

O papel do cientista na divulgação científica¹

Escrever para todos, quando estudamos a natureza, os seres humanos ou a sociedade, exige vontade de representar o que imaginamos, entendemos ou acreditamos entender, com palavras e desenhos. Acostumados a escrever para o leitor especializado, não o fazemos com a mesma naturalidade para o público comum, leigo. É esse fato da cultura científica de nosso tempo que a fundação indiana Kalinga, com seu incentivo à popularização da ciência, a Unesco e importantes setores da comunidade científica tentam mudar.

O desafio não é simples; em cinquenta anos avançamos pouco. Talvez mais do que nos anos 50, saibamos hoje, com maior clareza, qual a importância de contar a todos o que fazemos e pensamos, para a democracia e para o próprio reconhecimento social do valor da pesquisa científica. Nas sociedades democráticas, educar e prestar contas do que se estuda e investiga constituem imperativo categórico fundamental.

“A livre circulação das idéias e resultados de pesquisas é fundamental para o próprio avanço da ciência, o exame de suas implicações éticas e o enriquecimento da educação”.² Esses são motes do documento que a Unesco preparou para a conferência mundial sobre a ciência, realizada em Budapeste, em junho de 1999. Mas como promover a circulação veloz dos conhecimentos, se os próprios pesquisadores resistem em escrever, às vezes por temer a imprecisão de suas imagens e a rapidez com que elas possam se difundir. Talvez seja oportuno entender melhor o valor da divulgação das idéias para o grande público, feita pelo próprio cientista, e a importância de contar o percurso realizado e as imagens que o orientaram na caminhada. É o que tentarei fazer.

* Professor do Departamento de Física da Universidade Federal do Espírito Santo.

¹ Este texto está baseado em conferência realizada em Nova Delhi, em abril de 1999, por ocasião do recebimento do prêmio Kalinga de divulgação científica de 1998, que foi compartilhado com a sra. Regina Paz Lopes, das Filipinas.

² Declaração sobre a ciência e o uso do conhecimento (versão preliminar), Unesco – Conselho da União Internacional das Sociedades Científicas. *Jornal da Ciência*, Rio de Janeiro, n. 407, mar. 1999.

Há uma observação de J. Willard Gibbs, de 1881, que, de início, vale a pena lembrar: “Um dos principais objetivos da pesquisa teórica em qualquer área do conhecimento é achar o ponto de vista a partir do qual o assunto se apresenta em sua maior simplicidade”.³ Acredito que ninguém melhor que o autor de um estudo poderá contar onde fica esse observatório privilegiado e, principalmente, como ele o encontrou. A solução dada ao problema que ele estuda, em geral, independerá da particular escolha do ponto de vista, mas as imagens que a ela associamos guardam com força a marca dos sucessivos passos que o autor percorreu.

Por outro lado, o valor, muitas vezes enfatizado na divulgação científica, das intuições e *insights* deveria ser moderado pela recomendação de G. Polya: “Freqüentemente importa pouco o que imaginamos, mas sempre importa como testamos nossa suposição”.⁴ E novamente ninguém melhor do que o próprio cientista, autor do artigo que divulga sua pesquisa, para contar “como testá-la”. Ao ser o primeiro divulgador, expõe suas idéias e o modo como elas se transformaram em resultados e novas percepções do mundo. Abre-se, assim, uma discussão, e torna possível que jornalistas científicos e autores de textos didáticos ampliem, informados, a sua difusão.

A divulgação das pesquisas científicas para o público, quando possível, deveria ser vista como parte das responsabilidades do pesquisador, de modo semelhante à publicação de suas pesquisas em revistas especializadas. Os caminhos da divulgação têm hoje outros rumos. Passam pelos estreitos vales traçados pelos meios de comunicação globais e seus mercados. Os imperativos éticos (se os há) desse mercado raramente coincidem com os da educação e da ciência. Acredito mesmo que, nesse conflito, possamos encontrar algumas das razões que limitam uma maior circulação das idéias e das informações científicas para o grande público. Um obstáculo que a Unesco e cientistas comprometidos com a popularização da ciência deverão superar, para promover os princípios da Carta de Budapeste. Não estamos sozinhos nesse conflito com os valores do mercado da economia; não será difícil encontrar importantes aliados, se os procurarmos e com eles desejarmos caminhar.

³ GIBBS, J. W. *apud* WINFREE, A. T. *The geometry of biological time*. Berlim: Springer-Verlag, 1990.

⁴ POLYA, G. *A arte de resolver problemas*. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 1978.

A responsabilidade social do cientista

Há uma dimensão ética da divulgação científica na qual eu gostaria de me deter: a circulação das idéias e dos resultados de pesquisas é fundamental para avaliar o seu impacto social e cultural, como também para recuperar, por meio do livre debate e confronto de idéias, os vínculos e valores culturais que a descoberta do novo, muitas vezes, rompe ou fere. Nesse sentido, a divulgação não é apenas página de literatura, na qual as imagens encontram as palavras (quando as encontram), mas exercício de reflexão sobre os impactos sociais e culturais de nossas descobertas.

O transplante de um órgão de um ser humano para outro é um fato de ciência médica que revoluciona costumes e valores milenares.⁵ A discussão que acompanha os transplantes de órgãos é sem dúvida tão importante para os seres humanos das mais diversas culturas quanto a pesquisa científica que possibilitou o próprio transplante. Os limites das manipulações com seres humanos têm dimensões técnicas e éticas que transcendem os estreitos corredores dos hospitais, dos institutos de pesquisa ou até mesmo dos respeitáveis conselhos de bioética. Informar essa discussão, de modo que os valores novos possam ser pensados e os antigos respeitados é arte complexa de múltiplas dimensões humanas, científicas e culturais.

Acredito que esse aspecto da divulgação da ciência, uma vez que o público leigo – insisto – também deve ser alcançado, é responsabilidade do cientista e, a meu ver, deveria ser item do financiamento público da própria pesquisa. Dificilmente podemos imaginar que fundos privados, provenientes de empresas interessadas na comercialização dos produtos das pesquisas, investiriam recursos para promover a livre discussão sobre as repercussões éticas das inovações ou descobertas por eles financiadas.

É desafio dos nossos tempos preservar a capacidade de financiamento público para esse exame crítico e para garantir a existência de foros permanentes, habilitados a orientar e balizar os caminhos das pesquisas e seus usos. A questão da clonagem de seres vivos e do patenteamento do seqüenciamento genético são casos exemplares ainda não resolvidos.

⁵ Corpo humano: mercadoria ou valor. *Ciência Hoje/SBPC*, Rio de Janeiro, n. 105, nov. 1994.

Por outro lado, na complexa relação entre o cientista e a sociedade, deveríamos incluir o papel das instituições científicas, a quem, a meu ver, cabe mais do que ao cientista a responsabilidade política do bom ou mau uso dos avanços e descobertas científicas. São as instituições os responsáveis últimos pelo uso ponderado dos recursos e pelas avaliações dos resultados e seu significado. É a elas que os governos e a sociedade atribuem a responsabilidade pelo impacto de tudo aquilo que ocorre nos laboratórios que levam seu nome. São as instituições públicas – universidades, institutos etc. – as únicas que têm a possibilidade de resistir às pressões dos interesses econômicos ou corporativos. Deixar essa responsabilidade aos indivíduos, mesmo que cientistas respeitáveis, seria abandonar a possibilidade de preservar, entre nossos ideais, o de construir um mundo mais justo e igualitário. Por mais que as pressões hoje sejam contrárias, o papel do Estado e seus institutos na definição, no controle e na execução da política da ciência é fundamental. Caberá a nós, cientistas e cidadãos, zelar pelo funcionamento democrático desses institutos, bem como informar e promover a discussão dessas políticas com dados e reflexões que o bom senso recomendar.

A enquete de *Ciencia Hoy*

Em outubro de 1998, por ocasião da comemoração dos dez anos de sua fundação, a revista de divulgação científica argentina *Ciencia Hoy*, publicou uma pesquisa de opinião que trouxe informações interessantes sobre o papel da ciência na sociedade e o modo como a sociedade vê a ciência e os cientistas naquele país.⁶

Transcrevo algumas perguntas e os números, em porcentagens, das respostas:

1. Qual o papel da ciência no desenvolvimento dos argentinos?
R: Pouco importante: 65%; nada importante: 13%; muito importante: 24%.
2. Quem se beneficiará dos avanços da ciência no futuro?
R: A ciência tenderá a ser mais exclusiva: 48%; estará à disposição de um maior número de pessoas: 41%; não respondeu ou não sabe: 11%.
3. A ciência traz benefícios ou prejuízos para a sociedade?

⁶ Que piensam los argentinos de la ciencia? *Ciencia Hoy*, Buenos Aires, n. 48, p. 54, set./out. 1998.

R: Ajuda a melhorar a qualidade de vida para a população: 55%; pode causar efeitos positivos ou negativos, dependendo das circunstâncias: 23%; aumenta as desigualdades porque seus produtos são mal distribuídos: 22%.

Surpreende aqui que, nas faixas etárias de 18 a 20 anos, as dúvidas sejam menores; os jovens são decididamente mais céticos: 74% crêem que a ciência levará à desumanização, por causa da sua dependência da tecnologia; 67% temem que a ciência possa produzir descobertas nocivas à humanidade; 64% crêem que ela tornará obsoletas as habilidades humanas; 55% acreditam que a atividade de pesquisa atende a interesses particulares antes que ao bem comum.

4. É mais contundente, no entanto, a resposta à pergunta: “A que motivações respondem os pesquisadores na Argentina?”

R: Aos interesses econômicos de quem financia as pesquisas: 36%; aos seus próprios objetivos profissionais: 33%; a projetos nacionais de C&T: 10%. Vale a pena observar que estas últimas respostas são de toda a amostra, e não apenas dos jovens.

5. Finalmente, as respostas à pergunta “O que é mais importante para o desenvolvimento de uma sociedade?”

R: educação: 71%; justiça: 33%; saúde: 28%; economia: 27%; cultura: 11%; ética: 9%; segurança: 7%; ciência: 5%.

O quadro revela alguns aspectos do porquê a sociedade não se comove frente aos reclamos por mais recursos para C&T (naquele país, no Brasil e, acredito, em outros também). Ela quer saber mais o que se faz em ciência e para que é feito. Quer ter alguma garantia de que os recursos e as prioridades para a ciência enriqueçam a educação e evitem a exclusão da maioria da população dos benefícios dos avanços científicos. Somente assim, pelas indicações da pesquisa, contando para todos o que fazemos, se os convenceremos, poderemos um dia ocupar posição melhor nas prioridades da sociedade.

A carta de Budapeste

As comissões da Unesco e da International Council for Science (ICSU) que prepararam a primeira versão da carta de Budapeste tinham clareza sobre como o público entende a ciência. Os resultados da pesquisa de Buenos Aires, provavelmente, com pequenas alterações, seriam colhidos também no Rio de Janeiro, em Londres ou Delhi.

E a carta vai mais longe: sua principal preocupação é garantir a livre circulação das idéias e informações científicas, que hoje é cerceada por interesses particulares e corporativos que respondem aos valores das rendas da economia, diferentes dos que movem – ou gostaríamos que movessem – os laboratórios onde se produzem conhecimentos.

A carta registra com justiça que

O conhecimento possibilitou aplicações que têm sido de grande benefício para a humanidade: a expectativa de vida cresceu, a cura de doenças se tornou possível, a produção agrícola aumentou. As novas técnicas de comunicação e informação abriram oportunidades sem precedentes para interação entre povos e indivíduos.

Afirma, também, que “todos esses benefícios, no entanto, estão distribuídos de forma desigual, o que ampliou o desnível entre países desenvolvidos e em desenvolvimento” e a aplicação dos avanços tecnológicos “tem sido fonte de desequilíbrio e exclusão social”. Em seguida, o documento de Budapeste se compromete com um desafio de elevado porte: “será preciso também fortalecer a confiança e o apoio à ciência por meio de um novo contrato social”. E acrescenta: “O uso do conhecimento científico deve respeitar a biodiversidade e os sistemas de apoio à vida em nosso planeta”.

A proposta de um novo contrato social – ou talvez melhor contratos, uma vez que as sociedades que convivem na Terra são diferentes e têm histórias diferentes – revela a disposição de negociar e eventualmente rever e atualizar, premissas que orientaram o fazer científico nesses últimos cinqüenta anos. Possivelmente, imagino eu, caminhando em direção a uma maior participação das instituições científicas na melhor compreensão e solução dos graves desequilíbrios do desenvolvimento e no empenho em reduzir as diferenças e injustiças sociais.

Preocupa-me, nesse aspecto, a ausência, em tal parágrafo do documento, de uma menção, ao lado do “respeito à biodiversidade e os sistemas de apoio à vida”, à idéia de que o uso do conhecimento científico deve respeitar também a diversidade social e cultural que encontramos em nosso planeta. Caso contrário – estou convencido –, os nossos esforços para dar soluções aos desafios do desenvolvimento estarão destinados, novamente, ao fracasso.

Cinqüenta anos de lutas pela institucionalização da ciência e pelo seu bom uso deveriam nos ter ensinado que não podemos oferecer

apenas uma única solução aos complexos problemas do desenvolvimento e da justiça social. Sabemos que estas dependem “do ponto de vista” de onde são observados e, sobretudo, de como são implementadas ou “testadas” as soluções. Os parâmetros de cultura e história de cada sociedade devem ser considerados com sabedoria, quando procuramos soluções de ciência “para atingir o desenvolvimento e o progresso local”.

Em outro ponto, o documento enfatiza corretamente que “o setor público deve financiar a pesquisa científica principalmente com objetivos de longo prazo e gerar aplicações de relevância social”. Mais adiante, toca em uma questão de enorme importância, para a qual deveremos nos preparar com extremo cuidado, se desejarmos que as recomendações sejam observadas, pois é questão explosiva: “Os direitos de propriedade intelectual precisam ser devidamente protegidos, mas o acesso às informações e dados é condição essencial para o trabalho científico”. E ainda: “Deve-se elaborar um marco jurídico universalmente aceito que leve em conta as necessidades dos países em desenvolvimento em relação ao acesso à informação e aos dados científicos”.

Assistimos, nos últimos anos, a uma ação conjunta dos países desenvolvidos, realizada com inusitada pressão, em favor da implantação de um sistema internacional de proteção à propriedade intelectual, ao mesmo tempo em que os mesmos países sustentavam o livre acesso aos bancos genéticos das regiões tropicais úmidas, de intensa biodiversidade. Poucos países em desenvolvimento resistiram à pressão, mas não se deram por vencidos.

O novo pacto acima mencionado deverá buscar, nos valores da ciência e de sua história, na cooperação solidária entre os povos e na dignidade humana, princípios que deveremos contrapor às estreitas fronteiras que os interesses econômicos, hoje predominantes, tentam impor à livre circulação do conhecimento.⁷

Ciência e educação popular

Devo, por fim, dedicar as últimas palavras à educação popular e à contribuição que os conhecimentos científicos podem lhe oferecer. A responsabilidade maior que temos, acadêmicos e cientistas, é a de educar.

⁷ CANDOTTI, E. Depoimento na Câmara dos Deputados do Congresso Nacional. *Jornal da Ciência Hoje/SBPC*, Rio de Janeiro, n. 271, mar. 1993.

Para entender e transformar o mundo. Para torná-lo mais justo e igualitário. Se procuramos o novo, é para contá-lo aos nossos alunos, próximos ou distantes, e ensinar aos jovens como conservar viva a chama da curiosidade. Construir com eles imagens do que nunca antes se tinha visto ou pensado. Limitarei meus comentários a três questões que, a meu ver, deveriam merecer maior atenção nas discussões do papel da divulgação científica na educação de todos.

A primeira diz respeito à necessidade de atualizar os conteúdos dos textos de ensino e à contribuição que os cientistas podem dar nesse sentido. A segunda expressa uma preocupação: os computadores entram nas escolas antes que a elas tenham chegado os microscópios. A terceira, finalmente, se refere à perseverante ausência do referencial local e cultural no ensino das ciências.

No primeiro caso, acredito seja tempo de promover, com a Unesco e sociedades científicas, uma campanha de persuasão e incentivo para que mais cientistas escrevam para crianças, para os alunos das escolas, de modo a enriquecer o universo de informações, experiências e observações com que eles são educados. Algo semelhante ao que fazemos, no Brasil, em *Ciência Hoje das Crianças*.⁸ Hoje, os textos, em sua maioria, são pobres, desatualizados e repetem, há décadas, informações muitas vezes equivocadas. Parece mesmo que faltam aos autores de livros didáticos referências qualificadas em que se inspirar e onde buscar informação em seu trabalho editorial. Textos escritos por pesquisadores ativos na produção de novos conhecimentos poderiam contribuir de modo decisivo para a atualização permanente dos professores e dos textos didáticos. No Brasil, recentemente, o Ministério da Educação promoveu uma avaliação dos livros didáticos que revelou erros graves em textos que eram distribuídos para milhões de crianças.

O segundo ponto é relativo a microscópios e computadores. Observo, com certa apreensão, que muitas escolas nas quais os alunos nunca examinaram uma célula no microscópio ou uma formiga com uma lupa, ou mesmo utilizaram um termômetro, recebem hoje computadores. Acredito ser importante que recebam computadores, ferramentas poderosas que muito podem auxiliar para compreender o mundo, comunicar a outros o que sabemos, buscar informações preciosas. Mas não creio que possam substituir o papel da experiência,

⁸ *Ciência Hoje das Crianças/SBPC*, Rio de Janeiro, criada em 1986.

do teste e da interpretação dos resultados, dos modelos e das idéias, como também do exame dos objetos e documentos, quando se quer entender a natureza ou a sociedade em que vivemos. Temo que, nas escolas, o virtual venha a substituir o real. O risco existe. Sem socar a parede não se entende o significado da ação e da reação na física.

Novamente, se há caminhos cruzados nos bosques da educação, os cientistas devem o quanto antes participar desse debate. É uma responsabilidade que lhes será cobrada pelos jovens, quando – tarde – descobrirem o equívoco. Aqui também cabe lembrar um movimento que cresce, mas com velocidade insuficiente para cumprir seus propósitos, o da criação em muitos e muitos locais, pequenas e grandes comunidades, de centros de ciência onde reunir experiências, objetos, vídeos e computadores, laboratórios interativos em que os jovens possam testar idéias e modelos. Centros de ciências humanas e naturais que, eu defendo, devem ser abertos às artes plásticas, ao teatro, à dança e à música. Acredito que somente assim a educação em ciências encontrará ambiente propício para florescer.

O último ponto me é muito caro, e nele me repito. Creio que devemos dar maior atenção à cultura, às condições, aos hábitos, aos jogos, às histórias e às tradições locais quando ensinamos as ciências. Cabe a nós, educadores, e não aos alunos, a responsabilidade e o trabalho de adaptar o que queremos ensinar às condições locais em que vivem e se movem os nossos alunos. Adequá-lo ao seu modo de imaginar e representar e também aos exemplos e histórias que encontramos no cotidiano do lugar onde vivemos. E isso, mesmo naqueles casos em que é nossa intenção propiciar a mudança dessas formas de representação e explicação.

Lembrem-se da observação de Gibbs que citei no início deste texto: “Um dos principais objetivos da pesquisa teórica em qualquer área do conhecimento é achar o ponto de vista a partir do qual o assunto se apresenta em sua maior simplicidade”. Isso significa também que, se desejarmos conhecer os nossos alunos, também devemos procurar um ponto de vista particular. Se queremos educar um olhar, é preciso descobrir o que ele está vendo. Saberemos, assim, que há muitos pontos de vista em que os objetos aparecem com grande simplicidade, embora nem todos contribuam para a “pesquisa teórica” de Gibbs; apenas alguns. Distinguir esses pontos de vista e encontrar seu significado moral requer um pouco de sabedoria que, ela também, deve ser educada.