



Uma Física para o Novo Ensino Médio

Luis Carlos de Menezes

Professor do Instituto de Física e coordenador da Pós-Graduação em Ensino de Ciências (modalidades Física e Química), da USP. É também coordenador da área de Ciências da Natureza e Matemática na elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio.

O novo ensino médio, desde a promulgação da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, dez. 96), é uma definição legal, mas não é ainda uma realidade efetiva. Segundo essa lei, o novo ensino médio deve ser etapa conclusiva da Educação Básica, cuja base nacional comum desenvolveria competências e habilidades para a cidadania, para a continuidade do aprendizado e para o trabalho, sem pretender-se profissionalizante ou simplesmente preparatória para o ensino superior. Uma parte diversificada poderá ampliar esses objetivos formativos, de acordo com características específicas regionais, locais ou mesmo da clientela de cada escola.

Há dois anos, outros documentos, na forma de diretrizes e de parâmetros¹, passaram a regulamentar e orientar esta definição legal. As diretrizes traduzem a intenção legal, em termos éticos, estéticos e políticos, ou seja, de princípios norteadores gerais, assim como estabelecem uma organização do currículo em três áreas, respectivamente, de Linguagens e Códigos, de Ciências Humanas e de Ciências da Natureza e Matemática; cada área sendo também responsável pelas tecnologias a elas associadas. Os parâmetros, que não têm força legal, orientam o ensino das disciplinas e de sua articulação dentro de cada área, dando alguns contornos do que poderá vir a ser aprendido em nossas escolas do ensino médio, mas

que ainda está longe de se concretizar. A Física para o novo ensino médio compõe, portanto, juntamente com a Biologia, a Química e a Matemática, uma das áreas em que se organiza este ensino.

A LDB já estabelece, relativamente à formação a ser desenvolvida, que esta deve promover “a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática no ensino de cada disciplina”, lado a lado com “a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico”, enquanto as diretrizes acrescentam que o aprendizado das ciências deveria levar a compreendê-las “como construções humanas... relacionando o conhecimento científico com a transformação da sociedade”.

A LDB já estabelece, relativamente à formação a ser desenvolvida, que esta deve promover “a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática no ensino de cada disciplina”

Vê-se assim que, de diversas formas, estes documentos já esboçam atributos da educação para o novo ensino médio, que certamente já sinalizam rumos do ensino das ciências.

Assim, os parâmetros para cada área não foram elaborados como um exercício de livre proposição, mas sim compondo coerentemente um quadro mais amplo de propostas educacionais. No entanto, ao fazer seu trabalho de elaboração, a equipe responsável pelos Parâmetros Curriculares da área de Ciências da Natureza, Matemática e

Este artigo aborda as diretrizes que nortearam a elaboração dos novos parâmetros curriculares nacionais para a área de Ciências da Natureza e Matemática.

suas Tecnologias², não só por compreender o sentido não compulsório de suas recomendações³, como também por concordar, no essencial, com os pressupostos dos quais deveria partir, trabalhou sem outro constrangimento, além de prazos exíguos, tendo orientado a aplicação da LDB/96, sem deixar de expressar sua visão de ciência e de seu ensino, fundada em sua vivência como educadores.

A orientação geral, que acabou sendo partilhada com as demais equipes, fundou-se na compreensão de que as áreas não deveriam ser simples articulações entre as disciplinas de cada uma delas, mas que deveriam também articular-se entre si, no sentido de promover as qualificações humanas mais amplas dos educandos. Desta forma, a área das Ciências da Natureza e Matemática tem objetivos formativos comuns com a de Linguagens e Códigos, como interpretar e produzir textos, utilizar diferentes formas de linguagem, a exemplo de gráficos, imagens e tabelas. Da mesma forma, tem objetivos comuns com Ciências Humanas, como a compreensão histórica das ciências ou de questões sociais, ambientais e econômicas, associadas à ciência e à tecnologia. Estas interfaces entre as áreas não enfraquecem o sentido mais específico, próprio das ciências e da matemática, de investigação e compreensão de processos naturais e tecnológicos mas, ao contrário, estabelecem melhor o contexto para os conhecimentos científicos e para as competências e habilidades a eles associadas.

Assim, na descrição a seguir do conhecimento em Física proposto para o novo ensino médio nos PCN estas características gerais estarão presentes. Por exemplo, tanto as linguagens específicas da Física, derivadas de modelagens do mundo macroscópico ou microscópico e instrumentais para certas representações abstratas de eventos e processos,

Interessa sim que o aluno aprenda física, mas interessa também que, juntamente, aprenda os instrumentos gerais que acompanham o aprendizado da física

como outras linguagens que a física faz uso, a exemplo da matemática, como as expressões algébricas, os gráficos cartesianos ou representações estatísticas, umas e outras passam a ser parte dos objetivos formativos do aprendizado da física, não simples pré-requisitos que o professor deve esperar que o aluno tenha adquirido em outra disciplina ou em outra circunstância.

Em outras palavras, interessa sim que o aluno aprenda física, mas interessa também que, juntamente, aprenda os instrumentos gerais que acompanham o aprendizado da física. Em certa medida isto sempre poderia ter sido recomendado, mas trata-se de explicitar e reforçar tal fato. O mesmo vale dizer de elementos históricos, éticos e estéticos, indiscutivelmente presentes na física, mas cujo aprendizado nem sempre foi tomado como objetivo, senão como elemento de motivação, como adorno ou complemento cultural, já que o sentido central do aprendizado de outra natureza era geralmente propedêutico, ou seja, só vinha a fazer sentido em etapas posteriores à escolarização.

É importante que se apontem estas características, preconizadas para o ensino da física no novo ensino médio, para evitar o que usualmente acontece, que é tomar as mudanças curriculares como se devessem ser reduzidas as novas ementas, ou seja, listas de tópicos e novas propostas da ordem em que tais tópicos deveriam ser tratados. Isto não significa que não tenha havido sinalização de inclusões de assuntos e de ênfases entre os temas sugeridos para o novo ensino da física. Por exemplo, mesmo respeitando-se o

Diferentemente de outras disciplinas escolares, a Física escolar tem excluído qualquer ensino de sentido informativo, mesmo que se trate da simples descrição de fenômenos, sem acompanhá-lo de imediato enquadramento explicativo no quadro teórico mais amplo desta ciência

necessário sentido prático do aprendizado escolar, procurou-se ressaltar o sentido da física como visão de mundo, como cultura em sua acepção mais ampla.

É parte desta preocupação a nova ênfase atribuída à cosmologia física, desde o universo mais próximo, como o sistema solar e, em seguida, nossa galáxia, até o debate dos modelos evolutivos das estrelas e do cosmos. Sabidamente, estão ausentes dos currículos tradicionais tanto estes aspectos

de caráter cultural geral, como outros de cultura mais tecnológica, não necessariamente pragmática; a exemplo da interpretação de processos envolvendo transformações de energia, na geração de energia elétrica, nos moto-

res de combustão interna, em refrigeradores, ou mesmo em pilhas eletroquímicas, para não falar nos equipamentos óptico-eletrônicos e de processamento de informação, que hoje fazem parte de toda a vida contemporânea, desde relógios de pulso a computadores, e que envolvem uma microeletrônica quântica, impensável na escola tradicional, nem mesmo como simples fenomenologia, especialmente devido à tradição lógico-dedutiva do seu ensino.

Diferentemente de outras disciplinas escolares, a física escolar tem excluído qualquer ensino de sentido informativo, mesmo que trate da simples descrição de fenômenos, sem acompanhá-lo de imediato enquadramento explicativo no quadro teórico mais amplo desta ciência. Por esta tradição propedêutica e formalista, juntamente com fenômenos quânticos, como a interação luz-matéria, que é essencial para uma caracterização dos semicondutores, tem sido desprestigiada toda a física de materiais que, no ensino médio, deveria ao menos relacionar propriedades físicas de materiais e substâncias aos seus usos

práticos.

É claro que precisa ser cautelosa a sinalização para a inclusão desses novos conteúdos, seja pelos desafios didáticos que implica, encontrando professores despreparados e textos escolares desguarnecidos, seja porque as próprias universidades, ainda por algum tempo, continuarão a solicitar os velhos conteúdos em seus vestibulares. Será preciso algum tempo para que a mensagem seja primeiro compreendida e, mais tarde, aceita.

Ao enfatizarem novos aspectos foi preciso ousar apontar que há anacronismos, como uma ênfase excessiva na cinemática que tem servido de abertura para uma mecânica restrita à dinâmica dos pontos materiais. Também a termodinâmica tem usualmente se restringido a condições unicamente idealizadas, não tratando de máquinas e motores reais que operam nos ciclos Otto ou Diesel, nem lidando com ciclos atmosféricos ou com demais questões de importância para a compreensão do clima e de fenômenos ambientais. O eletromagnetismo do ensino médio também tem discutido

pouco motores e geradores, muito menos a eletrônica dos equipamentos ou transmissão de ondas, e por isso foi preciso apontar a óbvia importância destes temas. É claro que, em cada uma destas partes da física, foram sugeridas alternativas de tratamento, mas sempre evitando prescrições ou receitas. A mecânica e a termodinâmica, por exemplo, são apontadas como apropriadas para as primeiras formulações de princípios gerais, assim como o eletromagnetismo é privilegiado para uma primeira formulação de modelagens mais abstratas, tendo-se em vista a natureza microscópica das cargas.

Nos PCN para o ensino médio, não se prescrevem metodologias específicas para a física, mas sim recomendações gerais para o ensino das ciências e, ainda assim, sem adotar uma única escola de pensamento pedagógico. O documento da área mostra quais linhas educacionais se sucederam, como tendência hegemônica nas últimas décadas e seu significado, ou falta deste, para a efetiva condução do ensino nas

escolas brasileiras. A idéia de uma física como cultura ampla e como cultura prática, assim como a idéia de uma ciência a serviço da construção de visão de mundo e competências humanas mais gerais, foi a motivação e o sentido mais claro das proposições daquele documento.

Referências e Notas

1. A Resolução de junho de 1998, da Câmara de Ensino Básico do Conselho Nacional de Educação, que estabelece Diretrizes para o Ensino Médio e os Parâmetros Curriculares Nacionais que orientam a aplicação destas diretrizes para o ensino médio.

2. A equipe foi composta pelas físicas Maria Regina Dubeux Kawamura e Yassuko Hosoume; pelas matemáticas Kátia Cristina Stocco Smole e Maria Ignez Vieira Diniz; pelos químicos Luiz Roberto de Moraes Pitombo e Maria Eunice Ribeiro Marcondes e pelos biólogos Maria Izabel Iório Sonsine e Miguel Castilho Júnior, além do físico Luís Carlos de Menezes (coordenador).

3. Além disso, quando do início dos trabalhos do grupo, supunha-se que a reforma seria mais amplamente debatida, expectativa que acabou sendo frustrada pelos prazos impostos para a publicação.

Equipe brasileira na XXXI International Physics Olympiad

8 a 16 de julho de 2000 - Leicester - Inglaterra

A delegação brasileira que participou pela primeira vez de uma Olimpíada Internacional foi formada pelo líder científico prof. José Evangelista Moreira, da UFC, e pelo líder pedagógico prof. Ozimar S. Pereira, coordenador regional (São Paulo) da Olimpíada Brasileira e tendo como observadora a profa. Maria José Moreira, também da UFC.

A equipe brasileira (foto) que participou da XXXI Olimpíada Internacional de Física foi composta por (da esquerda para direita):

- Maurício Masayuki Honda (São Paulo)
- Roberto de Melo Dias (Pernambuco)
- Prof. Ozimar S. Pereira
- Profa. Maria José Moreira
- Prof. José Evangelista Moreira
- Guilherme Veríssimo Barreto Guimarães Lima (Ceará)
- Victor Júlio Ferreira (Minas Gerais)
- Danilo Jimenez Rezende (São Paulo)

Por falta de um treinamento mais intenso, a equipe brasileira não conseguiu uma boa classificação nesta sua primeira participação. É essencial que as escolas invistam em seus estudantes mais talentosos para que tenhamos melhor desempenho na próxima competição.



A equipe brasileira em frente ao De Montford Hall, o mais importante auditório de Leicester, pouco antes da cerimônia de abertura, em 9 de julho.