

RAIS AHMED

Diretor do Conselho Nacional de Pesquisa e Treinamento Educacional, Nova Delhi, Índia

Tradução de Ruth Loewenstein

É uma satisfação para mim que a conferência Internacional de Ensino de Física mantenha esta sessão sobre o problema de ciência nova e velhas culturas. Sei que o assunto é controvertido e polêmico, mas é por isso que precisamos de uma nova abordagem, principalmente porque uma visão adequada da relação entre ciência e cultura é extremamente importante em educação. No momento, temo que não exista um ensino formativo em ciência, mas apenas um ensino informativo. Por outro lado, a imagem e o alcance que passamos a aceitar da ciência ficaram tão mutilados, que talvez não houvesse problema em ensiná-la apenas ao nível de informação. Espero que esta reunião de *conhecedores* nos forneça algum esclarecimento sobre este importante aspecto.

CIÊNCIA FRAGMENTADA ENSINADA COMO DOGMA

Mesmo sem chamá-la de nova, ciência, a meu ver, é um conceito tão amplo quanto cultura. Mas, em linguagem comum, quando falamos da ciência ensinada em colégios ou universidades, referimo-nos ao ensino de um conjunto de matérias como física, química ou biologia. O pior é que um indivíduo que tenha estudado e saiba muito sobre partículas elementares ou galáxias distantes, é tido como cientista. De fato, isso é não só igualar parte ao todo, mas também equiparar uma soma aritmética a uma integral orgânica.

Esse uso do termo "cientista" e a visão limitada da ciência que o origina, não são naturais nem realistas. Creio que os cientistas e, particularmente, os educadores em ciências devem superar essa limitação que se tornou parte integrante da cultura interna da ciência. O desafio das culturas antigas deve ser enfrentado, inicialmente, dentro dos limites da ciência, de maneira que uma ciência dinâmica e progressista possa a-

judar a transformar a sociedade de sua situação estática e tradicional para uma de mudança e crescimento. O conhecimento da natureza é essencialmente um todo e se adotamos um enfoque analítico para dominar melhor algum aspecto, devemos, depois, fazer uma síntese, para que contexto e perspectiva sejam restaurados e avaliados. No caso da ciência, cujo ensino começou um tanto hesitantemente por volta de meados do século passado, a fragmentação em disciplinas começou ao nível de universidades, e infiltrou-se depois nas escolas. Toda a gama de livros-textos, equipamentos, qualificação dos professores e estilos de ensino tornaram-se diferentes para as diversas disciplinas, jamais sendo uma parte do panorama global da natureza. A taxa de expansão do conhecimento tornou as sub-culturas das matérias ainda mais isoladas. De certa forma, saímos da era da "filosofia natural" para a de disciplinas individuais, super simplificadas, secas e dissecadas, cuja soma parcial deveria supostamente representar a ciência na educação. Ao nível de pesquisa, não se vai longe com essa visão isolacionista, e por isso surgiu a ideia de pesquisa "interdisciplinar", como se fosse novidade. Mas a maior dificuldade a enfrentar é no ensino escolar e universitário. Se a educação se liga à vida e às aspirações do povo, deveria visar não só produtividade mas também justiça social, modernização da sociedade e o desenvolvimento do indivíduo pelo cultivo dos valores espirituais e morais e pela otimização de seu potencial criativo. A delimitação, em geral, das disciplinas, e nas ciências em particular, reduziu-as a um simples estoque de conhecimentos, sem maior preocupação com os objetivos centrais da educação. Um professor de ciência possui um livro-texto ou um guia do professor e, com a ajuda deles, entra diretamente no conhecimento pormenorizado de vários tópicos. Pode pular dos três estados da matéria para moléculas e átomos e talvez para o mundo sub-atômico, mas não está preocupado (e com o tempo já nem tem competência para tal) com a relação entre esse tópico e os outros, dessa disciplina com as outras e com os problemas humanos que podem ser criados ou resolvidos pela aplicação, correta ou errônea, de um campo de conhecimento, e preocupar-se-á menos ainda se nesse processo entrar em jogo qualquer julgamento de valores. O resultado final é a perda da visão global da natureza e da sociedade; o máximo que se faz é engajar a ciência para o desenvolvimento material e econômico, como parece relevante aos interesses dominantes numa dada época.

Ciência é uma grande e fecunda atividade na sociedade. As realizações da

ciência, pelo que se vê nas descobertas e nos mais belos princípios e teorias unificadores, são o resultado de uma imensa capacidade de planejamento, de flexibilidade de pensamento, de imaginação e especulação, e de uma combinação de raciocínio e intuição. Mas a apresentação medida e lógica da disciplina na sala de aula, sem dúvida causada pela pressão crescente da informação a ser comunicada, tira todo o sabor de aventura, **controvérsia**, abertura e criatividade. É lamentável ouvir-se tão frequentemente que os estudantes de ciência são essencialmente embotados, embora metódicos e esforçados; que recebem seus quanta de fatos em doses precisas, na forma de novos dogmas, e aquilo que não entendem simplesmente decoram. São considerados de uma cultura à parte, e ouve-se que há mais obscurantismo entre os estudantes de ciência que entre os de ciências sociais e humanas.

O MÉTODO CIENTÍFICO IGNORADO

Um fator que fortaleceu essa visão um tanto desfavorável da ciência foi o descaso total pelo método científico. Naturalmente, os resultados concretos da ciência, de que falamos, foram obtidos pelo método científico de observação e experiência, classificação e simbolização dos dados; e pela procura intuitiva de padrões de comportamento e inter-relação de variáveis. Vem depois a expressão matemática das generalizações e hipóteses e o planejamento imaginoso de novas experiências para distinguir entre o que se espera da teoria antiga e da nova. Mas, na escola, tudo isso é ofuscado pelo desejo de se acumular fatos sobre fatos e de transmitir-los rapidamente. Por outro lado, o método científico se infiltrou em outros ramos do conhecimento e é amplamente utilizado. Ele evidencia duas características de grande valor educacional. Primeiro, a ciência é racional e objetiva no estudo de problemas, não se baseando na autoridade de uma pessoa ou de um livro. Dificilmente encontrar-se-á lugar para preconceito, obscurantismo, ou superstições. Segundo, a ciência é sempre inacabada. É uma eterna procura da verdade. Não é um dogma, nem suas teorias são imutáveis. Mudança e constante evolução das explicações são o procedimento da ciência. Na verdade, os cientistas gostam de questionar suas descobertas, de preferência em seus pontos fundamentais. Dentro de seu formalismo, a ciência é essencialmente inconformista e inovadora.

Isso implica que se o método científico puder ser mais **explicitamente** revelado e enfatizado no ensino da ciência, ele poderia ser um fator importante para tirar o mofo das crenças e do pensamento, que vem desde os tempos de muito maior ignorância. Isso acarreta que a ciência entraria em conflitos insolúveis com todos os dogmas e preconceitos, e com o **autoritarismo**. Seria uma força a favor da igualdade humana, **democracia**, **socialismo** e **secularismo**. Defenderia **inovações** e empreendimentos criadores, que exigem um clima de real liberdade. Tal ciência representaria valores positivos, e deixaria de ser "neutra". Seria, de fato, um agente de transformação social.

CULTURA ANTIGA E CIÊNCIA

A insularidade da ciência e de seu ensino, em **relação** aos fins sociais e às responsabilidades morais, não é todavia própria da ciência; herdamos esse isolamento como uma tradição dos meados do século passado. Quando a ciência moderna estava por nascer, a natureza controvertida das descobertas **científicas** e o conflito com os poderes estabelecidos da **religião** e governo, e ainda o tratamento brutal sofrido por cientistas, estavam ainda muito vivos na lembrança das pessoas. Na busca de um compromisso, o conceito de qualidades primárias e secundárias de Descartes deve ter sido considerado muito conveniente. A ciência trataria das qualidades "primárias **mensuráveis**", tais como movimento e extensão, e relegaria a segundo plano aquelas "**secundárias**", tais como cor, paladar, cheiro, etc, e a ciência poderia assim adotar uma indiferença e neutralidade total em relação ao campo das "**revelações**" ligadas a paixões, amor e fé. Poder-se-ia, então, manter a filosofia de Francis Bacon, e dar oportunidade à ciência de servir aos interesses do progresso da indústria material e vice-versa. Isso se reflete sucintamente na minuta da introdução ao estatuto da *Royal Society*, escrita por Hooke em 1663: "O propósito da *Royal Society* é: desenvolver o conhecimento das coisas naturais, e de todas as artes úteis, manufaturas, práticas mecânicas, **máquinas** e invenções por meio de experimentos, sem se imiscuir com teologia, metafísica, moral, política, **gramática**, retórica ou lógica".

Foi essa tradição materialista, fundada pelos países já avançados na ciência, que isolou a ciência da fúria dos interesses estabelecidos, **permi-**

tindo que ela se desenvolvesse em direções utilitaristas mas, ao mesmo tempo, impedindo que se tornasse um elemento próprio da cultura, relegando-a assim a uma posição não engajada e "neutra" no sistema educacional. A ênfase no desenvolvimento material e na produção não tem trazido benefícios para todos, e já desde meados do século 19 vem sendo criticada como uma fonte de lucro para os interesses investidos, embora resultando da operosidade dos trabalhadores da cidade e do campo. Em outras palavras, a ciência tornou possível explorar com maior eficiência o trabalho humano, em benefício principalmente dos empregadores. Por outro lado, desde que inúmeros cientistas se tornaram cada vez mais dependentes, para obter emprego, de alguns estabelecimentos, incluindo o governo, a consequente limitação artificial no alcance da ciência deve ter inibido seu potencial criador, e impedido o acesso a muitos caminhos passíveis de exploração. Mas não há maneira de se avaliar esses aspectos negativos. Atualmente, a ciência, e em particular o seu ensino, é uma vítima de nossa divisão do conhecimento em duas categorias, uma com e outra sem consciência.

Na realidade, a ciência é uma poderosa ferramenta de transformação social, pelo fato de propiciar um constante desenvolvimento dos meios de produção de todas as necessidades da vida, que por sua vez alteram nossa cultura material e o padrão de demanda para o futuro, assim como a casa que se constrói altera o estilo de vida e gera novas necessidades. A ciência, *através de seu método*, penetra em outras disciplinas e também fornece nova fonte de idéias e uma perspectiva em questões profundas sobre "paixões, amor e fé". A menos que os cientistas reconheçam essa realidade e mudem seus pontos de vista, sua luta contra as limitações mais patentes das culturas antigas não será proveitosa. Uma ciência, afastada de um senso de valores, dificilmente poderá alterar os preconceitos profundamente enraizados, os costumes e superstições associados com o céu e a terra, nascimento e morte, doença e incapacidade. Os países subdesenvolvidos que estiverem especialmente interessados em acelerar mudanças sociais e de atitudes, que desejem aliar o progresso econômico à justiça social, dificilmente poderão ignorar o emprego da ciência em todo seu potencial. Espero que alguns tenham a ousadia de planejar programas educacionais que cumpram essas expectativas.