
EDITORIAL

Neste Ciclo de Seminários sobre História e Filosofia da Ciência, mais uma vez a pergunta sobre a relevância destes tópicos na formação de um profissional em física foi feita e debatida. Novamente as posições contrárias foram levantadas tanto por profissionais da física.

O argumento básico apresentado é que no seu dia-a-dia um físico não necessita de nenhum ferramental histórico ou filosófico, mas sim age pragmaticamente resolvendo as questões que os grandes programas de pesquisa lhe coloca. Como ferramenta lhe basta a Física matemática, os aparelhos de pesquisa e uma comunidade suficientemente crítica e grande para deglutir, digerir e eliminar o que não for aceitável. Do ponto de vista da formação, o que temos é um modelo de relativo sucesso onde o aluno tenta adquirir rapidamente as técnicas (experimentais ou com mais frequência teóricas) necessárias para se encaixar em algum programa de pesquisa. Este modelo tem sucesso porque na prática é o que existe e forma os profissionais aceitos no mercado. Salvo raríssimas exceções o modelo de ensino é praticamente o mesmo em todo o mundo. Argumentar contra este modelo ou esta prática é num certo sentido temerário, no entanto, embora assentado em fato, esta visão não leva em conta a dinâmica do processo numa pesquisa ou na aprendizagem, e o indivíduo neste dia-a-dia da ciência pode agir conscientemente ou como um sonâmbulo. Nos cursos isto é mais evidente. Os livros textos tendem a apresentar o conhecimento de uma forma linear e asséptica. Em geral torna-se que é “mais essencial” e constrói-se um corpo lógico com todas as ramificações, e com uma precisão geométrica. A física parece fluir” naturalmente “de algumas premissas que de tão fortes parecem óbvias.

Estas premissas e suas conseqüências têm a força das”coisas naturais”.

Mas como este discurso racionalizado não é a ciência, cedo ou tarde as contradições entre o discurso do livro texto e a prática aparecem.

Para que certos conteúdos sejam assimilados de maneira mais fácil ou rápida utiliza-se em geral alguns artifícios didáticos.

Pretende-se com eles queimar algumas etapas ou evitar pontos ainda inacessíveis.

Por vezes tais artifícios apenas mostram uma forma elegante e intuitiva de deduzir resultados.

Quando os alunos vão fazer problemas e exercícios sentem a diferença entre os problemas puramente manipulativos e certos problemas que necessitam de algo mais.

Este algo mais é em geral entendido como um truque do professor.

Tais artifícios e truques são na verdade inevitáveis e do ponto de vista didático são muito úteis.

Do ponto de vista pessoal (do aluno) eles podem até ser traumáticos, pois freqüentemente o aluno fica com uma imagem quase mágica, os saltos e caminhos obscuros utilizados nestes artifícios sempre envolvem mistérios.

Em outras palavras os artifícios didáticos quebram a estrutura linear dos livros textos.

O aluno entende da maneira mais dura que a solução de problemas nem sempre é colocar peças num quebra-cabeça já montado.

Rapidamente ele percebe que existe algo mais do que juntar elos numa cadeia lógica.

Porém como não há tempo para discutir estas questões o aluno pede por mais artifícios esperando que uma mala cheia de truques lhe abra a portas do mistério.

Outro mistério perpetuado pelos livros textos e pelos cursos em geral é a ausência da natureza.

Os livros tratam massas pontuais, movimentos sem atrito, harmônicos, etc. Ao mesmo tempo estes livros não debatem nada sobre modelos ou sobre aproximações.

Parece sempre existir as coisas da física das coisas.

De lado se apregoa uma física originada da experiência, do outro se apresenta uma teoria quase que auto-suficiente.

As premissas e conceitos básicos são apresentados não em seu processo de surgimento e criação mas como frutos diretos de alguma experiência.

Aliás, o termo experiência tem sido usado levemente como desculpa para muitos erros metodológicos.

Isto tende a confundir mais e mais o aluno que aprende uma física que vem das coisas do mundo mas aparentemente não tem retorno para esse mesmo mundo.

Existe uma tendência de se fixar na apreensão de técnicas, artifícios e truques que podem ser aplicados a diversos problemas.

Esta fixação nos meios pode criar uma total inapetência para os fins (questões sobre a natureza), o que nos permite classificar este comportamento de fetichista.

Por vezes este desvio é bem aceito na comunidade.

A aceitação deste tipo de profissional no mercado ressegura a validade da abordagem linearizada dos livros textos e cursos, mas não consegue e liminar as crises de cada indivíduo e as crises de aprendizagem. A revolta dos alunos contra o que, é a contradição entre matemática versus física e física versus natureza mostra bem a perplexidade diante das difíceis relações entre signo e significado, representação simbólica e objetivo simbolizado, em suma entre pensamento e objeto do pensamento.

A visão linearizada da ciência não trabalha esta contradição e tenta passar a imagem de uma física que é a própria corporificação da natureza.

Uma ciência que evolui através de aproximações judiciosas e modelos tem, em seus livros textos, uma imagem de "ciência exata".

A falta de uma análise filosófica e histórica do processo de construção da física faz com que a visão indutivista da ciência permaneça como um paradigma.

A questão que angustia o aluno - de que forma surgem as leis e os conceitos? - recebe uma resposta simplista - da "experiência". Tudo passa a ser uma mera questão de ignorância ou de "inexperiência" do aluno enquanto que para ele o problema são os professores que não fazem nem demonstram as "que deram origem a tudo".

Recentemente um aluno iniciou seu seminário sobre as leis de Newton afirmando que como todas as coisas da física a lei de Inércia foi originada da experiência.

Quando perguntado sobre qual experiência, o aluno ficou surpreso, afinal tal afirmação nunca havia sido contestada e mais surpreso ficou quando descobriu que não havia "a " experiência.

Um segundo aluno "liberado" para fazer perguntas a um seu colega atacou: Como é que você sabe que a energia cinética é $\frac{1}{2}mv^2$? Demonstre isto!

Um levantamento nos daria mais e mais questões que exemplificariam a confusão existente entre o que são conceitos primitivos, o que são conceitos derivados qual a origem, como e porque foram criados, qual a origem, como e porque foram criados, qual a relação entre eles e a realidade física.

A característica dos currículos com seus programas e a necessidade de aprendizagem de uma certa quantidade de matéria torna difícil esta discussão e transforma a tarefa do aluno em aceitar e manipular conceitos e teorias nas invariáveis provas e listas de exercícios.

Tudo isto ele faz com uma certa resignação e uma esperança de que, como o "mistério da vida", o mistério da Física "Ihe será um dia revelado" com a experiência que vai adquirir.

Neste meio tempo ele vai passando pelos cursos confundindo conceitos com nomes de coisas, tentando demonstrar postulados e aceitando teoremas sem demonstração.

O que nos espanta é que ainda assim ele pode se tornar um físico.

De tudo isto se depreende que questões tão francamente filosóficas e históricas como relações entre signo e significado, entre teoria e realidade, processo de construção de uma teoria... estão presentes no dia-a-dia e fazem parte de cada crise de aprendizagem.

Esta presença é quase inconsciente e não tem a sistemática de um discurso ou filosófico.

Na minha experiência enquanto professor de um curso de Evolução dos Conceitos, entendo que, além dos papéis tradicionais de aumentar a cultura geral ou iniciar um futuro especialista em História ou Filosofia da Ciência, existe ainda um papel bastante peculiar que é: revelando o processo de criação de uma teoria através de sua história, inserindo seus aspectos humanos e sociais, dissecando sua estrutura lógica, se joga uma luz sobre os "mistérios da Física".

É como trazer à consciência problemas que embora presentes, reprimimos ao máximo mantendo-os no inconsciente.

Nesta abordagem os aspectos históricos permitem desvendar a dinâmica da ciência, as idas e vindas, a natureza especulativa, os componentes não racionais, os aspectos criativos, as implicações e imbricações de um contexto.

A análise epistemológica nos permite tratar o abismo entre a teoria e a realidade, os aspectos e a natureza do discurso científico.

A análise sociológica permite inserir a atividade científica no confuso tecido social.

Neste enfoque não há necessidade de tratarmos todos os desenvolvimentos históricos, mas podemos até mesmo tomar um ou dois casos.

A história poderá sempre ser uma vasta fonte de "estudos de caso".

O mais importante é encarar o processo de aprendizagem como semelhante ao processo de investigação científica.

Deve - se analisar os fatos históricos com os óculos do educador e pesquisador, isto é deve – se reconhecer as coisas familiares do percurso.

É comum identificação de problemas e questões com grandes programas de pesquisas de períodos anteriores.

Por vezes algumas dúvidas foram resolvidas ao longo de uma descrição histórica.

Em um momento onde as concepções espontâneas têm sido tão enfatizadas nas pesquisas em ensino de física não é necessário se falar muito mais sobre esse processo de identificação.

O importante é observar que o reconhecimento e identificação podem levar à quebra de barreira, iluminar pontos cegos e tornar o aluno ou pesquisador membro de um processo de construção da Física.

Talvez isto possa sanar a experiência traumática de, aprendendo física de forma linear, observar que os artifícios, truques e outros efeitos não lineares usados pelos mestres devem fazer parte da atividade física.

Devo frisar que os livros textos e a literatura científica não podem ser modificados de forma profunda.

Eles cumprem o papel de dar o instrumental e o conhecimento necessários para um entendimento.

Não se pode exigir deles mais do que é possível.

Porém tendo consciência desta limitação, podemos somar o conhecimento histórico e filosófico para supera – lá em parte.

Frederico Firmo de Souza Cruz
Professor do Departamento de Física de UFSC