
A INSERÇÃO DA FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA NO ENSINO DE FÍSICA NA ESCOLA DE 2º GRAU

Eduardo Adolfo Terrazzan
Centro de Educação - UFSM
Santa Maria - RS

Neste texto sugerimos parâmetros para o desenvolvimento de atividades dirigidas à inserção de conteúdos de física moderna e contemporânea no ensino de 2º grau.

I. Introdução

Os nossos currículos de física, em termos de 2º grau, são muito pobres e todos muito semelhantes. Usualmente a física escolar é "dividida" em temas como Mecânica, Física Térmica, Ondas, óptica e Eletromagnetismo. A mesma seqüência que é ditada pelos manuais de física destinados a esse nível de ensino.

Esta é apenas uma das possíveis divisões. Há outras, a dependendo critério utilizado. E aqui reside um ponto extremamente importante, qual seja, explicitar sempre o critério utilizado ao se propor uma seleção e uma divisão de conteúdos, de modo a justificá-las.

Infelizmente, não encontramos justificativas, ao menos explícitas, para essa divisão. Na verdade, ocorre que até o momento continuamos a seguir a mesma seqüência ditada pelos manuais estrangeiros de ensino de física utilizados no século passado.

Dessa forma, as variações em torno dessa divisão, eventualmente adotadas no ensino da física em nossas escolas de 2º grau, são sempre pequenas e mantêm excluída, na prática, toda a física desenvolvida neste século.

Na verdade, a prática escolar usual exclui tanto o nascimento da ciência, como a entendemos, a partir da Grécia Antiga, como as grandes mudanças no pensamento científico ocorridas na virada deste século e as teorias daí

* Trabalho apresentado na V Reunião Latino Americana de Educação em Física, Porto Alegre (Gramado), Brasil, 24 a 28 de agosto de 1992.

decorrentes. A grande concentração de tópicos se dá na física desenvolvida aproximadamente entre 1600 e 1850.

Além disso, dificilmente se cumpre toda essa programação. É comum os programas mais completos de física no 2º grau se reduzirem apenas à Cinemática, Leis de Newton, Termologia, Óptica Geométrica, Eletricidade e Circuitos Simples.

Assim, os conteúdos que comumente obrigamos sob a denominação de Física Moderna, não atingem os nossos estudantes. Menos ainda os desenvolvimentos mais recentes da Física Contemporânea.

O que se pode esperar de uma física escolar que esteja tão descompassada/defasada no tempo?

Aparelhos e artefatos atuais, bem como fenômenos cotidianos em uma quantidade muito grande, somente são compreendidos se alguns conceitos estabelecidos a partir da virada deste século forem utilizados.

A influência crescente dos conteúdos de Física Moderna e Contemporânea para o entendimento do mundo criado pelo homem atual, bem como a inserção consciente, participativa e modificadora do cidadão neste mesmo mundo, define, por si só, a necessidade de debatermos e estabelecermos as formas de abordar tais conteúdos na escola de 2º grau.

Não podemos, no entanto, nós professores e pesquisadores da Universidade, enfrentarmos tal tarefa sem a participação conjunta daqueles que praticam a física escolar secundária: os professores de física do 2º grau.

O envolvimento desses profissionais, da forma mais direta possível, em qualquer proposta de reformulação do ensino da física é ponto fundamental para a efetividade da mesma.

II. Tendências

A constatação pura e simples da realidade escolar pode muitas vezes levar-nos a um certo ceticismo sobre possibilidades práticas de alteração do quadro da maneira como ele se apresenta.

Alguns já argumentam que, dada a situação atual do ensino de física no 2º grau, onde nem os aspectos mais básicos da Física Clássica são trabalhados, não seria prioritário nos ocuparmos com conteúdos de Física Moderna e Contemporânea. (A esses, devemos lembrar a impossibilidade de se vivenciar e participar plenamente do mundo tecnológico atual sem um mínimo de conhecimentos básicos dos desenvolvimentos mais recentes da Física.)

Por outro lado, é sabido também que os desenvolvimentos da pesquisa em física e as teorias propostas sempre demoraram a ser trabalhados no

ensino dessa mesma disciplina. Vale lembrar que o mesmo ocorreu quando do estabelecimento do Princípio da Conservação da Energia, em meados do século passado. Só com décadas de atraso é que tal assunto começou a ser veiculado nas aulas regulares de física, bem como passou a ser tratado nos manuais de ensino.

O que não podemos é esperar a entrada do século XXI para iniciarmos a discussão nas escolas da Física do século XX. Utilizando uma frase de um colega pesquisador em ensino de física, Prof. João Zanetic da USP, é fundamental que "ensinamos a física do século XX antes que ele acabe".

Porém, é importante ressaltar que já se nota uma preocupação crescente, manifestada por alguns autores ou equipes de projetos de ensino, no sentido de se refletir sobre esta questão. Podemos dizer que há, no momento, uma certa tendência em se pensar a atualização dos programas de ensino de física.

Aqui podemos constatar dois tipos de preocupação que no meu entendimento devem ser complementares. A primeira refere-se à própria inclusão na programação de 2º grau de tópicos relativos aos desenvolvimentos mais recentes da física, e a segunda diz respeito à apresentação dos conteúdos sob um ponto de vista mais moderno.

Digo que são preocupações complementares, pois a segunda remete necessariamente para se apresentar os conteúdos de física de uma forma abrangente, o que implica na inclusão de tópicos da física deste século.

III. Caminhos

Verificada e justificada a preocupação em se atualizar/modernizar os programas de ensino de física no 2º grau, passamos a enfrentar um problema: Como fazer isso? Que critérios adotar para uma tal reformulação?

Alguns pontos devem guiar qualquer iniciativa nesse sentido:

III.I A forma como os conceitos se desenvolveram na física, enquanto área do conhecimento humano.

O processo de seleção dos conteúdos de Física Moderna e Contemporânea, adequados ao tratamento na física do 2º grau, deve se basear no equilíbrio entre as necessidades que a própria ciência física impõe para que haja consistência na apresentação dos tópicos e para que privilegie leis gerais e conceitos fundamentais.

Deve-se refletir também sobre as possibilidades de desenvolvimento desses tópicos com poucas exigências de cálculos matemáticos

Não se trata, é claro, de abandonar o estudo da Física Clássica, mesmo porque, em muitos momentos, ela é o suporte para o entendimento dos conceitos desenvolvidos na Física Moderna, a qual lhe sucedeu historicamente.

A compatibilidade do estudo da Física Clássica e da Física Moderna, dentro da mesma programação de três anos de 2º grau, talvez seja o problema mais difícil a ser enfrentado, de modo a garantir a aceitação e, conseqüentemente, as chances de sucesso de uma reformulação do tipo proposto.

Nessa perspectiva, uma sugestão possível seria a inserção de temas relativos à Física Moderna e Contemporânea, como decorrência da discussão dos limites dos modelos clássicos.

Outra possibilidade a ser investigada é a de se apresentar os conceitos, às modelos e as teorias da Física Moderna, sem se fazer referência aos modelos e aos conceitos clássicos. Há autores que defendem essa idéia.

Pode-se dizer que, em geral, não se admite mais a possibilidade de um retorno aos antigos manuais, os quais apresentavam rudimentos de Física Moderna em seguida ao estudo do Eletromagnetismo, ao final do 2º grau, considerando assim que a compreensão destes novos conceitos dependem de uma compreensão exaustiva dos conceitos de Física Clássica.

De qualquer modo, qualquer nova redefinição/redivisão dos conteúdos da física no 2º grau implica, necessariamente, a rediscussão do nível de profundidade dos tópicos tratados, o que remete, por fim, para a questão das metodologias a serem empregadas.

III.II A terminalidade do curso de física de 2º grau, considerada sob dois aspectos.

A realidade sócio-econômica de nossos estudantes não pode ser desprezada, sob pena de estarmos formulando uma proposta sem qualquer possibilidade de inserção real na escola de 2º grau.

Uma minoria segue cursos superiores, e destes poucos uma parte menor ainda se dedicará às áreas de ciências e de tecnologia.

Dessa forma, para a primeira e principal interpretação do termo "terminalidade" devemos lembrar que, para um grande contingente de nossos alunos, a física escolar de 2º grau será o único contato, na sua escolarização formal, com a ciência física

A segunda interpretação ocorre quando constatamos que a física desenvolvida neste nível de ensino é o último contato formal com esta ciência para um grande percentual também dos que seguem curso universitário.

Por isso, seja qual for a interpretação dada, todos os aspectos da construção dessa área do conhecimento humano necessitam ser aqui contemplados.

A física desenvolvida na escola de 2º grau deve permitir aos estudantes pensar e interpretar o mundo que os cerca. Aqui, o cotidiano vivido pelos estudantes assume papel fundamental na definição da forma de abordagem dos conteúdos previamente definidos como relevantes.

O cotidiano a que nos referimos inclui não só aspectos derivados do sistema produtivo e da realidade geral em que vivemos, mas também a satisfação da curiosidade natural inerente ao ser humano, que o impulsiona na busca do conhecimento, e a satisfação das solicitações incentivadas pelos meios de comunicação.

Neste nível de escolaridade devemos estar formando um cidadão, pronto para sua participação na sociedade. Sua formação deve ser global, pois sua capacidade de intervenção na realidade em que está imerso tem relação direta com sua capacidade de compreensão desta mesma realidade.

No mundo complexo em que vivemos, industrializado e informatizado, a física desempenha papel privilegiado ao fornecer instrumental extremamente importante para essa compreensão. Cabe a nós essa tarefa.

III.III A realidade escolar relativamente à precária formação tanto de nossos professores quanto de nossos alunos.

A deterioração da qualidade de ensino verificada, desde alguns anos, nas escolas de 2º grau, sobretudo na rede pública, constitui-se numa situação alarmante que deve exigir uma atenção maior para o problema de formação do profissional que atua no ensino secundário.

No caso da disciplina Física, esse problema é agravado pela crescente falta de profissionais formados com habilitação específica na área.

É comum encontrarmos, mesmo nos grandes centros urbanos, professores formados em outras áreas, especialmente matemática, lecionando física no 2º grau. Este é um aspecto que deve ser tratado com programas mais amplos, tanto de formação em serviço como de reformulação das nossas licenciaturas, o que exige uma atuação conjunta universidade e escola de 2º grau.

Por outro lado, em relação à reformulação aqui pretendida, devemos estabelecer inicialmente um trabalho de parceria com os profissionais competentes que ainda permanecem no ensino secundário, visando a reformulação e a melhoria do ensino nesse nível.

Num primeiro momento, a nossa aproximação com tais profissionais deverá permitir uma compreensão da realidade local, especificamente quanto

aos aspectos relacionados ao desenvolvimento deste projeto. A seguir, a atuação conjunta e coordenada deve propiciar elementos para pensar uma estratégia de ampliação de participação para todos os profissionais no ensino secundário envolvidos com a área, almejando assim garantir o sucesso das reformulações pretendidas.

Nessa trajetória, os problemas de formação que já sabemos existirem, tanto dos professores quanto dos estudantes, deverão ser identificados e considerados quando da elaboração de uma proposta final.

IV. Perspectiva

Considerando, como já dissemos, a participação dos professores neste empreendimento como fundamental para o sucesso do mesmo, resta estabelecer a forma como ela se dará.

Ainda como sugestão, a ser mais exaustivamente delineada, uma metodologia de trabalho próxima do modelo de pesquisa-ação ou pesquisa-participante parece-nos a mais adequada. O importante é que o princípio da inserção dos professores de 2º grau no processo de desenvolvimento do trabalho seja respeitado.

Nesta interação, esperamos lançar para os professores da rede escolar alguns elementos para reflexão sobre esta problemática e ao mesmo tempo colher subsídios para o estabelecimento, a médio prazo, de uma programação alternativa real para o ensino de física que inclua aspectos da física desenvolvida neste último século.