

## **CONHECIMENTO QUÍMICO: REFLETINDO SOBRE O SEU PAPEL NO ENSINO FUNDAMENTAL**

**Neide Maria Michellan Kiouranis**

**André Luiz de Oliveira**

**Lucimara Marques R. Silva**

**Janete Garcia Adamo**

**Maria L. S. de Oliveira**

**Anderson C. Marçal**

**Carlos Alberto Magalhães Junior**

Universidade Estadual de Maringá - Departamento de Química

Av Colombo, 5790 CEP-870020-900 Maringá - PR

Palavras-chave: Ensino; Conhecimento Químico; Ciência; Aprendizagem.

### **Introdução**

Nosso propósito é apresentar um conjunto de elementos para uma possível reflexão sobre o ensino de ciências, especialmente a epistemologias dos conhecimentos químicos, num momento em que o Programa Internacional de Avaliação de Alunos – PISA coloca o Brasil em penúltimo lugar, entre os países que participaram da pesquisa. Muitos esforços, sem dúvida, podem ser evidenciados, todos em busca de novos paradigmas para a melhoria do ensino e aprendizagem das ciências. De modo geral, as perspectivas epistemológicas contemporâneas se apresentam para os educadores como consensuais, e podem ser definidas sob diversas dimensões, das quais destacamos algumas que comumente aparecem em diferentes contextos que tratam da educação formal tais como: a) maior respeito ao aluno, pela sua cultura, seu ritmo e necessidades; b) valorização das formas cooperativas de trabalho; c) flexibilização do planejamento no sentido de incorporar situações imprevisíveis; d) ênfase no aprender (aluno) e não no ensinar (professor); e) maior dependência às tecnologias audiovisuais e informática; f) maior espaço às práticas interdisciplinares; g) valorização de métodos que exigem a participação ativa dos alunos, como, por exemplo, as orientações alicerçadas em projetos; h) reorientação da avaliação com ênfase na formativa; e, assim, poderíamos recorrer a muitas outras dimensões que caracterizam as novas tendências de ensino.

Nossa convivência no espaço escolar, tanto na disciplina de Prática de Ensino como na de Instrumentação para o Ensino de Ciências, colocou-nos em contato direto com um saber respaldado em “lições sucessivas”, que, na opinião de Chevillard (1991), trata-se, em suma, de o aluno assimilar o conteúdo e demonstrar essa assimilação por meio de provas. Se os saberes são construídos por meio de situações múltiplas e complexas, a partir dos erros e obstáculos à aprendizagem; se for necessário levar em conta as representações dos alunos e envolvê-los em atividades de pesquisa, de projetos e outras formas de organizar e dirigir situações significativas de aprendizagem, então é fundamental entender como os alunos estão respondendo a essa abordagem de ensino, no sentido de utilizar os conhecimentos científicos para interpretar as situações da vida cotidiana.

O conjunto de questionamentos suscitados no contexto escolar desencadeou a elaboração de um projeto de pesquisa por alunos do Curso de Licenciatura Plena em Ciências, Campus de

Goioerê-PR, da Universidade Estadual de Maringá, nos anos letivos de 1998, 1999, 2001 e 2002. A pesquisa envolveu 400 alunos da 8ª série do Ensino Fundamental, de escolas públicas estaduais, e teve como objetivo identificar os principais conhecimentos químicos apreendidos por eles nesse nível de escolaridade. Essa iniciativa surgiu a partir de estudos sobre concepções alternativas e, também, dos fundamentos da epistemologia bachelardiana e de outros similares às pesquisas desenvolvidas por Posner e colaboradores (1982); Osborne e Freyberg (1985); Astolfi e Develay (1996).

### **Os desafios da inovação**

O discurso sobre novas modalidades didáticas, há mais de duas décadas, alimenta as inovações com uma carga bastante positiva, opondo-se a qualquer forma de manutenção das práticas tradicionalistas. Dessa forma, os documentos oficiais e as publicações de pesquisas mais recentes reforçam e encorajam as experiências inovadoras que possibilitem o desenvolvimento do potencial criativo e do desejo de aprender. Para Perrenoud (2000), o desejo de saber ler, calcular mentalmente, compreender o ciclo da água [...] só se manifesta quando se concebem esses conhecimentos e suas aplicações. O autor ainda nos instiga a pensar sobre as tecnologias de inovação e de informação que transformam espetacularmente nossas maneiras de pensar, agir e tomar decisões.

Bachelard (1998) observa que os professores têm dificuldade em compreender que seus alunos não compreendem, e que um conhecimento concebido na mente do aluno pode apresentar-se como obstáculo à aprendizagem. Além disso, as concepções “errôneas”, que se traduzem em obstáculos para o conhecimento científico, quando trabalhadas pelos professores, ainda privilegiam os conteúdos dos livros didáticos, sobre os quais os alunos encontram dificuldades. Deparar-se com obstáculos cognitivos vai além de enfrentar os desafios dos exercícios do livro-texto, mas exige que os alunos se apropriem deles, construindo hipóteses, procedimentos e explorações diversas, que coloquem em xeque suas concepções.

De maneira geral, a escola se organiza objetivando favorecer o progresso da aprendizagem dos alunos. Seu projeto pedagógico fundamentado nos Parâmetros Curriculares Nacionais e Propostas Curriculares oficiais é concebido na perspectiva de desenvolver as competências e habilidades previstas em cada ciclo de estudos. A didática das ciências cada vez mais se interessa pelos erros, tentando compreendê-los, o que difere da pedagogia tradicional, que tenta, como primeira providência, combatê-los, como forma de superação das dificuldades de aprendizagem. Astolfi (1994) discute o erro como poderosa ferramenta para ensinar, um revelador dos mecanismos de pensamento do aprendiz. Na prática, as coisas não são bem assim, as situações de ensino/aprendizagem estão limitadas por tempo, espaço, programa, nível socioeconômico e cultural dos alunos e competência do professor.

### **Desenvolvimento da pesquisa**

A problemática da investigação se relaciona com a principal questão que nos instigou a pesquisar e pode ser resumida da seguinte forma: Que respostas oferecem os alunos de 8ª série do Ensino Fundamental quando solicitados a lembrar os conteúdos de ciências estudados ao longo de sua escolaridade? Quais são suas posturas com relação aos conhecimentos

científicos que tentam explicar o mundo? E os conhecimentos químicos, de que maneira se manifestam?

Sem que se constituísse o objeto principal da investigação, buscamos também suporte no trabalho docente dos professores de ciências de 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries do ensino fundamental que responderam às questões sobre as dificuldades e facilidades dos alunos ao aprender ciências, bem como sobre os recursos que utilizam nas aulas para motivar e possibilitar uma aprendizagem mais significativa.

Como alternativa de coleta de dados, na primeira fase, optamos por questões de respostas abertas, que deveriam ser emitidas pelos alunos, sobre os diferentes conhecimentos estudados nas aulas de ciências. Assim, consideramos importante instigá-los a lembrar os conhecimentos que fazem parte do conteúdo curricular, de forma que não os constrangesse ou pressionasse, dando liberdade à espontaneidade, oferecendo questões claras às quais pudessem responder de forma autônoma. 1) Solicitamos que respondessem algumas questões que lembrassem as aulas de ciências e fizessem listagem dos conteúdos estudados desde o ingresso na 5<sup>a</sup> série; 2) dentre os conteúdos estudados, quais os que o aluno mais gostou, e a justificativa de sua resposta; 3) destacasse os conteúdos que não gostou de estudar, com justificativa; 4) os conteúdos considerados de fácil assimilação e os seus motivos; 5) os conteúdos considerados difíceis e os seus motivos; 6) como eram as aulas de ciências.

A segunda etapa desse trabalho consistiu na estratificação da amostra, totalizando 20 alunos por ano. Esses alunos foram entrevistados com a finalidade de os instigarmos a falarem das aulas de ciências, com o objetivo de buscar novas argumentações que não foram apresentadas como respostas ao questionário. Paralelamente e de forma aleatória, buscamos conhecer como os professores de ciências utilizam e compartilham recursos didáticos que favorecem a aprendizagem significativa.

### **Procedimento, análise e interpretação dos dados**

O procedimento de coleta de dados apresenta aspectos bastante positivos, por não direcionar as respostas para questões específicas. Tínhamos interesse nos conhecimentos químicos, porém dentro de um contexto geral das ciências estudadas em nível fundamental. Podemos citar que as entrevistas possibilitaram o redirecionamento das questões, conforme interesse dos pesquisadores, o que possibilitou tanto a identificação de concepções dos alunos quanto de alternativas metodológicas utilizadas pelos professores. As respostas às questões abertas, dadas pelos professores de ciências, foram fundamentais e espelham algumas contradições quando comparadas aos comentários ou posicionamentos dos alunos quando discutem como são as aulas de ciências.

A análise e a interpretação dos dados permitiram revelar que os conhecimentos químicos aparecem apenas nas interfaces dos demais conhecimentos. Assim, a temática água é apontada na preferência de 55% dos alunos, e esse percentual aumenta para 72% quando indicam os conteúdos de que eles se lembram. No entanto, quando questionados a justificarem, suas respostas tanto escritas como faladas trazem contribuições da vida cotidiana, que estão além dos conhecimentos formais, como aquelas veiculadas por outras vias de comunicação. Assim, ao falarem da água, abordam aspectos da poluição e contaminação, principalmente dos cursos d'água urbanos, que, em geral, não estudaram na escola. Os conhecimentos químicos aparecem com percentual significativo em termos de

dificuldades e, nesse sentido, os alunos se reportam mais à química de maneira geral do que aos conhecimentos químicos utilizados no cotidiano: 47% dos alunos não sabem por que estudam tabela periódica; 87% não conseguem entender estrutura atômica; 65% acham difícil classificar reações; 42% não conseguem decorar nomes dos ácidos. Os conhecimentos fundamentais que permitem ao aluno interpretar os fenômenos químicos para interagir de maneira mais crítica no seu mundo físico e social estão praticamente ausentes, nesse nível de escolaridade. As justificativas dos alunos se apóiam, de modo geral, em definições mais simplistas.

O conjunto de descrições e falas dos alunos e professores revela contradições que permitem inferir que a experiência do conflito, da argumentação, da rejeição, da reflexão sobre o fracasso escolar requer competências no sentido de desenvolver dispositivos de ensino e não aplicação de modelos, como ainda predomina. Enquanto os professores afirmam que, para ensinar ciências, utilizam-se de diferentes modalidades de ensino, na perspectiva das tendências atuais, uma parcela significativa dos alunos (60%) descrevem que, em geral, os professores apresentam os conceitos e resumos no quadro-negro ou ditam enquanto os alunos copiam e em seguida respondem questionário, durante as aulas ou como tarefa de casa. Outro aspecto que revela contradição entre os dois universos investigados é o fato de que os professores não reconhecem as dificuldades de seus alunos, em termos dos conteúdos escolares. Com relação aos conhecimentos químicos, afirmam que os alunos têm dificuldade em nomenclatura, classificação das reações, e encontram seus primeiros obstáculos na compreensão do significado de átomo, o que pode ser o indício da rejeição atribuída aos conhecimentos químicos em detrimento de outros conhecimentos trabalhados no ensino de ciências, na educação fundamental.

Os conteúdos químicos apontados pelos alunos indicam as implicações de procedimentos metodológicos marcados pela estrutura conceitual dos conteúdos dos livros didáticos, que embora, seja uma forma organizada de acesso ao conhecimento científico, apresenta contradições incontestáveis com relação à explicação dos fenômenos.

Esses resultados foram apresentados aos professores das escolas envolvidas e, de maneira geral, tanto as rejeições como os interesses dos alunos não coincidem com os apresentados pelos professores, que se mostraram muito interessados e preocupados. Assim, a pesquisa contribuiu para uma reflexão sobre a práxis pedagógica, ainda hoje orientada, de maneira geral, pelo livro didático.

Parece-nos relevante refletir ainda mais sobre a prática do professor de ciências, no contexto de uma escola mais viva, aberta aos temas sociais, econômicos e culturais, favorecendo práticas individualizadas e também coletivas, no sentido de promover a formação dos estudantes para o exercício pleno da cidadania.

## Referências

ASTOLFI, J.P. El trabajo didáctico de los obstáculos, en el corazón de los aprendizajes científicos. *Enseñanza de las Ciencias*. n. 12, v. 2, p. 206 – 216. 1994.

BACHELARD. Gaston. *A formação do espírito científico*. Trad. Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1998.

CHEVELLARD, Y. *La transposition didctique*. Du savoir savant au savoir enseigné, Grenoble, La Pensée Sauvage. 1991.

PERRENOUD, P. *Novas Competências para Ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 2000.