

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE QUÍMICA: O USO DA PROBLEMATIZAÇÃO COMO METODOLOGIA PARA O ENSINO DE QUÍMICA¹.

Cristina C. Rubega²

Doroti Q. K. Toyohara³

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza - CEETEPS, São Paulo, SP.

Resumo

Este trabalho visa contribuir para a discussão do processo de Formação Continuada de Professores de Química, através do relato da nossa experiência com um grupo de quarenta professores de química, oriundos da Rede Estadual de Ensino e do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. O curso oferecido teve duração de 160 horas, desenvolvidas entre dezembro de 1998 e julho de 1999, e contou com o apoio da FAPESP e da USP através do Projeto Pró-Ciências.

Introdução

Tendo em mente que, apesar dos grandes esforços que tem sido feitos nos últimos anos para modificar o ensino de química através do desenvolvimento de projetos alternativos elaborados por diversos grupos de pesquisa, em diversas universidades do país, este continua sendo marcado pela total falta de experimentação e forte caráter conteudístico. A nossa experiência, na coordenação do ensino da química no CEETEPS desde 1990, tem-nos mostrado que a grande dificuldade para a implantação de novos modelos para o ensino da química, reside na resistência oferecida pelos professores às mudanças que impliquem na reflexão, e conseqüente revisão, sobre o seu estilo cognitivo, ou seja, em elaborar o conflito cognitivo que se estabelece entre a suas concepções sobre o ensino de química e a forma como ele constrói o conhecimento químico, e as propostas desenvolvidas nos projetos alternativos que envolvem uma metodologia de construção do conhecimento a partir de problemas concretos do cotidiano imediato do aluno.

Os depoimentos colhidos durante os trabalhos desenvolvidos junto aos professores do CEETEPS, foram nos mostrando as raízes das dificuldades intrínsecas, que impedem as mudanças na ação pedagógica:

...gostaria de mudar a minha aula, mas não sei que experiências usar para trabalhar determinado assunto...(depoimento do P1)

...sinto dificuldades em relacionar o conhecimento do cotidiano com a química...(depoimento do P2)

¹ Curso financiado pela FAPESP, através do Projeto Pró-Ciências, e Coordenado pelo Prof. Dr. José Atílio Vanin do Instituto de Química da Universidade de São Paulo.

² Professora Responsável pela Área de Química do CEETEPS. Mestre em química pelo IQ da UNICAMP e Doutoranda em Metodologia de Ensino na Faculdade de Educação da UNICAMP. e-mail: rubega@uol.com.br

³ Professora Responsável pela Disciplina de Química no CEETEPS. Mestre em Ciências de Alimentos pela Faculdade de Engenharia de Alimentos da UNICAMP. e-mail: toyohara@regra.com.br

...muitas vezes mesmo a gente não sabe para que serve na prática aquilo que a gente ensina na teoria...(depoimento do P3)

...a gente não teve essas informações práticas na faculdade. Fica muito difícil relacionar o cotidiano com a química que a gente tem que ensinar. Depois em que livro(s) a gente aprende sobre essas coisas do dia-a-dia...(depoimento do P4).

Esses depoimentos, ajudaram a planejar o nosso programa de Formação Continuada, oferecido através da FAPESP/USP/CEETEPS, o qual foi organizado em cinco momentos essenciais. O primeiro momento foi de embasamento teórico-metodológico da prática pedagógica, na perspectiva de levar o professor a refletir sobre o processo de aprendizagem e construção do saber, e a integração do saber químico com outras áreas do conhecimento, através da problematização dos conteúdos a serem ensinados. O segundo, terceiro e quarto momentos respectivamente, foram de discussão e aplicação de recursos didáticos para o ensino da química: experimentação em micro escala; uso da informática através do desenvolvimento de programas interativos em CD ROM; e experimentação em escala tradicional. O quinto, e último momento consistiu da apresentação dos trabalhos produzidos pelos professores durante o curso dentro das concepções metodológicas discutidas.

Metodologia de trabalho

Introdução do professor-aluno numa situação problema.

O curso foi iniciado com as reflexões epistemológicas sobre o processo aprender-ensinar-aprender, na perspectiva de levar o professor-aluno a refletir sobre a construção do próprio conhecimento químico, ou seja, como ele constrói/aprende aquilo que ensina. Dessa forma ele é colocado dentro de uma *situação problema* sobre a qual deverá refletir, tomar consciência do *problema* e partir em busca do conhecimento químico/pedagógico para chegar à tomada de decisão, isto é, partir para a ação que levará à mudança da sua prática pedagógica através da re-significação dos processos de ensinar e aprender.

A conceituação de “problema”

A necessidade de encontrar soluções para os problemas que se apresentam no cotidiano da humanidade é o fator que sempre motivou o homem, ao longo da história, a partir em busca do conhecimento e da sua produção. A consciência da existência de um problema, que deve ser resolvido, determinará, em primeiro lugar, a necessidade do conhecimento e, em seguida a decisão de aplicá-lo para a sua solução parcial ou total.

A vida é assim: só sentimos a necessidade do conhecimento quando somos requisitados, através de algum fato concreto, a procurar respostas para questões concretas. É nas situações do dia-a-dia profissional, familiar, social, etc que usamos o conhecimento acumulado, ou tomamos consciência do que sabemos ou não. O que fazemos, então, quando o conhecimento que temos não é suficiente para resolver ou responder determinado problema ou questão? Partimos na busca ou produção do conhecimento. Estudamos, pesquisamos,

perguntamos, refletimos, analisamos, criticamos, julgamos e decidimos. Fazemos isso diariamente, tanto no âmbito familiar como no profissional.

Difícilmente pararemos para pensar: que tipo de problema posso resolver com o conhecimento que possuo? Isso equivaleria a nos perguntarmos: para que serve aquilo que sei? Mas, como saber aquilo que sei se não uso esse conhecimento para a resolução de algum problema específico? O conhecimento acumulado não fica disponível em nossa mente o tempo todo. Se isso acontecesse enlouqueceríamos. Portanto, não sabemos o que sabemos até precisarmos do conhecimento efetivamente.

É fácil entender porque nossos alunos vivem perguntando: por que temos que aprender esse conceito ou essa lei? Ou ainda: para que serve o que aprendemos na escola? Geralmente as respostas que eles mesmos dão a essas indagações estão relacionadas com o exame vestibular. *...isso só serve para passar no vestibular.* E realmente, grande parte do conhecimento que os jovens acumulam durante 11 anos de instrução é completamente esquecido, apagado mesmo, após o ingresso na universidade.

O ensino tradicional valoriza o acúmulo de informações, o que confere um caráter conteudístico ou enciclopédico ao processo ensino-aprendizagem, atribuindo grande ênfase à mecanização e memorização. Os conceitos, teorias, leis e princípios, que constituem a base do conhecimento, são ensinados ao aluno antes que ele perceba ou tome consciência da necessidade de aprendê-los, ou de qual/quais problema(s) o homem pretendia resolver quando os criou, e ele, como indivíduo, poderá resolver a partir da sua aplicação. O ensino tradicional é centrado muito mais no processo de ensino e seu objeto do que no de aprendizagem e seu sujeito e objetivos. A educação deve ir além da simples preparação para a continuidade de estudos superiores. Deve promover o indivíduo intelectualmente dando-lhe autonomia para fazer suas opções de vida, de trabalho e de cidadania. Deve prepará-lo para resolver os problemas que se lhe apresentarem no caminho, transformando, reformando, criando e recriando, participando ativamente do meio social em que vive.

Nesta experiência que estamos relatando abordamos o uso da *problematização* como fator desencadeador e estimulador do processo de ensino-aprendizagem, a partir de alguns pontos que consideramos importantes. Em primeiro lugar, ressaltar as diferenças fundamentais entre o ensino tradicional e o ensino progressista ou cognitivista, considerando este último como processo educativo que possibilita a construção do conhecimento a partir da tomada de consciência do aluno quanto à necessidade do conhecimento científico e tecnológico para entendimento ou solução de um problema real que afeta, ou poderá afetar seu cotidiano imediato. Em segundo, refletirmos sobre quando um problema é realmente um problema. Em terceiro, o processo de ação-reflexão-ação na prática pedagógica. E por último, o papel da tomada de decisão no processo de ensino-aprendizagem.

Ensino tradicional x Ensino cognitivista ou progressista.

ABORDAGENS CATEGORIAS	TRADICIONAL	COGNITIVISTA ou PROGRESSISTA
<i>Sociedade Homem Mundo</i>	Homem é visto como receptor passivo, “tabula rasa”, está inserido em um mundo que conhecerá na medida em que lhe forneçam as informações necessárias.	Numa sociedade democrática o ensino democrático deverá considerar o nível de desenvolvimento mental das operações abstratas do indivíduo. O homem será aberto, crítico e autônomo moral e intelectualmente e em processo constante de adaptação ao meio. O papel do ensino é mediar a interação homem-mundo.

<i>Educação: Papel da Escola</i>	A educação é vista como instrumento, produto, e é centrada no professor. O papel da Escola é formar e adaptar o indivíduo para assumir sua posição no meio social.	A educação é intelectual, moral e centrada na vivência. A função da Escola é criar condições de cooperação e socialização para adequar as necessidades ao meio social.
<i>Conhecimento: Processo de ensino-aprendizagem</i>	O conhecimento é estático e acumulativo. É dada ênfase ao processo de ensino em detrimento à aprendizagem.	Em relação à aprendizagem encara como fundamental o processo de aquisição e não o produto (conhecimento). Fruto do desenvolvimento das estruturas mentais do indivíduo. Considera como prioritárias as atividades do sujeito. Procura desenvolver a motivação interna e externa.
<i>Relação Professor-Aluno</i>	O professor é o detentor e transmissor do conhecimento assumindo postura autoritária. O aluno é passivo. A relação P-A é vertical e de justaposição.	O professor é orientador e provocador de desequilíbrios para poder estabelecer novas concepções e conceitos. O aluno é ativo, observador, experimentador. A relação P-A é horizontal e democrática.
<i>Método</i>	O método é expositivo com ênfase na repetição, memorização e mecanização. As atividades de estudo/trabalho são elaboradas de forma individual e isolada pelos alunos.	O método é mediacional pela interação social. Os trabalhos/atividades, jogos, estudos do meio natural e social, são desenvolvidas em grupo. Estuda-se a ação do indivíduo sobre o meio/objeto (experimental). "Aprende-se fazendo".
<i>Avaliação</i>	Visa a exatidão da reprodução do conteúdo. É quantitativa (níveis de aquisição do patrimônio cultural). Pode ser oral e escrita. Tem como instrumento principal a prova escrita.	Não mensurável quantitativamente. É contínua e qualitativa. É expressa pelo reconhecimento do professor pelos esforços e êxitos dos alunos.
<i>Prática Escolar: Manifestações, Influências e produção.</i>	A ênfase do processo avaliativo está na quantificação. Não há interação P-A, mas apenas a transmissão unilateral do conhecimento.	Preocupação com uma maior participação do aluno no processo de ensino-aprendizagem. O aprendiz deve buscar superar-se em seus conhecimentos.

Quando um problema é realmente um problema

Quando questionados sobre o que é um problema poderíamos responder, a princípio que problema é tudo aquilo que se desconhece. Mas será que tudo o que não se sabe constitui um problema? Uma rápida reflexão mostrará que não. Então, quando é que uma questão, para a qual não conhecemos a resposta constitui-se um problema?

Segundo Saviani *problema seria quando nos percebemos dentro de determinada situação na qual não poderíamos, ou não gostaríamos de estar e para a qual devemos encontrar uma solução* (Saviani, 1996). A essência do problema é a necessidade de eliminar a *situação-problema* e a angústia do estado de desequilíbrio provocado por ela. Solucionar o problema é voltar ao estado de equilíbrio, ainda que temporariamente.

O problema colocado ou analisado no contexto educacional, em sala de aula, nem sempre corresponderá a uma situação real na qual estamos inseridos de imediato, mas deverá corresponder a uma situação real que está, ou foi, vivenciada por uma parcela de indivíduos, população, região, comunidade.

A existência de um problema implica na tomada de consciência da situação e da necessidade de buscar uma solução. O caráter mediacional do processo de ensino-aprendizagem deverá possibilitar a reflexão crítica sobre os problemas que afetam tanto o cotidiano imediato do indivíduo, quanto o daqueles que poderão vir a afetar, de forma a participar ativamente da construção de uma sociedade mais justa e democrática.

O processo de ação-reflexão-ação

A busca da solução para um problema, que afeta seu cotidiano ou poderá vir a afetar, levará o homem à reflexão. A reflexão é a atitude que tomamos perante a realidade representada pelo problema com o objetivo de desvendá-lo. Refletir vem do verbo latino *reflectere* cujo significado é “voltar para atrás”. É pois, um re-pensar. Toda reflexão é um pensamento. É um pensamento consciente de si mesmo, capaz de se avaliar, de verificar o grau de adequação à realidade. Refletir é o ato de retomar, reconsiderar os dados disponíveis, revisar, vasculhar na busca de significados. É examinar detidamente, prestar atenção, analisar com cuidado.

A reflexão deve ser *radical, rigorosa e de conjunto*. Radical para procurar as raízes e fundamentos da questão/problema. Rigorosa para proceder sistematicamente com métodos determinados e de conjunto para que o problema não seja avaliado de forma parcial e isolada, mas sim, relacionado com os demais aspectos do contexto em que está inserido.

Após a tomada de consciência sobre o problema, a reflexão e conseqüente busca e seleção do conjunto de conhecimentos adequados para análise do problema, partimos para a *ação consciente*.

Não é toda ação que pressupõe uma reflexão. A todo momento fazemos escolhas e agimos, mas isso não significa que estamos sempre refletindo. *Podemos agir sem refletir, embora não seja possível agir sem pensar*. Quando decidimos e fazemos escolhas espontaneamente, estamos seguindo os padrões, a orientação que o próprio meio nos impõe. Nessas situações não temos consciência clara, explícita do porquê agimos assim e não de outro modo. Esse tipo de orientação pode ser denominado senso comum, e se constitui a partir da família e do ambiente em que somos criados.

Tomada de decisão

Quando surge o *problema*, e não sei que rumo tomar e *preciso saber*, quando não sei escolher e *preciso saber*, surge a necessidade da reflexão. A reflexão é *aberta*. Se preciso saber e não sei, busco a resposta que em princípio, pode estar em qualquer lugar (por isso a necessidade da reflexão de conjunto). À medida que a reflexão prossegue e a situação vai clareando através da *apropriação do conhecimento*, a resposta vai se delineando. Isso leva a uma reorientação, estabelecimento de princípios, redefinição de objetivos. A ação toma novos rumos tornando-se compreensível, fundamentada e coerente.

Neste caso temos *consciência* dos princípios e normas que orientam a nossa ação, do porquê fazemos assim e não de outro modo. Este tipo de orientação contrapõe-se ao senso comum e irá levar o indivíduo à *tomada de decisão*.

A *tomada de decisão* será a escolha consciente que o indivíduo faz após a *tomada de consciência* do conjunto de conhecimentos, científicos e tecnológicos, idéias e valores sociais, éticos e morais que ele seleciona para o problema para o qual necessita propor uma solução.

Desenvolvimento didático do curso

Após a introdução teórico-metodológica, os professores-alunos tiveram diversas aulas, de informática e experimentais, abordando diversos conteúdos da química, com o objetivo de instrumentalizar a ação pedagógica de forma a descaracterizar a aula tradicional representada

pelo professor orador (transmissor), giz e quadro negro. Os professores que ministraram essa parte do curso tiveram o papel fundamental de mediar a interação entre os professores-alunos e os conhecimentos químicos e de informática envolvidos nessas aulas, de modo a que os professores-alunos desenvolvessem as habilidades necessárias para a execução das atividades propostas.

Após o término dessa fase de instrumentalização didática, foi proposto aos professores, como trabalho, o desenvolvimento de um Plano de Aula dentro da nova metodologia. Assim sendo, eles deveriam elencar os conteúdos químicos que seriam trabalhados a partir da problematização dos mesmos e ministrar uma aula para o grupo usando as novas concepções pedagógicas.

Considerações finais

A apresentação da *aula* dos professores-alunos mostrou que a *ação* (fundamentada no senso comum) provoca o *problema* (que exige reflexão) que leva à *tomada de decisão* (conseqüência da reflexão) que acarreta a *ação* (fundamentada na decisão). Muitos conseguiram identificar que essa seqüência não é lógica ou cronológica. Não se age primeiro para depois refletir, organizar a ação e agir novamente. Como não existe a reflexão total, a ação trará sempre novos problemas que irão exigir a reflexão. Por isso a reflexão é sempre necessária e a ideologia será sempre parcial, fragmentada e superável. Assim a seqüência acima pode ser continuada da seguinte forma: *ação* (fundamentada na reflexão) provoca *novos problemas* que exigem nova reflexão e levam à *reformulação da decisão* (organização da ação) que acarreta *reformulação da ação* (fundada em novas reflexões). Essas conclusões refletiram-se diretamente na organização dos conteúdos a serem ministrados. Aquela seqüência rígida da química dos currículos tradicionais passou a ser questionada por eles. Perceberam que já não tinha mais sentido ensinar primeiro isto para depois aquilo, mudando a concepção de linearidade curricular para uma visão espiralada de currículo.

O que leva o educador à reflexão? São os problemas com que ele se depara durante sua prática educativa. Assim, se a educação visa o homem e sua evolução e promoção, é conveniente pautar a ação pedagógica a partir da reflexão sobre a realidade humana, quais os aspectos que ela comporta referindo-se sempre à situação existencial e concreta do homem brasileiro.

Referências

CHAUÍ, Marilena. *Convite à filosofia*. São Paulo: ática, 1995.

COLL, César e EDWARDS, Derek. *Ensino, aprendizagem e discurso em sala de aula: aproximações ao estudo do discurso educacional*. Porto alegre: Art. Med. 1998.

GOLDBERG, Maria Amélia A. e outros. "Avaliação de competências no desempenho do papel de orientador educacional". In; *Cadernos de pesquisa n° 11*, Fundação Carlos Chagas, São Paulo, dez. 1974, pp. 21-60.

LIBÂNEO, José C. *Saber, saber ser, saber fazer: o conteúdo do fazer pedagógico*. In: *Democratização da Escola Pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos*. São Paulo: Loyola, 1984.

MEC – CNE. Resolução N° 3/98 - Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: Diário Oficial da União, 05 de agosto de 1998.

POZO, Juan Ignacio (org). *A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender*. Porto alegre: Art. Med. 1998.

RIOS, Terezinha Azeredo. *Ética e Competência*. São Paulo: Cortez, 1997.

ROPÉ, Françoise e TANGUY, Lucie. *Saberes e competências*. Campinas, SP: Papyrus, 1997.

SAVIANI, Dermeval. *Educação: do senso comum à consciência filosófica*. Campinas, SP: Autores Associados, 1996.

SOUZA, Paulo Nathanael Pereira de e SILVA, Eurides Brito da. *Como entender e aplicar a nova LDB*. São Paulo: Pioneira, 1997.

ZABALA, Antoni. *A prática educativa: como ensinar*. Porto alegre: Art. Med. 1998.

_____. Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula. Porto alegre: Art. Med. 1999.