Ano 8, n. 22, 2015
Seção Artigos
Tema: Ensino
14/08/2015

Os objetivos das ciências naturais no ensino médio

Fábio Merçon

Fábio Merçon é professor associado do Instituto de Química da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (IQ-UERJ). Engenheiro químico e licenciado em química pela UERJ, mestre e doutor em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), tem experiência nas áreas de ensino de química, química ambiental e processos com membranas.

As ciências naturais

As Ciências Naturais surgiram da observação da natureza. A observação dos fenômenos naturais é algo que fascina o homem desde a Antiguidade. O conhecimento científico construído através da história levou à estruturação das diversas Ciências Naturais, tais como física, astronomia, geologia, biologia e química.

Na escola, as Ciências Naturais estão presentes no ensino médio em uma organização curricular que engloba a biologia, a física e a química. Apesar de sua importância, o ensino das Ciências Naturais é alvo de diversas críticas, que recaem principalmente sobre o fato de que muitas vezes pratica-se um ensino excessivamente abstrato e vazio de significado. Esse ensino acaba por privilegiar o uso de fórmulas e procedimentos na resolução de problemas e na repetição de exercícios. A isso, pode-se somar uma lista interminável de conteúdos que impedem o aprofundamento necessário e a instauração de um diálogo construtivo.

A ponderação de que, em geral, os currículos tradicionais têm enfatizado apenas aspectos conceituais, transformando a cultura escolar nesse campo em algo completamente descolado das origens da ciência e de qualquer contexto social ou tecnológico, foi apontada por E. F. Mortimer, A. H. Machado e L. I. Romaneli, no artigo “A proposta curricular de química do estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos” (Revista *Química Nova*, vol. 23, 2000). Esses autores verificaram que os currículos apresentam um número excessivo de conceitos, de definições, cuja inter-relação é dificilmente percebida pelos alunos. Desse modo, tem-se uma ciência totalmente desvinculada da realidade, que requer mais memória do que o estabelecimento de relações. Em consequência, os conceitos passam a ser utilizados de forma mecânica na resolução de problemas e exercícios.

L. H. A. Silva e L. B. Zanon, em seu texto “A experimentação no ensino de ciências” *, associaram essa perspectiva com as ideias de Paulo Freire e constataram que o universo educacional acaba por distanciar os processos de “leitura das palavras” e de “leitura do mundo”, de forma que as palavras lidas se tornam cada vez mais especializadas e cada vez menos relacionadas com a experiência concreta. Dentro dessa perspectiva, o “mundo da vida” não tem contato com o “mundo escolar”. Essas educadoras lamentam o tempo perdido nas escolas em consequência do uso de modelos de ensino-aprendizagem que não privilegiam tentativas de explicação e de ação no meio, pois aprender é relacionar, e quanto mais se relaciona, mais se aprende de forma significativa.

Nesse debate, destaca-se o contexto do final da década de 1990, marcado por novas propostas educacionais. Em 1996, foi promulgada a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB e, a partir dela, foram elaborados alguns importantes documentos de referência: os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, MEC, 1998), as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM, MEC, 1998) e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM, MEC, 1999). Daremos ênfase a uma análise de questões presentes em parte desses documentos, que puseram em cena a possibilidade de novos rumos para o processo educacional.

O ensino das Ciências Naturais na perspectiva dos PCN e dos PCNEM

O ensino das Ciências Naturais tem início no ensino fundamental com o objetivo principal de desenvolver competências que permitam ao educando compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica (PCN, MEC, 1998). Na organização curricular dessa etapa, os conteúdos são abordados a partir de eixos temáticos (“terra e universo”, “vida e ambiente”, “ser humano e saúde”, “tecnologia e sociedade”), a partir dos quais, busca-se a compreensão e a construção do conhecimento científico, estabelecendo-se uma visão de mundo em transformação, no qual o ser humano é agente, e os conceitos científicos estão sendo permanentemente reelaborados. Os conteúdos devem apresentar relevância não apenas científica, mas também social, cultural e tecnológica, de forma que os estudantes consigam compreender as relação entre o homem e natureza.

Dando continuidade ao aprendizado, no ensino médio, as Ciências Naturais são abordadas com maior ambição formativa, *tanto em termos da natureza das informações tratadas, dos procedimentos e atitudes envolvidas, como em termos das habilidades, competências e dos valores desenvolvidos* (PCNEM, MEC, 1999). Com o intuito de produzir um conhecimento efetivo e organizar o aprendizado, no ensino médio as Ciências Naturais passam a compor uma organização curricular em três disciplinas: biologia, física e química. Desse modo, os PCNEM acabam por apontar que a disciplinaridade do conhecimento está intrinsicamente enraizada na cultura contemporânea e decorre das especificidades presentes em cada uma desses campos científicos. Apesar dessa compartimentalização disciplinar, contudo, os PCNEM norteiam a importância de um ensino contextualizado e interdisciplinar, desenvolvido a partir de habilidades e competências, visando à formação da cidadania. Nessa perspectiva, a abordagem de cada disciplina deve combinar *o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo* (PCNEM, MEC, 1999).

Os objetivos específicos das disciplinas

Considerando a organização curricular das Ciência Naturais, é preciso analisar os objetivos de cada uma das disciplinas. O principal objetivo da biologia é o estudo da vida em toda sua diversidade de manifestações, caracterizadas por processos integrados e organizados que atuam desde os níveis celulares até as relações entre organismos e meio abiótico. Esse estudo perpassa não apenas as áreas clássicas da biologia, como botânica, ecologia, citologia e genética, mas também abre espaço para a discussão de questões contemporâneas, como as tecnologias que envolvem o aproveitamento sustentável dos recursos naturais, as implicações da manipulação genética e a importância da biodiversidade. Como com as demais Ciências Naturais, deve-se promover um aprendizado significativo, que supere a memorização de nomes, regras e leis. Deve-se visar ao desenvolvimento da curiosidade, o gosto pelo aprendizado, o questionamento e a investigação.

A física é uma ciência cujos objetivos vão desde o estudo do mundo microscópico das partículas fundamentais que compõem a matéria até as leis gravitacionais que envolvem a cosmologia do mundo macroscópico, a fim de se alcançar uma compreensão dinâmica do universo. Os PCNEM buscam dar novas dimensões a essa área, fomentando a contextualização dos conteúdos e sua correlação com a vida dos adolescentes. Como o conhecimento de física está ancorado na descrição do mundo, por meio de conceituação e quantificação de grandezas na investigação dos fenômenos, uma parcela significativa de seu ensino relaciona-se com o desenvolvimento de habilidades de investigação. Esse ensino também busca a criticidade e a tomada de posição por parte dos alunos, de forma que eles tenham condições, por exemplo, de debater os benefícios e riscos do uso da energia nuclear e se posicionar diante das teorias sobre a origem do universo e sua evolução.

O ensino de química, por sua vez, está baseado no entendimento dos fenômenos químicos, que são transformações que estão presentes não apenas na natureza, mas em nossas casas e também em processos industriais. Essas transformações devem ser abordadas não apenas à luz do conhecimento científico envolvido, mas também através de suas correlações com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. No processo de ensino, deve-se considerar que esta ciência tem uma linguagem própria para representação das transformações químicas, que envolve símbolos, fórmulas, convenções e códigos. Assim, é importante que se evite a mera memorização de informações desconexas e que se desenvolva competências adequadas para reconhecer e utilizar o conhecimento químico.

A interdisciplinaridade no contexto disciplinar

Apesar de cada uma dessas disciplinas apresentarem um conjunto de objetivos específicos, os PCNEM apontam a importância de uma articulação interdisciplinar. Diversos temas permeiam os conteúdos programáticos de cada uma das disciplinas. Um exemplo é o conceito de energia, que está presente na física, na química e na biologia. No contexto socio-ambiental, a poluição pode ser de natureza física (elevação da temperatura ou da turbidez de um corpo d'água), química (presença de substâncias tóxicas de natureza orgânica ou inorgânica) e biológica (presença de micro-organismos patogênicos). O planejamento de um aprendizado interdisciplinar é fundamental na prática escolar, de forma que *os assuntos devem ser propostos e tratados desde uma compreensão global, articulando as competências que serão desenvolvidas em cada disciplina e no conjunto de disciplinas, em cada área e no conjunto das áreas. Mesmo dentro de cada disciplina, uma perspectiva mais abrangente pode transbordar os limites disciplinares* (PCNEM, MEC, 1999).

Palavras finais

As propostas elencadas nos PCNEM para o ensino das Ciências Naturais estão baseadas na combinação da visão sistêmica do conhecimento com a formação da cidadania. Assim, surge a necessidade de reorganizar os conteúdos ensinados e a metodologia empregada. Em decorrência, busca-se um ensino que contribua tanto para uma visão mais ampla do conhecimento, quanto para uma melhor compreensão do mundo físico e para a construção da cidadania, baseando-se em conhecimentos socialmente relevantes.

Diante da necessidade de romper com um ensino tradicional, baseado em um modelo didático de transmissão-recepção, os PCNEM propõem um redimensionamento dos conteúdos e da metodologia. A base desse redimensionamento está na correlação de duas perspectivas distintas, mas que se completam: uma que considera a vivência individual do estudante e outra que considera o coletivo em interação com o mundo físico. Essa articulação deve partir do dia a dia dos estudantes para a (re)construção do conhecimento científico, possibilitando uma compreensão do mundo mais articulada e menos fragmentada, que traga mudanças conceituais de modo que o aluno se compreenda como participante de um mundo em constante transformação.

A observação dos fenômenos naturais foi o ponto de partida da construção do conhecimento científico que permeia as Ciências Naturais. Foi o fascínio com os fatos observados que serviu como elemento motivador para a construção do conhecimento científico. Essa motivação e satisfação provavelmente estiveram presentes quando o homem dominou o fogo. A recente comemoração dos cientistas quando receberam as imagens mais próximas e nítidas de Plutão (NASA, 2015) nos faz reviver esse esse deslumbramento. Parece-nos que o professor tem papel relevante nesse processo, estimulando os alunos para o estudo da natureza e para a interpretação dos fenômenos naturais.

NOTA:

* Em: Schnetzler, R. P. e Aragão, R. M. R. Ensino de ciências: fundamentos e abordagens. Campinas: R. Vieira Gráfica e Editora Ltda., 2000.