

O Senso Comum, a Ciência e o Ensino de Ciências

(Common sense, science and science teaching)

Ademir José Rosso*

R. Celso Bayma, 135/402

88.095-750 - Florianópolis - SC

José Augusto de Carvalho Mendes Sobrinho†

Rodovia Ademar Gonzaga, 325 - Bloco A1- Apto 101

88.034-000 - Florianópolis - SC

Trabalho recebido em 25 de abril de 1996

Neste artigo discutimos, o senso comum e a Ciência, contextualizando-os com elementos de natureza pedagógica. São apresentados alguns dos estereótipos que se atribuem reciprocamente ao senso comum e à Ciência, bem como a sua diferenciação em termos de possibilidades, limitações, abrangência e validade. Ao ensino de ciências entendido como difusor do conhecimento científico, compete intermediar, dialogar e compreender o senso comum para trabalhar, não apenas na sua incorporação, mas também na sua superação, considerando simultaneamente o contexto da geração dos vários saberes humanos contrapostos à geração do conhecimento científico.

In this paper we discuss, common sense and Science, contextualizing them with elements of pedagogical nature. Some of the stereotypes are presented that are attributed in a reciprocal manner to common sense and Science, as well as their differentiation in terms of possibilities, limitations, amplitude and validity. The task of science teaching understood as a diffuser of scientific knowledge, is to intermediate, dialog and comprehend common sense to work, not only on its incorporation, but also on its superations, considering simultaneously the context of the generation of several human domains of knowledge opposed to the generation of scientific knowledge.

Introdução

O tema que nos propomos analisar - o senso comum, a Ciência e o ensino de Ciências - tem sido discutido por filósofos, antropólogos, epistemólogos e educadores como uma das diferentes formas de se ver e conhecer o mundo. Essas discussões não se restringem somente à caracterização, mas avançam também no sentido de determinar as filiações, a estruturação, a validade e as inter-relações nesse campo do conhecimento. Reconhecemos que não é uma tarefa das mais fáceis nos localizarmos frente aos extremos presente no leque de pos-

sibilidades abertas entre o conhecimento científico e o senso comum. Apesar dessa diversidade, assumimos a posição de que o problema não é o senso comum em si, mas a sua sobrevalorização e/ou da sua fusão simbiótica com a ciência, chegando, em alguns casos, a ser até apontado como substituto da Ciência. Mais do que criticar ou desvalorizar o senso comum, nos propomos, como vem fazendo a Ciência, dialogar sobre o assunto, considerando as mais diversas formas de conhecimento. Por isso a discussão dar-se-á no sentido de determinar pontos de contato e divergências com o conhecimento científico.

*Professor da Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí - SC, Doutorando em Educação - Ensino de Ciências Naturais da Universidade Federal de Santa Catarina.

†Professor da Universidade Estadual do Piauí, Teresina - PI, Doutorando em Educação - Ensino de Ciências Naturais da Universidade Federal de Santa Catarina.

Temos por objetivo principal apontar para algumas das limitações e das falácias presentes em muitas das sugestões simplificadoras para o ensino de ciências e matemática que possuem como eixo o senso comum. Neste artigo, analisamos inicialmente as posições teóricas mais comuns assumidas pelos educadores frente à Ciência e o seu ensino. A seguir, passamos para a discussão de certos aspectos do senso comum, caracterizando-o e apontando algumas de suas limitações. Por último, discutimos algumas tendências mais frequentes que sustentam a falácia do senso comum.

Posições dos educadores relativas à ciência e o seu ensino

Um dos mitos mais antigos da humanidade é o Jardim do Éden. Sobre ele existem duas correntes que dominam a sua interpretação. A mais divulgada é dada pela leitura linear do Gênesis de que o paraíso se encontra na origem da humanidade e que o fato de o homem ter provado do fruto da “Árvore do Conhecimento” (razão, ciência, tecnologia, etc.) valeu-lhe a expulsão do paraíso e, em consequência disso, existem os sofrimentos, as angústias e os medos, as doenças e a destruição da humanidade entre outras tantas desgraças. Para os defensores desta corrente, a felicidade e a realização humana acontecerão com o retorno ao paraíso perdido. Enquanto não ocorrer a destruição da “Árvore do Conhecimento” e de seus frutos o homem não retornará à felicidade permanente.

Uma segunda interpretação, menos comum em nossos dias, é a de que o paraíso não está na origem mas no final. Esta é uma das concepções utilizadas, entre outras, por uma parcela dos “homens de ciência”. Para seus defensores, o paraíso é uma realidade que ainda não aconteceu na Terra por causa da insuficiência do desenvolvimento científico da humanidade. É em oposição a esta visão que se dirigem as críticas e a maioria das denúncias contra a ciência. Podemos dizer que é na raiz deste segundo ponto de vista que se alimentam os ataques e toda a apologia contra a ciência.

Além das duas interpretações já apontadas podemos considerar uma terceira, capaz de superar as concepções aparentemente antagônicas. O paraíso não está no futuro nem no passado mas deve e pode ser construído

no presente pela atividade do próprio homem, fazendo parte desta atividade, entre outras, o desenvolvimento da ciência. Assim o paraíso não consiste em algo dado e ao mesmo tempo tirado por Deus pelo fato de o homem ter se mostrado muito curioso, nem consiste na esperança de que o deus-ciência o concederá ao homem se este lhe preparar um altar adequado.

Esta última posição é uma chave que poderemos utilizar para o entendimento das raízes presentes tanto na acusação como na defesa exacerbada da Ciência. Entre os extremos que buscam um *locus* do Paraíso fica um vazio pouco explorado: o da compreensão da Ciência como uma atividade humana que não está isenta das características da natureza humana. A interpretação dessa natureza humana oscila entre a racionalidade e a não-racionalidade que, vistas isoladamente, retratam determinados movimentos da história da ciência e/ou do próprio cientista.

Para a caracterização das interpretações que acompanham estes grupos, utilizaremos a terminologia e os exemplos apontados por Gerald Holton no livro *A Imaginação Científica* (1979: 84-104), onde qualifica o grupo dos “nervosos” opositores da ciência como neodionisíacos e dos seus “sisudos” defensores como neapolíneos.

Assim, os “neodionisíacos” constituem o grupo dos que colocam o paraíso no passado, encontramos os cientistas e filósofos da ciência que alimentam uma rebelião baseada nas crenças populares sobre o reducionismo científico. O grupo dos neodionisíacos, citados por Holton (1979), é constituído por autores como Theodore Roszak, Charles Reich, R. D. Laing, N. B. Brown, Kurt Vonnegut Jr., Lewis Mumford, entre outros, que, com profusão verbal, concordam na desconfiança ou desprezo pela realidade convencional e na convicção de que as consequências que fluem da ciência e tecnologia são preponderantemente malignas. Eles se consideram principalmente críticos sociais e culturais.

No segundo grupo, encontramos cientistas e filósofos que desejam redefinir os limites permitidos da racionalidade científica, aconselhando a nos limitarmos ao aspecto lógico e matemático da Ciência e a nos concentrarmos nos produtos finais dos sucessos memoráveis da ciência. São os “neo-apolíneos”. Neste grupo estão Lucrécio e Demócrito na antiguidade e, mais recentemente, Karl Popper, Bertrand Russell e Imre Lakatos,

para citar alguns, que lutam para “livrar” a humanidade da irracionalidade, do obscurantismo, da astrologia e da revolução.

Num terceiro grupo, encontramos cientistas e críticos da ciência que buscam a superação desses antagonismos e lutam constantemente para compreenderem melhor os métodos da ciência dentro de um contexto mais amplo do que o da simples justificação ou dos resultados finais, superando dialeticamente os elementos classicamente racionalistas e os elementos sensoriais do conhecimento, integrando-os e ultrapassando-os na utilização prática da razão para a criação de novas idéias que sejam criativas e eficientes. Neste grupo podemos encontrar cientistas como David Bohn, I. Prigogine e Capra, entre outros.

No ensino de ciências, a superação da posição racionalista clássica, que põe o “Paraíso Terrestre” no futuro da humanidade e a Ciência como condição para participar do seu futuro brilhante, assume que os problemas vivenciados no cotidiano pelo aluno dizem muito ante ao conhecimento científico a ser aprendido. Mas isso, de forma alguma, indica que deva ser assumida uma posição exacerbada de pura e simples negação do racionalismo científico, patrocinando distorções a ponto de por o conhecimento do cotidiano em pé de igualdade com o conhecimento científico e as vivências e a contextualização do conhecimento passarem a ser tão ou mais importantes que os próprios conhecimentos científicos.

Muito menos ainda, implica em ações pedagógicas do tipo neodionisíacas, opondo-se e acusando de forma sistemática o conhecimento científico como sendo o responsável pelos males da humanidade. O combate e o desprezo do velho conhecimento científico, não pode reduzir drasticamente as suas fronteiras, chegando a um discurso que o coloca em pé de igualdade com o senso comum. A falta de uma epistemologia mais crítica pode reduzir facilmente a sala de aula em local de consertos de eletrodomésticos e em balcão de chás, que até possuem princípios científicos e podem representar estágios iniciais do desenvolvimento científico, como aplicações dos conhecimentos ético-botânicos, -matemáticos, -físicos, etc. e que podem muito bem servir como portas de entrada para o mundo científico, mas nada mais que portas. Daí que transformar a porta de entrada na própria casa é um erro que denota informações insuficientes sobre a história e a natureza do conhecimento

científico.

Como se vê, o pêndulo da interpretação sobre o conhecimento científico já oscilou entre os extremos, porém estamos vivendo numa época em que surgem elementos que apontam para a busca de um equilíbrio integrando elementos das principais tendências – propondo uma nova síntese, uma nova visão da ciência capaz de contemplar por um lado a investigação científica e por outro o próprio investigador, apoiada numa nova lógica, numa nova ciência. Essa nova visão, em sala de aula, deve antes de tudo priorizar o aluno como um sujeito epistêmico que, com o seu mundo, deve tomar parte do processo de construção dos conhecimentos.

O senso comum: possibilidades e limitações

O senso comum, por apoiar-se predominantemente em interpretações subjetivas e pessoais, num confronto mais sério, mostra-se mais limitado por ser pessoal e localmente situado. A sua lógica e a sua organização está subordinada mais aos caracteres de natureza perceptiva. Assim, do ponto de vista epistemológico, se caracteriza por ser empírico, isto é, imagina que os dados percebidos e retirados do ambiente e/ou fornecidos pela vivência pessoal ou sensorial se sobrepõem aos provenientes da reflexão (Piaget, 1978: 70).

O conhecimento científico difere do senso comum por resultar de um processo reflexivo que só adquire validade após passar pelo crivo de uma comunidade de especialistas no assunto. Ao contrário do senso comum, o conhecimento científico não é de ordem privada ou subjetiva, pois é compartilhado, explicitado e divulgado por uma comunidade que lhe confere universalidade e estruturação coerente, tornando-o público (Cf Hesse, 1987: 35-36). Epistemologicamente, se diferencia do senso comum por resultar de uma construção em que busca o equilíbrio entre a reflexão e a percepção. O conhecimento científico também contempla a percepção, mas o seu valor vem do que a reflexão acrescenta à percepção, não o seu oposto.

O senso comum tem sua validade como conhecimento capaz de orientar grupos e classes no que diz respeito à ordem de valores, ideologias e até mesmo em plasmar estratégias na luta pela sobrevivência. Estas são atividades que a ciência também desenvolve, mas a amplitude e a validade delas seguem parâmetros di-

ferentes, uma vez que não se restringem às situações locais e/ou cotidianas. Daí também se entende que as distorções presentes no processo científico atingem proporções mais amplas do que os erros presentes no senso comum.

Frente às discussões do currículo escolar e à pesquisa educacional, as reflexões sobre o senso comum e o conhecimento científico, bem como o processo de produção do conhecimento e a possível hierarquização dos saberes na sociedade, ultrapassam os limites desta polarização. Superar equívocos de interpretação mostra-se de fundamental importância, tendo em vista que, às vezes, a prática docente está permeada pelo senso comum.

Um dos equívocos mais difundidos é o que pretende estabelecer uma hierarquização axiológica de saberes. Assim, a ciência seria um saber superior e o único a fornecer respostas às necessidades humanas. O pressuposto de que existe uma ruptura entre o senso comum e o conhecimento científico, quer nas ciências naturais ou sociais, tem como consequência a necessidade de desconstrução ou catarse (Bachelard, 1996: 84) do senso comum, o que em hipótese alguma significa ignorar os saberes oriundos do cotidiano.

Outro equívoco encontrado nos meios escolares é o de que é possível a transmutação de senso comum em conhecimento científico. Tal falácia apóia-se no argumento de que antes do conhecimento científico sempre existiu o conhecimento de senso comum, dando a impressão da necessidade de continuidade do tipo historicista entre ambos (Canguilhem, 1977: 24-25; Bachelard, 1996: 23). Entre os filósofos e epistemólogos da ciência que apontam a ruptura entre eles, o máximo de concessão que se dá ao senso comum é a de que existe uma continuidade funcional entre ambos (Piaget & Garcia, 1987), os outros defendem uma ruptura por completo da ciência com o senso comum (Bachelard, 1996: 18).

Fundamentar a prática pedagógica na sobrevalorização do senso comum, dadas as características enumeradas anteriormente, significa fechar o indivíduo no gueto de uma cultura limitada pela experiência de um dado meio social e geográfico, ou da aprendizagem de uma técnica manual (sensória). Ao contrário disso a função da educação, ao invés de limitar o indivíduo na sua primeira orientação cultural e profissional, é a de

abrir-lhe a experiência social e histórica para todas as formas de trabalho e de saber (cf. Romain, 1977: 59).

No outro extremo da prática acima condenada está a estruturação do ensino de ciências em bases apolíneas. A tradução prática desses princípios o revestem de uma aura que, às vezes, parece ser co-participante de um mistério que permeia as ciências que, ao serem comparadas aos outros saberes, põem-se como um saber tão inacessível quanto nobre. Disso resultam, no cotidiano escolar e no ensino de ciências, práticas alienantes que se distanciam de bases minimamente racionais.

O senso comum e a ciência: como se vêem mutuamente

O senso comum das pessoas caracteriza os cientistas como indivíduos dotados de comportamento esquisito, de difícil comunicação, isolados, distraídos, desorganizados, etc. Contribuindo com este estereótipo, é comum encontrarmos nas escolas *posters* ou fotos de cientistas como aquela em que Einstein aparece mostrando a língua. Por outro lado, o senso comum de professores de ciências retrata o cientista “como um ‘super-homem’, um indivíduo ‘iluminado’, com dotes vocacionais raros e capazes de resolver os problemas da humanidade” (Junqueira, 1988: 25).

De um lado os cientistas, para a população em geral, são considerados pessoas isentas de interferências políticas e sociais, e suas descobertas e invenções são consideradas, algumas vezes, tão esdrúxulas quanto inacessíveis que dificilmente terão alguma utilidade. Para fazer pirraça falam delas como sendo coisas do tipo de “máquinas de endireitar bananas”. Por outro lado, há posições sociológicas e filosóficas que defendem o senso comum, como por exemplo a de Alves (1984: 12), que atribui a origem da expressão, com um sentido pejorativo, aos cientistas para se diferenciarem das pessoas alheias ao mundo científico e para se oporem a elas.

Subjacentes à prática pedagógica dos professores, os estereótipos da ciência e do cientista, anunciados anteriormente, são confirmados e vêm corroborar a idéia que criticamos, segundo a qual “a ciência é um corpo de conhecimentos desvinculados da vida social, é a-histórica, é a-política, é a-tópica, é pontualizada e é fundamentada nos princípios da neutralidade e na objetividade,

cujos produtos são sempre benéficos às pessoas” (cf. Rosso e Mendes Sobrinho et al., 1995: anexo vii).

Contra-pondo-se a este posicionamento, encontramos trabalhos em que apontam, por exemplo, que as dificuldades do ensino de uma disciplina encontram-se nas fórmulas complicadas e na profusão de regras e, principalmente, na descontextualização histórica, social e política. Segundo esses trabalhos, a solução apontada para o problema seria o estabelecimento de vínculos entre o conhecimento prévio dos alunos, do seu cotidiano e o novo conhecimento a ser assimilado. Certamente, isto contribui muito em termos afetivos e perceptivos para motivá-los na aprendizagem de ciências, mas deixa dúvidas de como, a partir desses vínculos, os alunos transformariam estes conhecimentos em Ciência.

Por acaso, não seria o mesmo que dizer: os constructos da disciplina são fáceis, mas os alunos não aprendem porque não têm a oportunidade de reconhecerem e/ou de perceberem a ciência acontecendo nas suas vidas? Defendemos a posição contrária, o conhecimento científico é diferente do senso comum e não se apóia no sentido imediato das coisas sensíveis.

De acordo com um princípio de inteligência artificial, advindo da computação, temos que: dentro de uma mesma linguagem computacional a versão superior sempre reconhece a inferior. O oposto não acontece, pois a linguagem inferior é menos estruturada, mais pobre em códigos e comandos, características estas que a tornam incapaz de reconhecer a linguagem superior. Daí, que enxergar os germes de conhecimentos científicos no senso comum, a partir de um patamar mais elevado é fácil, mas não significa que, na mesma proporção, o inverso seja verdadeiro. Se um cientista ler um relato de um evento feito por um leigo, certamente o entenderá, entretanto dificilmente o leigo entenderá na mesma proporção o mesmo fato, se relatado cientificamente.

Valendo-nos de noções da química, podemos dizer que o conhecimento científico tem um patamar de entropia muito superior ao do senso comum, por isso é constitutivo e estruturalmente muito diferente do conhecimento de senso comum. Mas esta superioridade constitutiva, de fato, não lhe outorga, de maneira alguma, a superioridade ética e moral sobre outras formas de conhecimento, da mesma forma a ligação visceral do conhecimento de senso comum com o mundo não é a garantia de validade e de inteligibilidade do mundo.

Conclusão

A direção das discussões levantadas sobre o binômio senso comum e Ciência aponta algumas implicações para o ensino de ciências que listamos a seguir:

1. o conhecimento científico possui regras próprias e mecanismos de controle diferentes dos do senso comum, cabendo ao ensino de ciências intermediar, dialogar e compreender o senso comum para buscar a sua superação;
2. o conhecimento científico é constitutivo e estruturalmente diferente do conhecimento de senso comum, mas esta diferença não lhe dá superioridade ética e nem moral;
3. as distorções presentes nos estereótipos da Ciência e do cientista não são geradas apenas no ambiente da Ciência e do senso comum, mas também no ensino de ciências que, em geral, não compreende a sua função;
4. os apelos para que o conhecimento científico passe por um processo de construção e de inserção na vida dos alunos contradiz a sobrevalorização do senso comum que, apesar de possuir uma ligação vivencial, não é a garantia de validade e de inteligibilidade do mundo.

Referências Bibliográficas

- ALVES, R. *A Filosofia da Ciência: uma introdução ao jogo e suas regras*. São Paulo: Brasiliense, 1984.
- BACHELARD, G. *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Rio de Janeiro: Contra Ponto, 1996.
- CANGUILHEM, G. *Ideologia e racionalidade nas ciências da vida*. Lisboa: Edições 70, 1977.
- HESSE, R. (Org). *Por uma filosofia crítica da ciência*. Goiânia: UFG, 1987.
- HOLTON, G. *A imaginação científica*. Rio de Janeiro: Zahar, 1979.
- JUNQUEIRA, H. *Ensinar Ciências: um estudo sociológico do currículo*. Porto Alegre: UFRGS-FE, 1988, Dissertação de Mestrado em Educação.
- LOPES, A. R. C. Reflexões sobre currículo: as relações entre senso comum, saber popular e saber escolar. Em Aberto. Brasília: ano 12, n. 58, abr/jun, 1993.

PIAGET, J. *Psicologia e epistemologia: por uma teoria do conhecimento*. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense, 1978.

PIAGET, J. & GARCIA, R. *Psicogênese e História das Ciências*. 1. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1987.

ROMAIN, H. † A propósito da noção de conteúdos. In: *Aproveitamento escolar: que pedagogia?* Lisboa: Editorial Caminho, 1978.

ROSSO, A. J. e MENDES SOBRINHO, J. A. de C. et al. *Ciência: seu contexto e seu ensino – um trabalho coletivo interdisciplinar*. Florianópolis: Programa de Pós- Graduação em Educação, Doutorado em Ensino de Ciências Naturais, UFSC- CED, 1995, versão preliminar.