

CONTRIBUICAO DA ANTROPOLOGIA DA CIENCIA A EDUCACAO EM CIENCIA, AMBIENTE E SAUDE

BRANQUINHO, Fátima – UERJ

GE: Educação Ambiental / n.22

Agência Financiadora: CAPES

Uma Introdução ao Problema

Os jornais impresso ou falado, diariamente, veiculam temas e problemas relacionados ao desenvolvimento científico e técnico que desafiam a compreensão de todos. Somos instigados a tomar posição, emitir opinião ou mesmo agir, organizando ou participando de movimentos sociais em curso. Falo, por exemplo, do recente episódio que relacionou de uma só vez, urânio enriquecido, propriedade intelectual, segredo industrial, economia, meio ambiente, cientistas e técnicos, governos de Estado, ONG e soberania.

Nada muda muito se substituimos a energia nuclear por petróleo - quando nos deparamos com o debate estadual sobre se haverá ou não a construção de um oleoduto por terra, ligando a bacia de Campos (RJ) à S. Sebastião (SP) - ou pela soja transgênica...

O que me parece evidente é que ciência, geopolítica, política ambiental e de saúde, economia, interesses e valores estão irremediavelmente ligados entre si há muitos anos, alias há séculos, tendo a(s) história(s) da(s) ciência(s) como testemunha. Contudo, essa constatação não implicou mudanças significativas em nosso modo de conceber a ciência ou os processos de construção do conhecimento científico: continuamos a acreditar que a ciência é capaz de estudar as “coisas em si”, a natureza e que, assim a separamos da sociedade, isto é dos “homens entre eles”.

Ha, por certo, densa bibliografia sobre os “estudos de laboratório” sendo produzida há 30 anos, que busca mostrar que essa separação é idealizada e que, na verdade, não ocorre do modo como pensamos. Segundo esses estudos, no esforço de “purificar” os objetos, os cientistas terminam criando “híbridos de natureza e cultura”.

Elegendo, assim, uma postura designada como “simétrica” – que permite examinar a nossa sociedade científica e técnica como as demais vêm sendo examinadas - os antropólogos da ciência concluem que o produto do fazer científico tem a mesma dimensão ontológica que os objetos construídos pelos grupos culturais que não têm a

ciência como instrumento de leitura do mundo. Mas, a aceitação dessa idéia implica reconhecer, como Latour (1991), que jamais fomos modernos e isso parece assustador ou paradoxal. Afinal, como é possível refutar a idéia sobre as vantagens e problemas que o desenvolvimento científico e técnico vem produzindo em nossa sociedade traduzindo-a pela idéia de modernidade? Mas será preciso refutá-la?

Apesar de poder dizer que essa tradução é quase linear, o convite que a antropologia da ciência nos faz é outro. Trata-se de refletir, de um lado, sobre a indissociabilidade entre o fazer científico e os interesses e valores que explicam o trabalho da “tribo” de cientistas e, de outro, entre o que é considerado “biológico” e o que é tido como “social”.

Trata-se, também, de reconhecer que a sociedade cobra dos cientistas uma postura ética frente aos objetos que constroem, apesar de lhes conceder o estatuto de conhecer a “verdade” sobre a natureza. De fato, não sabemos o que fazer dos clones, dos transgênicos ou do urânio enriquecido, por exemplo. Os efeitos sobre o ambiente, a saúde e sobre os rumos que a sociedade poderá tomar a partir de suas existências são pouco conhecidos pelos próprios cientistas e pouco discutidos e compreendidos pela maior parte das pessoas em nossa sociedade.

Provavelmente, o primeiro passo para compreender as implicações da ciência sobre nossa sociedade deva ser reconhecer que os “objetos” que ela produz são, assim e em parte, “sujeitos”, já que imprimem ao coletivo mudanças em seu cotidiano, em seu comportamento e em suas demandas. Afinal, se o átomo pode melhorar a qualidade da produção de energia assim como produzir a guerra, por que não considerar a hipótese segundo a qual esses objetos não-humanos interagem conosco, ocupando lugar numa rede denominada “sociotécnica”?

Para os antropólogos das ciências e das técnicas, o que está em jogo é a possibilidade de pensar em conjunto os conhecimentos exatos e o exercício do poder apoiando-se na noção de rede, a qual consideram mais flexível que a noção de sistema, mais histórica que a de estrutura, mais empírica que a de complexidade (Latour, 1991). Contudo, o espaço para que a discussão sobre as “redes sociotécnicas” – constituídas de “híbridos de natureza e cultura, quase-sujeitos, quase-objetos” - ocorra, encontra-se ainda indefinido.

Ora, se por um lado não tenho dúvida que a educação tem alguma contribuição a dar na constituição/definição desse espaço, por outro lado, qual é a contribuição que a antropologia da ciência poderá dar à educação em geral e à educação em ciência,

ambiente e saúde, em particular para que possamos conviver em paz com esses “objetos” produzidos pela ciência? Vale esclarecer que conviver em paz com esses objetos é, sobretudo aceitar que eles não podem significar o mesmo horizonte de progresso às diferentes culturas. Portanto, é às sociedades modernas que cabe a postura de se reapresentar de outro modo: se já não podemos abrir mão do que somos ou fizemos, podemos ao menos *nos educar* para reabrir a negociação planetária e aceitar que o mundo é mais que plural. Ele é comum.

Esse é o tema tratado nesse trabalho. Ele está constituído, assim, em duas partes. A primeira busca explicar como a antropologia da ciência concebe a ciência e compreende suas implicações na vida cotidiana, a partir de uma descrição singela de sua constituição como campo do conhecimento. Na segunda, concluo, procurando justificar a razão pela qual esse modo de pensar a ciência nos ajuda a construir uma proposta de educação em ciência que contribui para uma visão mais democrática, mais diplomática em relação ao ambiente, a nossa saúde e às demais culturas. Afinal, não me parece evidente que possuir o conhecimento científico sobre a natureza e a saúde autoriza alguns a serem os donos da Terra e a outros serem inquilinos: somos todos parte dela.

Parte I

A Antropologia da Ciência e o Desafio de Compreender a Sociedade Científica

A antropologia é um domínio do conhecimento que nasceu para dar voz a quem não tem. Em outras palavras, ela tem se dedicado a descrever as ciências, as crenças, a economia, as técnicas, o direito, enfim, diversos aspectos concernentes a culturas ditas primitivas, possibilitando o conhecimento do “outro” por nossa sociedade.

Em alguma medida, é válido o argumento segundo o qual passamos a nos conhecer melhor no exercício de conhecer o outro. Contudo, por que não utilizar os mesmos procedimentos e princípios para analisar também as culturas modernas? Foi o que imaginou Bruno Latour quando criou um programa de pesquisa que ele denominou de *antropologia simétrica*.

Assim, em um ensaio que pode ser considerado um clássico no âmbito da antropologia das ciências e das técnicas, Latour (1991) chama atenção para uma abordagem interpretativa sobre a produção do conhecimento científico. Essa abordagem se distingue das anteriores pelo convite que faz à utilização dos métodos antropológicos e etnográficos para análise da produção do conhecimento sobre a natureza, tanto pelas

culturas modernas como pelas outras culturas que não possuem a ciência como ferramenta de interpretação da realidade.

Baseado na idéia segundo a qual a compreensão sobre as sociedades contemporâneas advém do estudo de uma de suas fontes de produção de verdade – as ciências - dedicou-se à descrição de tudo o que ha dentro de um laboratório: métodos de trabalho, protocolos de experimentação, *papers*, disposição dos instrumentos no espaço físico, a vida cotidiana dos pesquisadores, etc, assim como ao estudo dos objetos técnicos (Latour,1988; 1992).

Assim, a diferença entre esse tipo de estudo sobre a ciência e aqueles realizados por renomados sociólogos como Bourdieu e Merton é que esses se interessam pelas lutas de poder que ocorrem entre os cientistas e não pelos objetos sobre os quais esses últimos trabalham e as conseqüências de suas ações. Verdade é que, a partir de Kuhn (1988), esta dada a primazia, pelo menos metodológica, para o estudo da comunidade científica, uma vez que, como o próprio autor diz, entender o conhecimento científico é “conhecer as características dos grupos que o criam, e utilizam”.

Para Bourdieu (1975), a idéia de uma ciência neutra é “uma ficção interessada que habilita seus autores a apresentar uma representação do mundo social, neutro e eufêmico (...)”. Para revelar o que o discurso desinteressado da comunidade kuhniana esconde, ele constrói o conceito de “campo científico”, segundo o qual este “é o *locus* de uma competição no qual esta em jogo especificamente o monopólio da autoridade científica, definida de modo inseparável, como a capacidade técnica e o poder social, ou, de outra maneira, o monopólio da competência científica, no sentido da capacidade – reconhecida socialmente - de um agente falar e agir legitimamente em assuntos científicos”. O campo científico é, assim, um campo de lutas pelo crédito científico no qual cientistas buscam o monopólio da autoridade/competência científica. O próprio interesse dos cientistas pode ser analisado como uma avaliação das possibilidades de reconhecimento pelos pares e, portanto, de crédito científico. Ao contrario de Kuhn, o campo científico de Bourdieu é um espaço socialmente predeterminado, e não o resultado da interação dos cientistas apenas. Contudo, a análise de ambos é de ordem macro social, sendo que para Bourdieu os pesquisadores têm suas oportunidades e decisões determinadas ou anuladas pela estatura do campo, que reproduz a sociedade.

A antropologia das ciências e das técnicas traz uma proposta metodológica que acrescenta algo, sublinhando a importância em analisar as praticas de laboratório e o cotidiano das instituições científicas. Reconhece o valor da ciência como modo de

produção de verdade, tal e qual o direito, as técnicas e as religiões sem atribuir, portanto, um lugar especial ao conhecimento científico e à comunidade científica. O “ciclo de credibilidade” (Latour & Woolgar, 1988) conecta estratégias de investimento, teorias científicas, sistemas de recompensas e a formação de cientistas permitindo ao antropólogo das ciências transitar pelos vários aspectos das relações que os “objetos” produzidos pelos cientistas estabelecem com a sociedade, a partir do laboratório.

As principais conclusões a que Latour chegou a partir desses estudos lhe permitiram afirmar que as sociedades modernas acreditam que conseguem separar suas representações do mundo subjetivo, mítico, enfim, os valores, do mundo que a ciência, a técnica e a economia lhes permitem conhecer, isto é, os fatos. Como consequência dessa crença no sucesso da separação entre a natureza e a sociedade, conquistada por meio do fazer científico, os modernos se pensam diferentes das demais culturas: aquelas que misturam as estrelas às famílias, o cosmos ao parentesco, construindo uma segunda separação, dessa vez entre *nos* e *eles* (Latour, 1991). Mas, não haveria aí um equívoco?

Essas separações não são tão evidentes como nos acostumamos a pensar, uma vez que nossas sociedades modernas relacionam, de um modo bastante elaborado e íntimo o DNA à paternidade, o átomo às guerras, as plantas medicinais à biopirataria e ao direito de patentes, o clone humano à identidade, a inseminação artificial à família, o buraco na camada de ozônio à produção de aerossóis e ao uso obrigatório de protetores solares, as baleias ao *Greenpeace*.

Nesse sentido, a contribuição da antropologia da ciência à compreensão dessa lista quase interminável é clara: a ciência busca “purificar” os objetos, mas o produto do processo de purificação cria objetos “híbridos” que interrelacionam natureza e cultura tanto quanto os objetos das sociedades não-científicas, consideradas pré-modernas.

Esses “híbridos” da ciência são, assim, entidades não-humanas, lentamente socializadas em nosso meio, através do trabalho de pesquisadores instalados em laboratórios, expedições científicas e instituições diversas (Latour, 2001).

Em seu estudo *The Pasteurization of France*, Bruno Latour utiliza o conceito de “tradução” para enfatizar o ativo esforço de construção de “redes sociotécnicas”, questionando a preexistência do que é frequentemente designado como “contexto”. Em outras palavras, em vez de passivamente determinados por seus contextos, os cientistas constroem ativamente suas “redes sociotécnicas”. Como ferramenta de análise, essa noção heurística é útil para nos ajudar a pensar o duplo caráter de construção do conhecimento: de um lado, como os cientistas estão constantemente revendo o conteúdo

de suas pesquisas e associando objetos novos aliados e, de outro, como esses objetos não-humanos produzidos também assumem o papel de associar novos atores. Como Latour (1988) diz: “Vivemos em comunidades cujos vínculos sociais são fabricados em laboratório”.

Tomada à primeira vista, essa idéia poderia corroborar a compreensão mais comum que temos do papel social dos cientistas: são do conhecimento científico e por isso donos da verdade sobre a natureza, autorizados a decidir sobre nossa experiência coletiva frente aos riscos socio-ambientais e para a saúde provenientes, por exemplo, de terapias genéticas, consumo de alimentos transgênicos, utilização de energia nuclear, expansão das redes de transporte, adoção da inseminação artificial, suspensão do ciclo menstrual e tudo o que é “invisível” ao cidadão comum.

Ora, se o progresso não atinge igualmente a todos, se existem outras formas e saberes sobre a natureza e a saúde, se nos damos conta que os cientistas não podem decidir, em tempo real, sobre os riscos construídos pelos objetos fabricados nos laboratórios, por que não aceitar, em acordo com os antropólogos da ciência, que estamos compartilhando com os cientistas seus protocolos de experiência, isto é, protocolos de “experiência coletiva”? Se ha uma pesquisa que se desenvolve “confinada”, por que não aceitar que parte dela ocorre “em pleno ar” (Callon, 2003)?

Sensíveis a esses questionamentos, não deveríamos, nos, educadores, nos perguntar sobre as conseqüências, para nosso modo de educar em ciência, em buscar superar os abismos dualistas que estabelecemos entre natureza e cultura, sujeito e objeto, fatos e valores? Afinal, não são as disciplinas científicas que nos colocam em contato com esses objetos híbridos fabricados pelos cientistas?

Parte II

A Antropologia da Ciência e a Educação em Ciência, Ambiente e Saúde

A literatura sobre educação em ciência dos anos 80 baseia-se em conceitos e princípios presentes em estudos que marcaram a produção científica da área. Os trabalhos de Miller (1983), Walberg (1983), Knorr-Cetina (1981) foram importantes para a construção do conceito de alfabetização em ciência a partir do qual se discute a necessidade da formulação e implementação de políticas de educação em ciência. Essa linha de trabalho tem como principal característica a defesa da democratização dos

conceitos científicos, com o objetivo de garantir a participação da maior parcela possível da população nos processos produtivos da sociedade científica e técnica.

A produção científica da área, no final dos anos 80, segue com a mesma preocupação, sendo que, quanto aos currículos, sugere que atendam à questões sociais, levantem problemas sobre a ética do trabalho científico e contribuam para a formação de cidadãos habilitados a escolher os rumos que a sociedade deve tomar (Krasilchik, 1988).

Para que essas sugestões possam se efetuar, alguns autores propõem, de um lado, mudanças conceituais e metodológicas no processo de ensino-aprendizagem e, principalmente, no que diz respeito ao ensino baseado na experiência e no abandono de uma visão simplista da ciência (Maldaner, 1987). Por outro lado propõem também que seja dada maior atenção à relação entre o modo de constituição da ciência e a formação do professor (Gewandsznajder, 1989).

Os estudos dos anos 90 caracterizam-se pela defesa da implementação das propostas anteriores, verificada nos relatos de implantação de programas de popularização da ciência, principalmente em espaços de educação não formal, como museus e centros de ciências (Crestana, Goldman & Pereira, 1998).

Um marco nas discussões sobre educação em ciência foi o “Seminário Educação em Ciência no Século XXI”, realizado em Brasília, em 1998. O eixo do seminário foi pautado na discussão de três questões: como ensinar ciências para o público em geral?; quais os métodos e abordagens para a formação de professores?; quais as técnicas e métodos de ensino para alunos?

Ha, ainda, nessa época estudos que chamam atenção para a dificuldade enfrentada pelos alunos em relacionar os conteúdos ministrados nas séries consecutivas da educação formal, dado que os próprios professores são formados dentro de uma visão descontextualizada e compartimentalizada da ciência (Chassot, 1995).

Mobilizada pela idéia segundo a qual para ser cidadão no século 21 - participante dos processos de escolha dos rumos que a sociedade deve tomar - seria preciso saber ciência, além de ler, escrever e contar, imaginei um programa de pesquisa, baseada no seguinte postulado: propostas pedagógicas de educação em ciência espelham concepções sobre o modo como o conhecimento científico é produzido e valorizado por nossa sociedade. O que aconteceria, então, se eu buscasse aplicar os princípios e metodologia da antropologia da ciência à educação em ciência?

Os primeiros resultados distinguiram, assim, dois grupos de propostas pedagógicas. No primeiro, o conhecimento científico representa um sistema de explicações verdadeiras acerca do real, confundindo-se com a própria realidade. Nessas propostas, as atividades primam pela valorização do conteúdo, estão centradas na figura do professor e são, por isso, qualificadas como “tradicionalistas”.

No outro grupo, estão as propostas que consideram que há um contexto socio-histórico que determina a construção da ciência. Nessas propostas, o conhecimento científico é tomado como o resultado de um conjunto de erros e acertos, que produz verdades provisórias e, por isso, as atividades valorizam a capacidade de aprender-aprender, centradas na figura do aluno. Essas propostas são denominadas “construtivistas”.

Essa dicotomia pode ser reduzida, no que diz respeito à elaboração das atividades e em última análise, ao par ensino-aprendizagem. Ou seja, ou se parte de uma verdade instituída que merece ser ensinada, ou se parte de hipóteses que uma vez testadas, geram aprendizagem.

Apesar das diferenças, os dois grupos de propostas têm na ciência um critério de distinção hierárquica entre grupos culturais: de um lado, estão os que possuem a ciência e, por isso separam as coisas-em-si, a natureza, os fatos dos homens-entre-eles, isto é, da sociedade, dos valores e de outro, as culturas que não têm a ciência como instrumento de leitura do mundo e que por isso são consideradas primitivas ou pré-científicas.

A proposta alternativa de educação em ciência que resulta desse estudo busca abandonar a noção de ciência como critério de distinção hierárquica entre as diferentes sociedades. Para isso, adota a concepção de ciência que emerge da antropologia da ciência, elaborando suas atividades com base sobretudo no pressuposto segundo o qual os objetos fabricados pelos cientistas são híbridos de natureza e cultura assim como os objetos do conhecimento produzidos por outras sociedades. Os demais pressupostos teórico-metodológicos que balizam a elaboração das atividades são: - os objetos híbridos compõem redes sociotécnicas distintas e específicas; - a amplitude de uma rede sociotécnica aumenta proporcionalmente ao número de agentes que cada objeto híbrido, que a constitui, mobiliza; - a rede sociotécnica possibilita relacionar os objetos híbridos produzidos por grupos culturais que não possuem ciência com os que possuem; - a indissociabilidade entre natureza e cultura contribui para minimizar a distância entre sujeito e objeto, entre fatos e valores.

A elaboração dessas atividades, de acordo com o objeto científico escolhido, exige pesquisa bibliográfica e/ou de campo sobre a visão que diferentes grupos culturais têm acerca de determinado objeto híbrido.

A reunião dessas informações, com a finalidade de demonstrar a riqueza da diversidade cultural e sua estreita relação com a diversidade biológica, poderá contribuir para desmistificar a visão científica sobre a natureza e a saúde – hegemônica em nossa sociedade – incluindo-a como uma dentre as demais.

Não se trata, de defender uma falsa homogeneidade entre os saberes, para combater a divisão social do conhecimento, responsável pela escala de valores que existe entre eles, como avisa Lopes (1999).

Contudo, parece-me oportuno refletir se o poder que o conhecimento científico e técnico possui em nossa sociedade de classes não deve ser questionado em nossas salas de aula, a partir de atividades que favoreçam a construção, compartilhada com os alunos, das diferentes redes sociotécnicas a que pertencem os objetos fabricados nos laboratórios pelos cientistas.

Se, através das disciplinas científicas, tomamos conhecimento desses objetos compreendendo que os laços sociais que estabelecem nos envolvem, forjando valores simultaneamente, perceberemos a indissociabilidade entre a natureza e a sociedade por eles engendrada. Perceberemos que a experiência, que parece confinada ao laboratório, nos inclui, a todos, em seu protocolo, uma vez que o objeto fabricado escapa, invadindo nosso cotidiano. Perceberemos, por fim, que cientistas e cidadãos comuns, são parte de uma experiência coletiva, embora os primeiros mais equipados que os outros. Afinal, a própria sociedade os coloca em dúvida quando se depara com os riscos aos quais a atividade científica a submete.

Isso não nos exime de nossa modernidade. Não perdemos a ciência e a técnica como centros de produção de nossas verdades. Sabemos que temos enunciados objetivos sobre a realidade. Mas caberia perguntar durante quanto tempo mais poderemos conviver com esses híbridos, ignorando sua presença como tal, indiferentes a denuncia que fazem a indissociabilidade entre a natureza e a sociedade? Por quanto tempo mais, por exemplo, será possível conservar a noção de família e, ao mesmo tempo, fazer uso terapêutico de embriões? Mas podemos nos tornar um pouco menos arrogantes frente as demais culturas que instituíram, por escolha, outras formas de produção de suas verdades.

Esta é a principal provocação feita pela antropologia da ciência à educação em ciência. Afinal, somos parte, e como tal, podemos rever nossa relação com a nossa saúde e com a Terra. Podemos reabrir a negociação com as demais sociedades, por compreender que também misturamos natureza e cultura. Isso significa atribuir à antropologia uma forma de reconhecimento dos outros mais adequada do que o entendimento tradicional do que significa modernidade nos permite compreender.

IV) Referências Bibliográficas

BOURDIEU, P. “O Campo Científico”. In: Ortiz, R. (org), *Pierre Bourdieu, Sociologia*, Ática, São Paulo, 1983.

CALLON, M. *Agir dans un monde incertain, recherche confinée et recherche de plein air*. [mensagem de trabalho] mensagem recebida por < fatimabb@ uol.com.br > em 4 mar. 2004.

CHASSOT, A. “Para que(m) é Útil o Ensino de Ciências”. In: *Presença Pedagógica*, Ano 1, n 1, Belo Horizonte, Jan/Fev., 1995.

CRESTANA, S.; GOLDMAN, M.; PEREIRA, G. R. (orgs.) *Centros e Museus de Ciências: Visões e Experiências. Subsídios por um Programa Nacionalidade Popularização da Ciência*. Ed. Saraiva, São Paulo, 1998.

GEWANDSZNAJDER, F. *O Que é Método Científico*, Pioneira, São Paulo, 1989.

KNORR-CETINA, K. D. *The Manufacture of Knowledge*, Pergamon Press, New York, 1981.

KRASILCHIK, M. “ O Ensino de Ciências e a Formação do Cidadão” In: *Em Aberto*, ano 7, 40, INEP, Brasília, out/dez, 1988.

KUHN, T. *The Structure of Scientific Revolutions*, University of Chicago Press, Chicago, 1962.

LATOUR, B. *The Pasteurization of France*, Harvard University Press, Cambridge Mass., 1988.

LATOUR, B. *Nous n’ avons jamais été modernes. Essai d’anthropologie symétrique*, La Découverte, Paris, 1991.

LATOUR, B. *Aramis, ou l’amour des techniques*, La Découverte, Paris, 1992.

- LATOUR, B. *L'Espoir de Pandore. Pour une version réaliste de l'activité scientifique*, La Découverte, Paris, 2001.
- LATOUR, B. et WOOLGAR, S. *La Vie de laboratoire*, La Découverte, Paris, 1988.
- LOPES, A. « Pluralismo Cultural em Política de Currículo Nacional » In : Moreira, A. (org) *Currículo: Políticas e Práticas*. 2 ed. Papirus, Campinas, 1999.
- MALDANER, O. « Ensino- Aprendizagem de Ciências : Mudança Conceitual e Metodológica » In : *Contexto e Educação* INIJUI, ano II, 05, 1987.
- MILLER, J. “ Scientific Literacy: a Conceptual and Empirical Review”, In: *Daedalus*. 112, vol.2, American Academy of Arts and Sciences, Cambridge, 1983.
- WALBERG, H. “Scientific Literacy and Economic Productivity in International Perspective”, In: *Daedalus*. 112, vol.2, American Academy of Arts and Sciences, Cambridge, 1983.