou uma terceira etapa de desenvolvimento histórico, tornou-se uma Ciência moderna e independente.

No século XX, entretanto, a Química tem sido tão amplamente incorporada ao dia-a-dia dos seres humanos que dificilmente poderíamos imaginar um aspecto qualquer da vida moderna completamente dissociado dela. Seu desenvolvimento tem-se dado de modo interdisciplinar nas mais diferentes áreas do conhecimento humano, abarcando desde problemas relacionados à qualidade de vida, até a taxonomia vegetal com finalidades evolutivas (Gottlieb, 1988). Mesmo na Genética, a Química tem tido marcadas influências, como se pode verificar pelo prêmio Nobel de Química de 1993, que foi atribuído a geneticistas e biólogos moleculares que trabalham com a PCR, reação de polinease em cadeia, que tem sido tão útil na solução de inúmeros problemas de pesquisa básica, quanto de diversos casos de pesquisa aplicada, como aqueles de impressão digital genética.

Vivemos hoje numa sociedade em que a ciência e a tecnologia dominam (Bunge, 1980). A ciência é importante, porque através dela o homem procura descobrir a ordem da natureza. Se a ciência não existisse, a humanidade atual, certamente, estaria livre da poluição e da progressiva destruição do meio ambiente. A utilização de grande quantidade de máquinas, de substâncias químicas e de outros produtos desenvolvidos pela ciência moderna é responsável por muitos dos atuais

problemas da humanidade. (Krasilchik, 1974).

A partir do final do século passado e principalmente neste século, o grande progresso da ciência e da tecnologia, aliado a uma ausência de visão sistêmica de mundo, aumentou muito o impacto do homem sobre o meio ambiente. Após a Segunda Guerra Mundial, houve um grande progresso na síntese de inúmeras substâncias químicas e mais de um milhão desses tipos de substâncias foram sintetizados em laboratórios, tendo sido utilizadas nos mais variados setores da atividade humana, causando impactos negativos na qualidade de vida da população. (Lutzenberger, 1980; Lorenz, 1986; Sahtouris, 1991).

Se, de um lado, a ciência é responsável por variados aspectos da imensa crise que a humanidade está enfrentando, por outro, não podemos esquecer os grandes benefícios que ela trouxe, sobretudo, na área da saúde, na exploração dos recursos naturais e em tantos outros campos. Seus benefícios são maiores do que seus malefícios. (Krasichik, 1974).

No Paraná, a degradação ambiental alcança um nível crítico e atinge a todos, indiscriminadamente, no campo e na cidade. A realidade ambiental paranaense está hoje marcada pela devastação das florestas, erosão do solo, assoreamento dos rios e poluição do ar. O uso indiscriminado de agrotóxicos, contaminando alimentos e poluindo as águas, vem causando doenças e mortes incontáveis. (ITCF, 1986). Mas a maioria dos agrotóxicos empregados são substâncias químicas sintéticas com efeitos relativos (!) embora nem sempre prejudiciais ao homem e ao meio ambiente em geral.

Em termos de Brasil, apesar dos inúmeros brados de alerta dados pelos mais variados grupos ecológicos, até a metade da década de 80 a degradação ambiental ainda não fora contida. (Lutsenberger, 1985). A ECO-92, parentemente, conseguiu sensibilizar os governantes de muitos países e particularmente os dirigentes do Brasil, a ponto de terem começado a tomar medidas práticas

e douraduras, visando solucionar esses problemas.

Apesar disso, a maior parte da população mundial dá mostras de acreditar que somente os governantes têm a obrigação de tomar medidas destinadas a melhorar o meio ambiente. (Almeida, 1982).

Os problemas ambientais estão exigindo mudanças urgentes e radicais no sentido de criar no homem uma concepção harmônica e integradora com o meio ambiente. (Sahtouris, 1991).

No caso brasileiro, as questões ambientais têm despertado interesse por parte daqueles que dirigem a educação no país. É significativo o fato de o artigo 225, do Capítulo VI da Constituição Federal de 1988, que trata "Do Meio Ambiente", se referir ao problema da seguinte maneira:

"Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público:

V - Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente".

Entretanto, as associações de educação do país entendem que a educação ambiental não deve constituir uma disciplina específica, mas permear todo o currículo escolar a partir do 1º grau.

A educação ambiental favorece uma interdisciplinariedade e, se conjugada ao uso do método científico, constitui-se numa excelente oportunidade de ensinar o aluno a pensar com lógica e ter uma visão sistêmica de mundo. (Almeida, 1982, 1991).

É sabido que, na vida moderna atual, praticamente todos os produtos industrializados,

vendidos em supermercados e consumidos pela população em geral, contêm aditivos químicos, como corantes, estabilizantes, flavorizantes, acidulantes, conservantes, etc. Sabe-se que muitas substâncias usadas como aditivos químicos, quando em níveis elevados, causam câncer no estômago e no fígado. (Dias, 1992).

Diante de tais constatações, o ensino de Química adquire capital importância para o dia-a-dia dos indivíduos. Segundo Frota-Pessoa (1985) a Química, como as demais ciências, deve ser ministrada centrando seus objetivos e métodos nas atividades dos alunos. Além de se sentirem levados a dominar os conteúdos, estarão, ao mesmo tempo, adquirindo o modo científico de pensar.

Se as aparências não enganam, como foi apontado acima, o ensino de Química no 2º grau, tanto no Paraná, como no Brasil em geral, sofre de deficiências crônicas, a saber: professores mal remunerados, desestimulados e freqüentemente mal qualificados e/ou desatualizados. As aulas pautam-se predominantemente por um tipo de ensino descritivo, decorativo, autoritário, desvinculado da realidade sócio-ambiental e sem relação interdisciplinar, desestimulando a participação e criatividade dos alunos. (Almeida, 1984; Frota-Pessoa et al, 1985; Hennig, 1986; Krasilchik, 1987; SEED, 1988; D'Antola, 1989).

Não padece dúvida de que um tipo de ensino com tais características é totalmente inadequado para um eficiente aprendizado dos conteúdos da Química.

Frota-Pessoa et al (1985) apresentam algumas reflexões/recomendações compiladas de Congressos que, em seus principais aspectos, parecem atualizadas e extremamente úteis para o **ensino de Química do 2º grau**. São as seguintes:

I - Primeira Conferência Interamericana sobre o Ensino de Química (CIEQ), realizada em Buenos Aires, de 14 a 19 de junho de 1965.

**Considerando:**

Que a transformação da matéria é de enorme importância para o desenvolvimento socioeconômico dos povos americanos;

Que, entre todas as ciências, a Química é a que mais se ocupa das leis que regem essa transformação;

Que o crescente desenvolvimento do conhecimento químico exige não apenas uma adequada formação mental, mas também uma atualização dos conhecimentos científicos;

Que nenhum programa, por perfeito que seja, pode ter êxito, a menos que esteja a cargo de um magistério competente e capaz;

Que faltam meios para que os professores se mantenham informados sobre os progressos científicos e técnicos; e

Que reuniões constituem um meio excelente para avaliar o avanço do conhecimento sobre o ensino da Química,

**Recomenda:**

1. Que se atualize o mais rapidamente possível o ensino de Química, tendo em conta as diversas situações locais, mas buscando a possibilidade de pontos de vistas regionais comuns.
2. Que se organizem cursos de aperfeiçoamento e atualização para os professores de Química, nos quais tenham eles oportunidade de obter informações científicas, além de se familiarizarem com as novas técnicas de ensino e com o material didático que serve para transmitir esse conhecimento.
3. Que se ajudem as instituições existentes de formação de professores para que possam elevar seu nível científico e profissional.
4. Que se promova a publicação, no idioma de cada país, da informação técnica e pedagógica necessária e que se assegure sua distribuição, de modo que seja acessível a todos os professores de Ensino Médio.
5. Que se estimule a publicação de monografias e textos com a finalidade de fazer chegar aos

professores e alunos os avanços mais recentes da Química, de maneira mais clara e simples.

II. A Primeira Conferência Interamericana sobre o Ensino de Química (CIEQ), realizado em Buenos Aires, de 14 a 19 de junho de 1965.

**Considerando:**

Que não pode haver um método ou ponto de vista único no ensino de Química;

Que os programas, entre outras coisas, devem ser adaptados ao sistema de ensino local ou regional e aos diversos níveis dos cursos correspondentes; e

Que as iniciativas do bom professor não têm livre expressão,

**Recomenda:**

1. Que se fomente e apoie a organização de cursos-piloto de experimentação pedagógica para o ensino de Química, realizados com a colaboração de professores de nível universitário e de ensino médio, além de pesquisadores.
2. Que se elevem as condições socioeconômicas do professor para aumentar seu número e estimular sua melhor capacitação.
3. Que se consiga dar aos professores que se encarregam do ensino de Química uma preparação científico-pedagógica adequada.
4. Que se consiga dar aos professores, dentro de normas gerais e de programas mínimos, adequada liberdade de ação na sua cátedra e o máximo de dedicação ao ensino.
5. Que sejam criados grupos de trabalho com a finalidade de redigir ou recomendar a tradução de textos apropriados para o ensino de Química. Esses grupos deverão ser constituídos por especialistas de renome dos departamentos de Química das universidades, por professores do Ensino Médio e por pesquisadores.

III. A Primeira Conferência interamericana do

Ensino de Química (CIEQ), realizada em Buenos Aires, de 14 a 19 de junho de 1965.

#### **Considerando:**

Que é necessário incrementar o ensino experimental da Química; e

Que a experimentação desenvolve a habilidade manual e a capacidade de observação do aluno e fornece base para a interpretação conceitual adequada dos fomentos químicos,

#### **Recomenda:**

1. Que se incremente o ensino experimental da Química, pondo particular interesse na experimentação individual.
2. Que se criem salas apropriadas para a experimentação química, dotando-as de elementos necessários, e que se fomente, enquanto isso não é conseguido, a utilização de pequenos laboratórios portáteis.
3. Que se facilite a realização de experiências demonstrativas mediante a publicação de manuais originais ou traduzidos, acessíveis a todos os professores do Ensino Médio.
4. Que se fomente a publicação de manuais de experimentação química.

#### **Conclusão**

Albert Einstein, um dos maiores cientistas deste século, fez a seguinte afirmação:

Como se vê, é preciso que sejam tomadas medidas urgentes para a melhoria do ensino de Química no nível médio. A capacitação constante dos professores é uma delas. É necessário que os professores sejam despertados para a importância do uso de técnicas que induzam os alunos a uma visão crítica. Isso pode ser conseguido mediante a utilização de técnicas variadas, como a da redescoberta, realizando projetos e atividades em parceria com os alunos, solucionando problemas

e promovendo a interdisciplinariedade. “A Ciência, diz Frota-Pessoa, é um processo de investigação dos segredos e das leis da natureza, do modo que seus conceitos e fatos se ensinam por meio da participação ativa dos alunos no desenvolvimento da investigação de problemas específicos, pois que se reconhece como fato primordial que o método científico somente se alcançará através da experimentação e nunca de maneira indireta.” (Frota-Pessoa et al. 1985)

Nada melhor, porém, do que fechar essa primeira parte de nosso estudo com uma citação provocativa e sugestiva saída, da inteligência de Albert Einstein, um dos maiores de todos os cientistas da modernidade: “O pensamento lógico, sozinho, não pode nos dar nenhum conhecimento do mundo empírico, todo o conhecimento da realidade parte da experiência e nela termina”. (Stefani et al. 1988)

#### **Bibliografia**

- 1 - ALMEIDA, G. S. S. **Alguns Aspectos do Reduccionismo em Biologia**. Spectrum, 2 (5): 13-15, 1982.
- 2 - ————. **Visão Ecológica e Participação Efetiva na Transformação Social**. Boletim da Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza. 17: 101-104.
- 3 - ————. **Educação Ambiental e a Integração Universidade/Ensino de 1º e 2º Graus**. Anais do IX Seminário de Extensão Universitária da Região Sul. 1991. P. 127-133.
- 4 - ALMEIDA, G. S. S. & ALMEIDA, M. C. C. **A. Responsabilidade Social do Educador**. Educação Hoje. 1983. 9 (1): 40-42.

- 5 - BUNGE, Mário. **Ciência e Desenvolvimento**. São Paulo : Editora da Universidade de São Paulo, 1980.
- 6 - STEFANI, A., SCHEIN, G. L. G. & CARVALHO, V. P.. **Biologia Experimental**. Porto Alegre : PROCIRS/Programa de Treinamento de Professores de Ciências do Rio Grande do Sul, 516 p. 1988.
- 7 - WISNIESKY, G.. **Utilização de Materiais de Baixo Custo no Ensino de Química, Conjugados aos Recursos Locais Disponíveis**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Metodologia do Ensino da Universidade Federal de Santa Catarina, 1990. (Autor).
- 8 - LUNGARZO, C. **O que é ciência**. São Paulo : Editora Brasiliense, 1.990. 87 p.
- 9 - LUTZEMBERGER, José. **Manifesto Ecológico Brasileiro**. Porto Alegre, UFRGS/Movimento, 1980.
- 10 - ————. **Ecologia: Do Jardim ao Poder**. Porto Alegre : L & PM Editores, 1985.
- 11 - FROTA-PESSOA, O. **Como Ensinar na Era da Contestação**. Ciência e Cultura. 1985. 37 (7): 1125.
- 12 - FROTA-PESSOA, O. GEVERTZ, R. & SILVA, A. G.. **Como Ensinar Ciências**. São Paulo : 1985. 218 p.
- 13 - HENNIG, G. J. **Metodologia do Ensino de Ciências**. Porto Alegre : Editora Mercado Aberto, 1986. 416 p.
- 14 - KRASILCHIK, M. (Coord.) et alii. **Ciências Integradas: Versão Experimental**. São Paulo : Hamburg, MEC/PREMEN/CECISP, 1974.
- 15 - ————. **O Professor e o Currículo de Ciências**. São Paulo : EPU/EDUSP, 1987. 80 p.