

Disciplinaridade, Sim!

Maria Regina Dubeux Kawamura

Todos nós, que pensamos e agimos preocupados com educação, sabemos que nada é simples ou fácil. A questão da educação é sempre mais complexa do que conseguimos equacionar. Mesmo assim, gostaria de colocar mais um outro "complicador", especificamente no que diz respeito ao ensino de física. Gostaria de refletir sobre a forma pela qual o conhecimento da física se compõe com o resto dos conhecimentos científicos, em termos da educação científica. Temos nos limitado a tratar a educação em ciência como sendo a educação em física. Contudo, ao olhar as transformações que estão ocorrendo nesse final de século, coloca-se com mais urgência a discussão de como compor a educação em física, dentro de uma visão mais ampla, com o restante do conhecimento reconhecido como científico. A ciência comporta a física, mas também a química, a biologia, e outros conhecimentos. Todos são ciência. Em cada um deles, ao trabalhar suas especificidades nem sempre tratamos do que seja **ciência**, ou seja, daquilo que todos têm em comum. Como nossos interlocutores (alunos) encaixam as peças que lhes fornecemos separadamente?

Muita gente pode estar pensando que, por estar envolvida uma composição de vários saberes, trata-se de defender a idéia da interdisciplinaridade. Mas, ao contrário, gostaria de questionar essa interdisciplinaridade, mostrando que ela é por si só insuficiente para trabalhar a educação científica como um todo.

Para isso, nosso ponto de partida deve ser um enfoque epistemológico sobre o qual referir a intenção educativa. É nesse contexto que devemos, então, analisar os limites da física (mas também da interdisciplinaridade) para a construção da idéia de ciência.

A nova concepção de ciência de que tratamos nasce com a discussão sobre a natureza de ciência, através

da crítica à visão tradicional, à visão positivista. Esta crítica foi colocada por vários pensadores em diferentes épocas e circunstâncias. Iniciando-se pelo Círculo de Viena e diversificando-se por pensadores como Popper, Kuhn, Feyerabend, Bachelard, Lakatos ou, mais recentemente, Latour, Boaventura, Cini e tantos outros. Temos nos debruçado sobre esses autores, esses quase referenciais, muito mais pelas suas diferenças de propostas do que por aquilo que eles têm em comum.

Em que pesem as diferenças, as simpatias ou antipatias, concordâncias e divergências, podemos reunir todos em torno da idéia da desdogmatização da ciência. Cada um, à sua maneira, critica a ciência como verdade absoluta, defendendo alguma forma de relativização desse conhecimento. Apresenta um conhecimento científico cujo valor torna-se passível de discussão, cuja construção passa a ser objeto de análise e considerações, frente ao qual passa a existir espaço para dúvidas e não apenas certezas.

O Ensino de Física tem, com certeza, procurado explicitar essa desdogmatização sobretudo através das discussões sobre a História da Ciência e da revalorização da física enquanto conhecimento construído, enfatizando a possibilidade de diferentes construções do conhecimento.

Os limites da Física

No entanto, isso não parece suficiente para dar conta da idéia atual de ciência, por não recompor completamente a questão do valor. E por que não? Ao contrário do que estamos habituados a trabalhar, o ensino de física não é sinônimo de ensino de ciência. Consideramos a física como A Ciência, a mais nobre e mais exemplar das ciências. Essa idéia está introjada em todos nós. Quando tratamos do método científico, estamos na realidade nos referindo ao método da física.

Para se construir a idéia de Ciência é preciso analisar os limites da interdisciplinaridade

Maria Regina D Kawamura é professora do Instituto de Física, USP, onde coordena a nova Licenciatura em Física e o projeto que elabora o Banco Informatizado de Referências de Ensino de Física (base ENFIS). Pesquisadora na área de Biofísica, tem também orientado dissertações em Ensino de Física. IFUSP, CP66.318, cep05389-970, São Paulo, SP.

A FÍSICA É UMA PARTE DO TODO. ONDE E COMO DISCUTIR ESSE TODO REPRESENTADO PELAS CONTRIBUIÇÕES ESPECÍFICAS DE CADA DISCIPLINA CIENTÍFICA?

Quando são mencionadas revoluções científicas, trata-se, na verdade, de revoluções da física. Igualmente, a História da Ciência é basicamente uma História da Física. Esses são apenas alguns exemplos de como o pensamento da física é hegemônico dentro do pensamento sobre a ciência. Muitos epistemólogos e historiadores têm seu olhar dirigido para o pensar e a maneira de trabalhar da física, extrapolando depois, implicitamente ou não, para outras áreas do conhecimento. Essa mesma hegemonia pode ser também constatada no desenvolvimento das forças produtivas. A física teve um papel central nas descobertas que levaram ao fantástico avanço tecnológico, incluída a corrida armamentista, a busca de novas fontes de energia ou os vários usos da energia nuclear.

Mas tudo isso está mudando. Estamos inegavelmente vivendo, nesse final de século, a uma verdadeira mudança de paradigmas. Se isso faz sentido em todos os campos da vida, faz muito mais no que diz respeito ao conhecimento científico. Está surgindo agora um novo saber, fundado principalmente no que vários pensadores têm denominado de paradigma biológico. Isso não quer dizer que estejamos nos referindo à biologia escolar, mas a um conjunto de conhecimentos que vão desde a inteligência artificial, o desenvolvimento das pesquisas em relação ao cérebro, a ciência cognitiva, associados a uma problemática diferenciada em relação ao tratamento da questão da vida. Da mesma forma, no espaço social produtivo, ganha mais importância a engenharia genética, a tecnologia farmacêutica, as possibilidades enormes de transformações dos seres vivos, ou até as mais recentes experiências de clonagem. E, mais do que isso, alguns conceitos básicos da biologia estão sendo importados para outras ciências. Conceitos como função, evolução, auto-organização e mesmo organização, essencialmente biológicos, pouco a pouco estão sendo trazidos para outros campos e outras esferas, inclusive da física.

Mas como isso interfere no ensino

de física? De que maneira isso nos afeta (se é que afeta)? A educação em física é apenas parte da educação científica. Queremos que os alunos construam uma idéia de ciência adequada à vivência dos dias de hoje. Que eles saibam discernir o conhecimento científico de outras formas de conhecimento (religioso, por exemplo). Que possam ter uma postura científica frente a notícias sobre a camada de ozônio, sobre um "regime da lua" para emagrecer, sobre a acupuntura ou sobre tantos outros eventos (incluindo a pasta de dente que, em sua embalagem, afirma ter sua qualidade cientificamente comprovada). Além das informações, é o próprio conceito de ciência que está presente nessas questões.

Ou seja, a desdogmatização vem acompanhada de uma nova concepção do saber, ainda embrionária, mas que reclama uma certa unidade na forma de tratamento do "ser científico". A física é apenas uma parte do todo. Onde e como discutir esse todo, reconhecendo que ele é mais do que simplesmente a soma das partes, representada aqui pelas contribuições específicas de cada disciplina científica?

Os problemas da interdisciplinaridade

Uma primeira tentativa, como resposta, é ir atrás da idéia de interdisciplinaridade. É uma tentativa justificada mas que igualmente apresenta grandes limitações.

Interdisciplinaridade é um conceito relativamente novo. Sua gênese deu-se junto às reivindicações estudantis do movimento de maio de 1968, principalmente na França, sendo depois estendido para outros contextos. A idéia fundamental era a crítica da fragmentação do conhecimento, pela ruptura que essa fragmentação acarreta na relação entre conhecer e intervir, conhecer e poder. A então nova organização da ciência, a chamada Big Science, envolvia justamente fragmentar um grande problema em muitas partes, em problemas-parce separados e com objetivos específicos, a serem resolvidos por equipes isoladas, para depois em alguma outra instância

reunir os resultados, com objetivos diferentes daqueles com que foram desenvolvidos. Isso ocorreu principalmente em questões ligadas à corrida armamentista. A necessidade de se repensar a produção científica de uma forma mais integrada levou ao conceito de interdisciplinaridade, estendido depois ao cruzamento de dois saberes para fazer um terceiro, à junção de dois métodos para um novo conhecimento. A trajetória dessa proposta é longa, envolvendo termos como inter-, pluri-, multi- ou trans- disciplinar. De qualquer forma, surgiram novos campos do saber. O próprio ensino de física é um campo interdisciplinar, entre física e educação. Da mesma forma a biofísica, entre a física e a biologia.

Mas essas formas de interdisciplinaridade, ainda que tenham passado a produzir novos campos do saber, não resolveram o problema da fragmentação. Cada novo campo é um novo fragmento, altamente especializado. A biofísica, por exemplo, hoje é um espaço específico daqueles especialistas. Ele não é nem mais dos físicos nem dos biólogos, mas o saber do especialista em biofísica.

É verdade que a interdisciplinaridade também comporta um outro recorte educacional, em propostas que procuram tratar de um tema, desenvolvendo diferentes aspectos desse tema. Nesse caso, trata-se, na maioria das vezes, apenas de eleger um objeto de estudo comum, sem resolver o problema de como estudar esse objeto. Permanece a questão de como compor um novo saber.

Horizontes

Essas questões não têm respostas. São propostas para reflexão.

Uma primeira possibilidade é um novo reconhecimento da disciplinaridade. Isso significa demarcar o espaço da física, explicitar seu campo de legislação. Não só ensinar física mas, além disso, mostrar o que é a física. Mostrar qual sua maneira de olhar, o que ela não é capaz de olhar, onde é preciso olhar de outra maneira e onde ela pode se compor com outros

olhares. Quer dizer, não só o conteúdo da física, mas qual seu ponto de vista e seus limites. A idéia de disciplinaridade é importante para demarcar e para poder compor. Somente é possível compor um todo juntando as partes quando você conhece as partes. A disciplinaridade é o ato de conhecer essas partes. Um todo é muito mais do que a soma das partes, mas é preciso que você tenha essas partes.

Um outro aspecto que parece igualmente fundamental para ir além da física, construindo uma idéia de ciência mais abrangente, é a recomposição entre o saber e o poder (que está lá desde a crítica à fragmentação). Recompôr o "aprender" e o "aprender para quê". E essa recomposição envolve a explicitação da relação entre ciência e contexto social. A disciplinaridade, entendida da forma como colocada acima, permite justamente separar os limites entre o saber disciplinar e as esferas de ação/decisão. Permite explicitar o espaço de escolhas possíveis, para além das certezas da ciência. Permite deixar claro que essas escolhas podem e devem ocorrer, embora em outro nível, no qual o conhecimento é indispensável, composto por vários conhecimentos, mas ao qual devem ser acrescentadas ações e intervenções, com perspectivas de transformação. Essa idéia torna-se também nítida na questão do aprendizado individual. O aprendizado deixa de ser um saber pelo saber e passa a ser um saber para poder fazer. Não apenas um fazer ou ação pragmática imediata, mas com uma perspectiva humana ampla.

O fato de que a ciência, com todas as suas certezas, não seja conflitante com um nível de escolha e de decisão pessoal é a outra face da desdogmatização. E ao vislumbrar escolhas, encontramos valores. Ao invés de ir buscar uma composição forçada com outros saberes, caberia ao ensino de física ensinar a reconhecer o âmbito da própria física, para assim revelar a existência de outros âmbitos, permeados inevitavelmente por valores sociais e visões do mundo que desejamos. E

**VENCER A INÉRCIA E O
DESALENTO ATUAL.
PENSAR UMA NOVA
FORMA DE SABER, QUE
TRANSCENDA O
CONHECIMENTO
IMEDIATO E APONTE
NOVOS CAMINHOS DE
TRANSFORMAÇÃO**

ao tratar de valores, reincorporar a questão da ética, por uma cultura de responsabilidades.

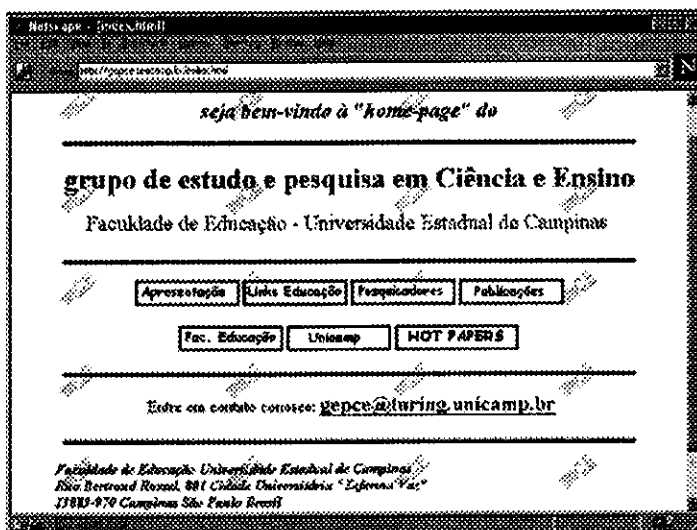
Gostaria de terminar com o trecho final do livro "Paraíso Perdido", em que o italiano Marcello Cini, que também é físico, discute o paraíso que perdemos: o paraíso das certezas absolutas, das verdades eternas, da ciência que resolvia tudo. E agora o que fazemos nós? Ele completa:

"A fábrica do otimismo fechou suas portas. Quebrou-se a máquina que produzia certezas: a certeza no Sol do Futuro, a certeza do novo paraíso terrestre que a ciência e a técnica prometiam. Acreditávamos viver num universo governado por leis da natureza necessárias e eternas, onde bastaria **conhecimento e razão** para projetar e realizar um futuro sempre melhor. Deparamo-nos, ao contrário, com um mundo de processos evolutivos irreversíveis, no qual se entrelaçam acaso e necessidade, onde faz-se necessário sobretudo **sabedoria, prudência e solidariedade** para fazer frente às conseqüências imprevisíveis de nossas decisões e para que não façamos recair o ônus de nossos erros irresponsavelmente sobre as gerações futuras. O paraíso no qual imaginávamos viver era ilusório. Quanto mais depressa for possível nos darmos conta disso, melhor será" (grifo nosso).

De certa forma, essa idéia de que

perdemos o paraíso é muito pessimista. É importante de fato dar-se conta dessa perda da verdade absoluta. Mas trata-se de buscar construir novos paraísos. Esse é o desafio: convencer-nos dessa necessidade. Vencer a inércia e o desalento atual para pensar uma nova forma de saber, que pode ser até utópica, mas que necessariamente seja poder, que esteja lá na frente e transcenda o conhecimento imediato, para apontar novos caminhos de transformação. Um horizonte mais abrangente, que dê sentido ao aprendizado, em direção ao qual possamos trabalhar, ainda que conscientes de que, como em qualquer utopia, nossas práticas cotidianas vão custar muito a chegar lá. Essa busca significa colocar uma esperança, colocar um horizonte de esperança, de transformação, sem o qual torna-se sem sentido a educação. Tal como aprendemos com a pedagogia da esperança do mestre Paulo Freire.

Esse texto é uma síntese das idéias apresentadas em mesa-redonda no V EPEF (Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física), realizado em setembro de 1996 em Águas de Lindóia. Gostaria de agradecer à organização daquele evento e, de modo especial, ao pessoal do gepCE, Faculdade de Educação da Unicamp, que me estimulou a sistematizar essas idéias



**Visite
a home-page
do gepCE**

<http://www.fae.unicamp.br/~gepce>