

Química do cotidiano: pressupostos teóricos para a elaboração de material didático alternativo

Attico Inácio Chassot, Edni Oscar Schroeder,
José Cláudio Del Pino, Tania Denise Miskinis Salgado
e Verno Krüger.

A melhoria da qualidade do ensino de Química demanda uma vinculação entre o mundo da Química e o mundo do aluno-cidadão, sendo indispensável, para isso, a produção de material didático nunca pronto e acabado, mas criticamente reconstruído e elaborado por professores e alunos em caminhada que vá do concreto vivido ao abstrato pensado.

Freqüentemente ouvem-se críticas relativas à perda de qualidade da educação no Brasil, e o ensino de Química não é exceção.

Nossas atividades no ensino de Química, ao longo do tempo, têm evidenciado uma insatisfação crescente por parte de professores e de alunos que, sem motivação, acabam sendo reprovados em grande número. Um diagnóstico deste quadro aponta como causas prováveis desta situação, entre outras: os conteúdos propostos, que na maioria das vezes, são inadequados às condições de desenvolvimento cognitivo do aluno e distantes da sua realidade. Por outro lado, a metodologia de trabalho nem sempre é a mais adequada para se atingir o desejável desenvolvimento intelectual.

Neste contexto, entendemos que a melhoria da qualidade do ensino de Química passa pela definição de uma nova metodologia, centrada em alguns princípios básicos:

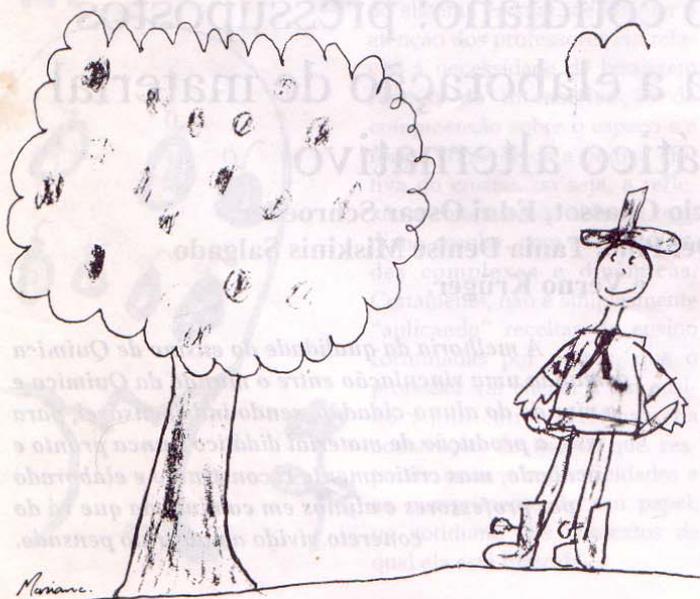
- 1) adequação à realidade econômica, política e social do meio onde se insere a escola;
- 2) desenvolvimento de uma Química que tem na experimentação uma das formas de aquisição de dados da realidade, utilizados para a reflexão crítica sobre o mundo e para o aprimoramento do desenvolvimento cognitivo;
- 3) utilização do ensino de Química como um meio de educação para a vida, relacionando os conteúdos aprendidos com o cotidiano dos alunos e com outras áreas do conhecimento, formando a totalidade que explica e interpre-

ta a presença do homem na Terra e o sentido do desenvolvimento científico.

De acordo com estes princípios, estamos desenvolvendo um projeto de integração da Universidade com Escolas Públicas direcionado ao professor com efetiva atuação escolar, considerando-o como o grande articulador do processo educacional, pois qualquer melhoria da qualidade do ensino de Química passará, inevitavelmente, por ele. Esta proposta inclui a produção de material didático, com a finalidade de instrumentar o professor para sua atividade e motivá-lo para a produção de novos materiais.

Nesta ação há uma proposta que busca adequar os conteúdos de Química de Segundo Grau ao "mundo do aluno", contextualizando-os, para modificar as condições de aprendizagem existentes em sala de aula e propor alternativas de atividades pedagógicas relacionadas a estes conteúdos.

O material procura uma vinculação entre o mundo do aluno-cidadão e o mundo da Química, através de atividades que o levem a refletir, compreender, discutir e agir sobre seu mundo, fazendo-se assim "Educação através da Química". Na confecção do material são utilizados artigos de jornais e revistas, que apresentam fatos relacionados com o ambiente onde se insere a escola e o aluno.



Fundamentos da proposta

Com freqüência vemos registradas pelos meios de comunicação afirmações como:

“O ensino de ciências, na maioria das escolas de 1º e 2º graus, ainda está próximo de uma tortura, na medida em que se limita a obrigar os alunos a decorarem textos, fórmulas e extensas listas de nomes complicados. Este conteúdo, quase sempre, nada tem a ver com a realidade deles”. Ou “Ensinar ciências é, antes de tudo, ensinar a pensar”. (Zero Hora, Caderno Vida, 05/11/92)

Estas duas afirmações nos oferecem um contraponto entre o que é ensinado em Ciências, incluindo-se aí a Química, e aquilo que deveria ser ensinado. Há evidências de que uma das causas desta dicotomia entre a realidade e aquilo que é desejável pode estar relacionada com as deficiências na formação do professor, refletindo-se diretamente na sala de aula. Muitas vezes, os conteúdos são apresentados de modo inadequado ao estágio de desenvolvimento cognitivo dos alunos, conforme descrito por Piaget (Goulart, 1989). Assim, conceitos que envolvem noções abstratas costumam ser ensinados numa época em que os alunos ainda não desenvolveram habilidades características do estágio operacional formal (Herron, 1975). Por

Propomos uma Química contextualizada, politizada e útil para o futuro cidadão

exemplo: densidade na 5ª Série do 1º Grau, modelos atômicos e ligações químicas na 8ª Série do 1º Grau e 1ª Série do 2º Grau. Estes conteúdos são apresentados, usualmente, de uma forma totalmente desvinculada da realidade social, econômica e política vivenciada pelo aluno e, na maioria das vezes, com uma metodologia inadequada. O professor afirma “verdades”, o aluno ouve, anota e as reproduz nas provas. Desta situação resulta um grande desinteresse e até uma rejeição pela Química, por parte da grande maioria dos alunos (Krüger, 1990).

Nós propomos uma Química contextualizada, politizada e útil para o futuro cidadão, oportunizando ao aluno a realização de atividades que lhe dêem condições de conhecer e avaliar o conhecimento existente. Criando condições para, de um lado, inserir este conheci-

mento nas suas ações e, de outro, contribuir para a própria produção do conhecimento, desenvolvendo plenamente sua capacidade de entender o mundo e, a partir deste entendimento, modificá-lo.

Para a concretização destas idéias, propomos um ensino de Química que tenha, entre outras, as seguintes metas:

- a) contribuir para a formação de um sólido conhecimento científico interdisciplinar;
- b) incentivar o aluno a fundamentar o seu conhecimento, avaliá-lo criticamente e saber defender seus posicionamentos;
- c) oportunizar coletas de dados da realidade, promover sua avaliação e crítica, incentivar a elaboração de conclusões;
- d) promover a resolução de problemas específicos;
- e) elaborar e utilizar modelos como meio de explicação da realidade objetiva, relacionando-os com os dados disponíveis;
- f) desenvolver métodos de trabalho no campo das ciências;
- g) destacar o papel da Química no elenco das atividades humanas e no cotidiano;
- h) fundamentar historicamente o conhecimento em Química como produto de uma atividade coletiva e justificar com isto a necessidade da ação cooperativa;
- i) desenvolver habilidades inerentes à área da Química.

Uma Química contextualizada e útil para o aluno, futuro cidadão, deve ser uma “Química do Cotidiano” que, conforme Chassot et alii (1991)

“pode ser caracterizada como a aplicação do conhecimento químico estruturado na busca de explicações para a facilitação da leitura dos fenômenos químicos presentes em diversas situações na vida diária”.

Em outras palavras, é abrir as janelas da sala de aula para o mundo, é promover a relação entre o que se aprende e o que é preciso para a vida. E contextualizar a Química.

Assim, o foco de nossa atividade consiste em:

- i) entender o processo de aquisição de conhecimento pelo ser humano;
- ii) pautar nosso trabalho (método) pelo respeito às características de aquisição do conhecimento.

**A aprendizagem,
evolui do real
(concreto) ao formal
(abstrato ou
lógico-matemático)**

Sendo fundamental entender a forma de aquisição de conhecimento pelo ser humano para, a partir daí, definir estratégias que facilitem esta aquisição e também a produção do conhecimento, optamos pelas idéias de Jean Piaget como um referencial para a explicação do processo de desenvolvimento intelectual humano e por sugestões metodológicas de Louis Raths como apropriadas para o desenvolvimento harmônico e integral do ser humano.

Segundo Flavell (1988), analisando a obra de Piaget, o desenvolvimento cognitivo é um processo seqüencial marcado por etapas caracterizadas por estruturas mentais diferenciadas e sucessivas. Em cada uma destas etapas, a maneira de compreender os problemas e de resolvê-los é dependente da estrutura mental que o indivíduo apresenta naquele momento, do tipo de interação entre o sujeito e o objeto do conhecimento e do conhecimento prévio presente. A identificação da etapa de desenvolvimento em que o sujeito se encontra é importante para o sucesso da aprendizagem, pois determina o tipo de relação possível entre o sujeito e o objeto e com isto, o grau de conhecimento do objeto pelo sujeito.

Este desenvolvimento, chamado aprendizagem, evolui, assim como o próprio desenvolvimento físico, do real (concreto) ao formal (abstrato ou lógico-matemático).



Se analisarmos o currículo de Química desenvolvido na maioria das escolas, fica claro que muitas das dificuldades apresentadas pelos alunos, principalmente na área de ciências, podem estar relacionadas às exigências de formalização por quem ainda não apresenta esta habilidade. Mesmo em atividades consideradas simples, como a dissolução de açúcar em água, a compreensão do fenômeno (desaparecimento ou não da matéria) é restrita a alunos no estágio formal. Isto não significa que devamos abandonar estes conteúdos, mas sim apresentá-los de forma a serem entendidos pelos alunos.

Como professores devemos contribuir para o desenvolvimento formal de nossos alunos, que é o estágio mais avançado da plena capacitação do ser humano. Uma das alternativas para atingir esta meta, é a aplicação em sala de aula da proposta de Raths (1977), que sugere estratégias para a promo-

ção de oportunidades para pensar, já que esta é, segundo o autor, a principal forma de aprender.

Raths define suas idéias no livro “Ensinar a Pensar” (Raths, 1977:13):

“Existe amplo reconhecimento verbal da importância do pensamento. Desejamos que nossas crianças pensem sozinhas, que se auto-governem, que sejam ponderadas e equilibradas. Não desejamos que sejam imprudentes ou precipitadas em seus julgamentos. Em situações novas para elas, esperamos que sejam capazes de selecionar o certo e o errado na propaganda que se dirige a elas. Esperamos que apresentem idéias novas, novas invenções, novos sonhos. Esperamos que tenham uma atividade de reflexão em muitas situações problemáticas.”

Por que desejamos tudo isto? Em parte, porque pensamos que a sobrevivência depende de tais qualidades. Talvez sejamos capazes de acreditar que os homens não podem ser, ao mesmo tempo, estúpidos e livres. A sociedade livre que tentamos construir exige inteligências livres. Uma população que não possa ou não deseje pensar sobre seus problemas não ficará livre e independente por muito tempo.”

Para alcançar isto, Raths propõe em seu livro que a escola estruture seu currículo dentro de uma “linha de reflexão e crítica”, relacionando-o com a realidade, incentivando a crítica e a procura de soluções, a partir de

um currículo que privilegie o “planejamento de estratégias que acentuem diferentes operações de pensamento”.

Estas “operações de pensamento” ou estratégias de ação, devem ser encaradas pelo professor como formas operacionais destinadas a desenvolver, em cada uma delas, atividades mentais superiores, as quais, no conjunto, constituem a aprendizagem significativa, pois são construídas para a vida pelo próprio sujeito do desenvolvimento. Raths considera operações de pensamento: observação, comparação, classificação, interpretação, resumo, formulação de hipóteses e planejamento de projetos.

O material didático alternativo

O material produzido deve ser diferente dos apresentados pelos manuais usualmente utilizados em sala de aula. Tal diferenciação deve ocorrer na temática (assuntos do cotidiano como fio condutor do ensino de Química) e na abordagem, onde se privilegiará o desenvolvimento do raciocínio, através de atividades que levem o aluno a construir (reconstruir) o conhecimento, por ações planejadas com crescente dificuldade, centradas, portanto, no caminho do real ao abstrato.

A aquisição de habilidades como observar, comunicar-se, planejar e experimentar, constitui-se num aumento da capacidade de pensar e raciocinar

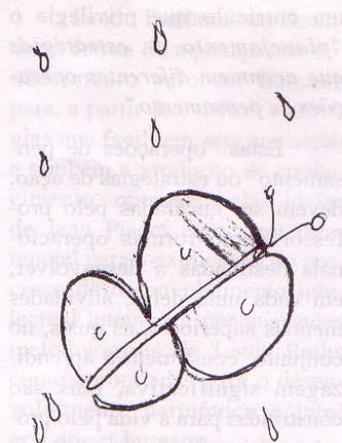
As ações devem ser fundamentalmente atividades práticas, desenvolvendo-se como operações de pensamento, que no se conjunto conduzem à (re)descoberta, ou exercícios onde a (re)descoberta das novas relações e sua inserção no universo do aluno seja feita por ele mesmo, de uma forma interdisciplinar, conforme descrito por Moraes e Ramos (1988:32):

“Aprender por descoberta é adquirir conhecimentos novos pelo uso da própria mente; é aprender envolvendo-se ativamente no processo de aquisição do conhecimento; é participar da construção do próprio conhecimento.

Descobertas podem ser realizadas de muitas formas diferentes. Todas elas, entretanto, requerem a participação ativa de quem descobre ou aprende.

Para quem ensina Ciências, uma das formas mais simples de promover descobertas é a redescoberta. Nesta, o aluno descobre princípios já estabelecidos, mas ainda não do seu conhecimento. Isto diferencia as atividades desta técnica de outros tipos, em que o produto da descoberta pode ser inteiramente original (...).

Os conhecimentos construídos pelos alunos através da redescoberta apresentam vantagens importantes. São motivadores e gratificantes. São facilmente memorizados e transferidos a novas situações. Além do conhecimento adquirido nas redescobertas, o aluno tem oportunidade de desenvolver habilidades e atitudes. A aquisi-



ção de habilidades como observar, comunicar-se, planejar e experimentar, constitui-se num aumento da capacidade do pensar e raciocinar. Ter desenvolvido o raciocínio é importante para todo o ser humano.”

A Área de Educação Química do Instituto de Química da UFRGS, atualmente tem disponível dois tipos de materiais didáticos: um acervo de artigos de jornais, revistas e livros que apresentam temas do cotidiano, que facilita aos professores a contextualização de seu fazer educação através da Química e uma série de textos que relacionam assuntos do cotidiano com conteúdos de Química, utilizáveis como material didático alternativo ao livro texto convencional. Estão sendo oferecidos cursos com este material afim de familiarizar o professor, bem como incentivá-lo a produzir textos com outros assuntos relacionados com sua realidade escolar.

A seguir apresentamos uma descrição sucinta de alguns dos materiais já elaborados ou em fase de elaboração, mostrando relações entre os temas escolhidos e o conteúdo de Química a ser desenvolvido.

ÁGUA: utilizando como tema gerador a água, foram elaboradas três unidades: “Estrutura da água”, onde é proposta uma discussão histórica das suas características e propriedades; “Água da chuva”, onde, utilizando-se o ciclo hidrológico, discute-se a formação e os efeitos da chuva ácida e, a última parte, “Tratamento da água”, onde se caracterizam os tipos de água, sua importância ou prejuízos que acarretam, relacionando estes assuntos com a poluição e o tratamento d’água.

RADIOATIVIDADE: utilizando-se reportagens de jornais e revistas, assim como textos de livros técnicos, está se confeccionando um material didático que relaciona este assunto com o cotidiano (acidentes de Chernobyl e de Goiânia, radiações cósmicas, produção e utilização da energia nuclear) assim como conteúdos específicos de radioquímica, como tipos de radiação e seu efeitos químicos e biológicos.

SABÕES E DETERGENTES: com um texto simples e direto, este trabalho busca a melhor interpretação de fenômenos químicos e físicos relacionados com a produção e a forma de ação dos sabões. Envolve con-

teídos como polaridade das moléculas, tensão superficial, biodegradabilidade e dureza da água.

POLUIÇÃO: A TRAGÉDIA DE TODO O DIA: utilizando textos de jornais e revistas, procura-se desenvolver conteúdos específicos de Química, como o estudo dos óxidos, ácidos, bases, pH, catálise, etc., que permitirão o entendimento de fenômenos relacionados com a poluição: chuva ácida, destruição da camada de ozônio, efeito estufa.

INDICADORES ÁCIDO-BASE NATURAIS: utilizando-se pétalas de flores e diferentes solventes, extraem-se os pigmentos responsáveis pela cor e se determina sua dependência ao pH, mostrando sua aplicação como indicador ácido-base.

ELETROQUÍMICA PARA CURSOS TÉCNICOS EM ELETRÔNICA: este material foi elaborado a partir de artigos específicos em revistas especializadas de eletrônica, trazendo assim a linguagem técnica utilizada pelo futuro profissional para o universo da sala de aula, relacionando-os também com os conteúdos específicos de Química. Usam-se também exercícios elaborados a partir de dados reais retirados destas publicações.

Conclusão

Apontamos algumas soluções. Nosso trabalho, centrado no professor e no aluno não se caracteriza por apresentar um material didático pronto e acabado. Caracteriza-se, sim, por exigir a contribuição do professor e do aluno, para que o conhecimento não seja simplesmente assimilado, mas constantemente produzido, construído pelo próprio aluno, em conjunto com seu professor.

Bibliografia

- CHASSOT, Attico et alii. Questões de Química do cotidiano versus questões tradicionais como instrumento de seleção no vestibular. In: *XXXI Congresso Brasileiro de Química/ABQ*. Recife, 1991.
- FLAVELL, John H. *A psicologia de desenvolvimento de Jean Piaget*. São Paulo : Pioneira, 1988.
- GADOTTI, Moacir. *Educação e poder: introdução à pedagogia do conflito*. São Paulo : Cortez/Autores Associados, 1991.
- GOODSTEIN, Madeleine P., HOWE, Ann C. Applications of piagetian theory to introductory chemistry instructions. *Journal of Chemical Education*, Washington, v.55, n.3, p. 171, 1978.
- GOULART, Iris Barbosa. *Piaget: experiências básicas para utilização pelo professor*. Petrópolis : Vozes, 1989.
- HERRON, J. Dudley. Piaget for chemists: explaining what "good" students cannot understand. *Journal of Chemical Education*. 52(3), p. 146, 1975.

KRÜGER, Verno. *A reprovação em Química na série inicial do II Grau: uma análise dos fatores determinantes e contribuições para a solução do problema*. Monografia: Curso de Especialização em Educação Química. Porto Alegre : UFRGS, 1990.

LIMA, Lauro de O. *Piaget para principiantes*. São Paulo : Summus, 1990.

MORAES, Roque, RAMOS, Maurivan G. *Construindo o conhecimento - uma abordagem para o ensino de ciências*. Porto Alegre : Sagra, 1988.

NOGUEIRA, José C., SILVA, Roberto R. da. Descrição e análise de problemas de desempenho de professores de Química de II Grau na região de São Carlos. *Química Nova*, São Paulo, v.4, n.2, p. 44, 1981.

RATHS, Louis et alii. *Ensinar a pensar*. São Paulo : Pedagógica e Universitária, 1977.

S'TIGGER, Ivo. O prazer de pensar por conta própria. *ZERO HORA*, CADERNO VIDA, Porto Alegre, 05 nov., 1992.

