



Das ciências instituídas às ciências ensinadas, ou como levar em conta a atividade didática na história das ciências*

Bruno Belhoste**

Tradução: Bernardo Jefferson de Oliveira***

Resumo:

O texto trata da relação entre ciência e educação na historiografia, problematizando a separação entre as duas atividades e realçando o papel da educação na atividade científica. Primeiramente, distingue a questão da contextualização histórica, que é amplamente aceita, da questão epistemológica, relacionada ao lugar da história da educação na história das ciências. Defende-se aqui a ideia de que a história da educação científica não é exterior à história das ciências. Critica-se a noção de transposição didática difundida por Chevallard, por reforçar a diferença entre conhecimento científico, de um lado, e, de outro lado, o conhecimento a ensinar ou ensinado. Por fim, argumenta que as ciências instituídas são palco de permanente reconstrução disciplinar e que os conhecimentos científicos não estão presos aos contextos sócio-culturais que permitiram seu surgimento.

Palavras-chave:

Historiografia da ciência; educação científica; prática científica; transposição didática.

* Este texto foi originalmente publicado no *Cahiers d'histoire et de philosophie des sciences* (n. 49, 2001, p. 19-30), que gentilmente concedeu os direitos autorais para esta versão em português. A tradução é de Bernardo Jefferson de Oliveira.

** Université Paris 1– Sorbonne Panthéon.

*** Professor de Filosofia da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e membro do GEPHE (Centro de História da Educação) e do Scientia (Grupo de História e Teoria da Ciência).





From established science to class room science, or how to take into account didactic activity in the history of science

Bruno Belhoste

Translation: Bernardo Jefferson de Oliveira

Abstract:

This paper deals with the relationship between science and education in historiography, questioning the separation between the two activities, and highlighting the role of education to scientific activity. First, it distinguishes the largely accepted needs of historical contextualization from the epistemological problem, related to the place of history education in the history of science. It defends that the history of science education is not foreign to the history of science. It criticizes Chevallard's notion of didactic transposition for reinforcing the gap between scientific knowledge and teaching knowledge. Finally, it argues that the sciences are in permanent reconstruction and that scientific knowledge is not tied to socio-cultural contexts from which it emerged.

Keywords:

Historiography of science; science education; scientific practice; didactic transposition.





A questão que eu gostaria de colocar aqui é a seguinte: em que medida a história da educação científica pertence à história das ciências¹? Essa questão pode ser vista como um caso particular de uma questão mais geral: em que medida a educação científica faz parte da atividade científica? Mas, como isso envolve um ponto de vista muito amplo, me limitarei à primeira questão, sem deixar de evocar indiretamente a segunda. Não está claro, aliás, que a resposta a esta segunda questão seria a mesma para a época atual e para períodos mais antigos. O que estou chamando, de maneira um pouco vaga, de atividade científica mudou consideravelmente de acordo com os tempos e lugares.

Talvez se colocasse uma questão prévia à minha indagação. Quem duvidaria que a história da educação científica pertence à história das ciências? Com efeito, qual historiador da ciência não abordou a educação em um momento ou outro de sua pesquisa? O conjunto dos textos científicos está repleto de textos de caráter didático; os cientistas geralmente seguem também uma carreira docente; a instituição científica tem ligações estreitas com a universidade. Todos os historiadores da ciência sabem muito bem disso e há bastante tempo. Nesse sentido, pode-se dizer que eles têm integrado, naturalmente e sem a necessidade de enfatizar, a história da educação à história das ciências, seja estudando a história de uma ciência, o desenvolvimento de uma teoria ou o trabalho de um determinado cientista. Mas não é bem isso que estamos dizendo aqui. Pois não é suficiente evocar o contexto educacional, citar livros didáticos, ou fazer menção a alguma carreira docente para se fazer História da Educação.

A esse respeito, parece-me de fato necessário distinguir claramente o problema epistemológico, relacionado ao lugar da História da Educação na história das ciências, do problema historiográfico, relacionado à utilização de materiais oriundos da educação pelos historiadores das ciências. Com efeito, os historiadores das ciências contentam-se

1. Já abordei essa questão no caso da matemática, em “Pour une réévaluation du rôle de l’enseignement dans l’histoire des mathématiques”, *Revue d’Histoire Mathématiques*, 4, 1998, p. 289-304.





com frequência em abordar o ensino como contexto ou como fonte de pesquisa. No primeiro caso trata-se de uma ambientação que se monta para situar o que seria o verdadeiro objeto da história das ciências: os cientistas e suas descobertas, as ciências e seus resultados. Nessas circunstâncias, é raro que o contexto educacional seja mais do que um fator exterior de explicação. Em seguida, como fonte de pesquisa. O processo educacional produz documentos escritos: notas de aula, trabalhos dos alunos, atas de reuniões, arquivos pessoais e, especialmente, livros impressos. O historiador das ciências, amante dos textos, mapeia e analisa esses documentos, mas os lê como produção científica mais do que como testemunho de um processo de ensino. Ao descrever assim a maneira como os historiadores da ciência têm abordado a educação científica, estou consciente de estar caricaturizando e sendo demasiado pessimista. Com efeito, o que era verdadeiro há trinta anos vale muito menos nos dias de hoje. Não apenas a história das ciências se desenvolveu consideravelmente, com uma produção internacional cada vez mais importante, como também se transformou. O paradigma, há muito dominante, que separava metodologicamente a investigação do conteúdo, que se chamava às vezes de história internalista, da investigação do contexto social e institucional, que era chamada de história externalista, praticamente desapareceu hoje em dia. Mesmo se alguns historiadores das ciências privilegiam uma abordagem institucional e social e outros uma abordagem intelectual e filosófica, e se as referências disciplinares fundamentais – história, filosofia, sociologia, sem esquecer as diferentes ciências que constituem o objeto da história das ciências – continuam a estruturar o campo, parece haver hoje um consenso mínimo na área de história das ciências sobre o fato de que as duas abordagens são não só legítimas, como também conduzem no fundo ao mesmo objeto. Isso significa particularmente que já não é mais possível distinguir claramente os estudos do conteúdo e do contexto, que afinal dependem inteiramente do ponto de vista onde se coloca.

Ao mesmo tempo, atualmente a história das ciências já não se interessa apenas pelos grandes cientistas, grandes descobertas e grandes teorias. Aspectos anteriormente considerados como atividades científicas





menores se tornaram objeto de investigação. Mesmo as imposturas, erros e impasses que antes eram rejeitados na história das ciências, julgados como não científicos, ou que eram estudados para se compreender os obstáculos na marcha do progresso científico, são doravante considerados em si mesmos e estudados pelos historiadores das ciências. Pode-se interpretar essa mudança como outra consequência do abandono do antigo paradigma da história das ciências que opunha o estudo do conteúdo ao do contexto. Se antes não se abordavam as “falsas ciências” senão como contextos de emergência das “verdadeiras ciências”, elas agora são estudadas como ciência propriamente, na medida em que eram consideradas como tais por aqueles que as praticavam.

Parece-me que esse ponto de vista, que os teóricos da nova sociologia da ciência têm chamado de princípio da simetria e que tem sido por vezes estigmatizado como relativista, se impôs naturalmente na prática dos historiadores das ciências a partir do momento em que eles renunciaram ao paradigma que opunha o estudo dos conteúdos ao dos contextos. Mas também se pode interpretar esse novo relativismo como um efeito de um deslocamento da história das ciências no campo acadêmico, alterando gradualmente seu centro de gravidade do polo disciplinar filosófico para o polo histórico. Enfim, ao ampliar a perspectiva, é necessário considerar evidentemente as mudanças que hoje em dia afetam as práticas científicas e suas representações, e que levam a adotar outro olhar sobre sua história. Não podemos, assim, separar o crescimento do relativismo na história das ciências nem das reconstruções científicas atuais, que se faz à custa da ciência básica e em benefício das tecnociências, nem de suas contestações sociopolíticas.

Parece então ter-se compreendido que a história da educação científica não é, nem pode mais ser, exterior à história das ciências. Em 1964, foi publicada em Paris uma coletânea dirigida por René Taton, intitulada *Educação e divulgação da ciência na França no século XVIII*. Tratava-se de uma obra de referência, notável em todos os seus aspectos, descrevendo a educação científica do ponto de vista institucional. Mas no fundo a abordagem permanecia externalista. Os autores tinham a ambição de precisar as condições do desenvolvimento científico daquela época, mas,





com tal viés, não se propunham analisar os próprios conteúdos científicos. Em seu estudo da Escola de Mezieres, por exemplo, René Taton tratava apenas *en passant* da obra de geometria de Monge, concebida no âmbito escolar. Uma obra que, por sinal, ele conhecia bastante bem. Cerca de trinta anos mais tarde, as lições da Escola Normal do ano III² tiveram uma reedição comentada, sob a direção de Jean Dhombres (1992), que infelizmente ficou inacabada. O objetivo desse trabalho era integrar uma produção científica importante no seu contexto pedagógico, intelectual e político, sem isolar o quadro institucional do próprio conteúdo. Entre esses dois empreendimentos coletivos a mudança é clara e reflete muito bem o caminho percorrido pela história das ciências nesse período. Poderíamos multiplicar os exemplos de trabalhos notáveis que apareceram nos últimos 15 anos, oferecendo novas interpretações de episódios já bem conhecidos da história da ciência a partir de leituras que ultrapassavam a velha oposição internalista-externalista e que tomavam plenamente a educação em suas análises. Citei apenas, porque leva a um domínio que nos interessa nos dias atuais, o belo livro de John Lesch, *Science and medicine in France*, publicado em 1984, no qual o autor destaca o papel tanto intelectual quanto institucional e social desempenhado pela reorganização dos estudos de medicina após a Revolução e a emergência da fisiologia experimental.

Esse reconhecimento do fato educativo na história das ciências reflete-se igualmente pelo aparecimento de um tipo de subespecialidade, a história da educação científica. Nicole Hulin (1989) foi um pioneiro na França, com o apoio ativo do Centro Koyré. Hélène Gispert e eu, mais voltados para a história da matemática, temos dedicado também grande parte de nosso trabalho à história da educação científica (GISPERT, 1991; BELHOSTE, 1995). Além disso, pesquisadores como Lawrence Homburg (1993), Ernst Brokliss (1987), Kathryn Olesko (1991), Gert Schubring (1983), para citar apenas alguns, têm também trabalhado nesse sentido. Um trabalho importante nesse domínio tem sido assim efetuado ao longo dos últimos anos.

2. A Escola Normal foi criada em 1795, no terceiro ano da primeira República da França revolucionária. Por isso é referida como Escola Normal do ano III (N. do T.)





A situação, no entanto, ainda está longe de ser satisfatória. A história da educação científica continua a ser um parente pobre da história da ciência. Ela permanece impregnada, tanto na França como em outros países, por uma concepção elitista e intelectualista de seu objeto, frequentemente sem a consciência dos próprios pesquisadores. O ensino, como a divulgação, as aplicações técnicas e as práticas materiais, assim como em outro âmbito as ciências não ocidentais, permanecem como domínios secundários e inferiores, que interessam apenas moderadamente. Os estudos sociais e culturais atualmente em voga na história das ciências não alteraram esse estado de espírito, na medida em que centram seus trabalhos sobre as representações – ideias, imagens, formas –, bem mais do que sobre as práticas sociais efetivas e sua institucionalização.

Mas, no estado atual, a história da educação científica sofre, em minha opinião, de uma deficiência de outra natureza. Essa deficiência está na maneira como se encara, em geral e particularmente do ponto de vista histórico, a relação entre a produção científica e sua reprodução. Reside aí um verdadeiro problema epistemológico cuja resolução condiciona a resposta à pergunta que fiz no início deste texto, a saber: em que medida a história da educação científica faz parte da história das ciências? Porque, de acordo com a ideia mais comumente aceita, o conhecimento científico, tal como foi produzido durante o seu desenvolvimento histórico, deve ser distinguido da maneira como conhecimento científico é reproduzido para ser divulgado e ensinado. O primeiro é obra coletiva de cientistas que se sucedem de geração em geração, o segundo é obra de professores e divulgadores.

Reconhecemos claramente nesta representação a concepção positivista que opõe a uma exposição histórica, na qual os conhecimentos científicos são apresentados tais como eles foram efetivamente se desenvolvendo no curso da história, uma ordenação dogmática, uma ordem que apresenta os conhecimentos científicos tomados e organizados em uma perspectiva sistemática. Para Auguste Comte, era obviamente preferível adotar o ordenamento dogmático no ensino de uma ciência já amadurecida, a uma ordem histórica. O que resultava para ele na necessidade de confiar a um novo tipo de generalistas, simultaneamente filósofos e





educadores, a tarefa de ensinar as ciências. Ele mesmo, como se sabe, se julgava mais apto do que os matemáticos da Academia para lecionar análise matemática na Escola Politécnica; ao que os ditos matemáticos reagiram, colocando em dúvida sua competência. Comte foi derrotado nessa disputa. Perdeu seu cargo de examinador de admissão e ficou profundamente magoado com essa injusta sanção.

As concepções positivistas difundiram-se progressivamente no mundo científico e no mundo educacional francês ao longo da segunda metade do século XIX. Seria interessante examinar em particular o papel que elas têm desempenhado na desenvolvimento da história da ciência em relação à educação, mas isso nos desviaria de nosso assunto. Parece-me, no entanto, que é possível associar a ideia geral de que existe uma distinção de natureza entre a ciência dos cientistas e a dos professores ao positivismo universitário ambiente. Essa ideia, que se tornou comum na França desde o fim do século XIX, foi muito menos compartilhada na Alemanha, onde a pesquisa manteve uma relação bem mais estreita com o ensino universitário.

Afirmar uma diferença de princípio entre a ciência dos cientistas e a ciência ensinada não significa negar a existência de relações entre uma e outra. Pelo contrário, um dos grandes problemas teóricos e práticos colocados por educadores da ciência a partir do início do século XX consistia precisamente em pensar essas relações e tirar as consequências no âmbito do ensino. As respostas a esse problema levaram geralmente à questão do método. A educação científica, dizia-se, tinha como principal objetivo ensinar o método científico: o método dedutivo da matemática, o método experimental da física, o método de observação das ciências naturais. Daí a ideia, longamente dominante embora muitas vezes criticada, de que no ensino se deve reproduzir o próprio método das ciências, adaptando-o se necessário. Em outras palavras, se as ciências ensinadas são por princípio diferentes das ciências dos cientistas, em contrapartida, elas têm em comum o método.

É significativo ver como um historiador das ciências como Gaston Bachelard, que também era professor, incorporou essa problemática em sua filosofia da ciência. Sua teoria dos obstáculos epistemológicos,





de inspiração positivista, torna possível estabelecer um paralelo entre as dificuldades metodológicas encontradas por cada aluno durante sua aprendizagem das ciências e as dificuldades enfrentadas pelos próprios cientistas ao longo do desenvolvimento histórico. O que aproximaria essas duas situações, uma histórica e outra educacional, apesar de suas naturezas intrinsecamente diferentes, é o problema do método colocado, por exemplo, pela existência de uma experiência prévia, uma experiência, escreve Bachelard, “colocada antes e acima da crítica, que é necessariamente um elemento integrante do espírito científico”. Para aqueles que já no início do século se opuseram à concepção dominante, na qual o método da ciência ensinada deveria ser o mesmo que o da ciência dos cientistas, ou pelo menos seu reflexo fiel, o que tem sido desde o início do século, não foi muito difícil demonstrar a ilusão pedagógica ali subtendida. O argumento utilizado reapresentava a cada vez a facticidade da situação de aprendizagem, em comparação com a situação de descoberta, e as implicações que essa facticidade necessariamente traz. Hoje, como se sabe, ninguém mais defenderia seriamente a ideia de que é possível reproduzir o método de uma ciência no âmbito da educação. Mais que isso, ninguém, ou quase ninguém, crê que seja possível descrever *in abstracto* uma metodologia científica estandar. Pode-se então afirmar que a velha problemática positivista sobre o ensino do método científico morreu de morte natural, e já está ultrapassada. No entanto, a ideia de que há uma diferença de natureza entre os saberes científicos e os saberes ensinados permanece mais atual que nunca. Ela foi retomada e reformulada há vinte e poucos anos por educadores, em especial no âmbito da teoria da “transposição didática” que serviu de base de apoio para um grande número de trabalhos dedicados à história da educação científica.

A noção de transposição didática foi introduzida em 1975 pelo sociólogo Michel Verret para descrever o processo de transformação de um dado saber em um conhecimento transmissível no âmbito escolar. Segundo Verret, esse processo supõe uma seleção de partes do conhecimento que dá às práticas de aprendizagem o que ele chama de “dessincretização do saber”, uma completa separação dos próprios conhecimentos daqueles que os transmitem em práticas de ensino, que ele chama de “desperso-





nalização do saber” e, finalmente, a reorganização do conhecimento em programas sequenciais, o que ele chama de “programação do saber”. Esse processo efetua o que Verret chama de “substituição didática do objeto”, no qual o objeto do conhecimento é substituído por um objeto didático distinto. Verret dá vários exemplos históricos de transposição didática: a metafísica cristã transposta na filosofia escolástica, o latim clássico em latim escolar nos colégios do século XVII; a filosofia transposta em espiritualismo universitário no ensino secundário francês do século XIX. Como se vê, trata-se de uma teoria bastante abstrata, ilustrada por exemplos bem vagos.

A noção de transposição didática foi retomada logo em seguida pelo matemático e teórico da educação Yves Chevallard (1985), e foi a partir daí que ela se difundiu rapidamente na França, no início entre os estudiosos do ensino de ciências, e depois entre os educadores em geral. Chevallard completou o esquema de Verret distinguindo duas fases no processo de transposição. Na primeira etapa, bem próxima da descrição de Verret, o objeto do conhecimento, denominado “saber sábio”, é transformado em objeto a ser ensinado. Este é o produto de um ambiente específico, que Chevallard chama bizarramente de “noosfera”, uma espécie de organismo intelectual composto por especialistas em questões educacionais. A tese de fundo é que o objeto a ensinar não é um simples reflexo do objeto de conhecimento, mas uma construção teórica própria, que Chevallard chama de “texto do conhecimento”. Na segunda etapa, o objeto a ensinar é transformado em objeto de aprendizagem. Esse processo, que é obra comum de professores e alunos, tem lugar na sala de aula através do “contrato didático”.

Esse modelo, que é uma esquematização grosseira do que se passou no ensino da matemática na França dos anos de 1960-1970, foi capaz de fornecer aos estudiosos do ensino de diferentes campos uma justificativa para sua intervenção nas duas etapas da transposição didática: a primeira, durante a passagem do conhecimento científico ao conhecimento a ser ensinado, e esta em oposição aos especialistas universitários de cada disciplina e, em seguida, do conhecimento a ser ensinado ao conhecimento ensinado, e esta contra os especialistas de psicopedagogia. Ainda





que de forma bastante resumida, essa é sem dúvida a principal razão do sucesso dessa teoria nas ciências da educação. Quanto ao resto, a teoria da transposição didática inscreve-se em uma antiga tradição pedagógica. Porque, insistindo na diferença entre conhecimento científico, por um lado, e o conhecimento a ensinar e o conhecimento ensinado, por outro, seus criadores, no fundo, não fizeram mais que atualizar a ideia positivista tradicional segundo a qual é necessário fazer uma distinção fundamental entre a produção do conhecimento e sua reprodução. Todavia, seria incorreto concluir que não há nada novo em sua abordagem. Com efeito, o que essa teoria diz é que não apenas os saberes científicos devem ser fundamentalmente distinguidos daqueles a serem ensinados, mas ainda que o trabalho de transposição constitui em si mesmo um verdadeiro trabalho de recriação dos saberes. O principal aporte dessa teoria está no crédito concedido à instituição escolar como lugar legítimo de produção de conhecimentos, mesmo que de conhecimentos de um certo tipo. Nesse sentido, mas apenas nesse, os estudiosos do processo de ensino que têm trabalhado no âmbito da transposição didática convergem com as conclusões dos historiadores das disciplinas escolares, especialmente com André Chervel. Efetivamente, Chervel (1998) mostrou como, no século XIX, a instituição escolar elaborou, espontaneamente e por conta própria, uma teoria específica da gramática francesa, a gramática escolar, inteiramente distinta da gramática acadêmica. Generalizando os resultados desse trabalho, Chervel (1998, p. 33) enfatiza a capacidade de invenção da escola:

A transformação do conteúdo do ensino pelo público escolar é, sem dúvida, uma das principais constantes na história da educação. A encontramos na origem da constituição das disciplinas, nesse esforço conjunto dos professores para ajustar as disciplinas que lecionam. Pois a criação, assim como a transformação das disciplinas, visa unicamente tornar possível o ensino. A função da escola, como conjunto dos professores e alunos, aparece aqui sob um foco particular. Nesse processo de elaboração disciplinar, ela tende a fabricar o ensinável.





E acrescenta:

Ao intervir assim nos domínios da cultura, da literatura, da gramática, do conceito, a escola desempenha um papel eminentemente ativo e criativo, que somente a história das disciplinas escolares é capaz de evidenciar.

Historiadores como André Chervel, bem como os estudiosos do ensino voltaram sua atenção sobre o conhecimento de “disciplinas escolares” apenas. O próprio Chervel observa com a maior clareza que suas conclusões valem apenas para o ensino primário e secundário. Elas não concernem ao ensino superior, pois, a seu ver, “ali os conhecimentos são transmitidos diretamente. [...] Suas práticas coincidem em grande parte com suas finalidades. Não há hiato entre os objetivos distantes e os conteúdos do ensino”. Se, em suas análises, como nas dos estudiosos do ensino, os conhecimentos escolares aparecem como produções sociais específicas, a serem analisadas em relação às práticas de trabalho e a suas finalidades específicas, os conhecimentos científicos que lhes correspondem são considerados, no entanto, como conhecimentos existentes em si e por si, encarados às vezes como conhecimentos de referência, mas nunca como produções que têm suas próprias lógicas sociais de formação e de transmissão. Chegando a esse ponto da análise da questão colocada no início sobre as relações entre história da ciência e história da educação, constatamos duas atitudes simétricas, cada uma caracterizada por um julgamento assimétrico. Do lado dos historiadores da ciência, como do lado dos historiadores da educação, a ideia que ainda prevalece é a que o estudo da produção do conhecimento e da reprodução devem ser considerados separadamente. Enquanto os historiadores da ciência tendem a conceder à educação uma posição marginal, reduzindo-a seja a um elemento do contexto da descoberta, seja a um elemento derivado, os historiadores da educação tenderam a subestimar a complexidade do processo social de constituição de um saber científico partilhado e instituído, tratando-o implicitamente como um dado uniforme e fixo, que a instituição escolar teria apenas de retrabalhar em função de suas finalidades.





Essa observação leva-me ao último ponto que eu gostaria abordar antes de finalizar. A história da ciência deixou, há mais de trinta anos, de encarar o desenvolvimento científico simplesmente como a história linear e cumulativa da busca da verdade – ao longo da qual apareciam as descobertas dos grandes cientistas, superando os obstáculos na estrada do progresso, que se impunham quase que por si mesmas, seja pela força de suas evidências, seja pelo efeito de uma organização social agindo como uma mão invisível. Embrenhando-se no caminho aberto por Thomas Kuhn, uma nova geração de historiadores da ciência, bastante crítica ante o triunfalismo cientificista, procurou mostrar como os conhecimentos produzidos localmente se tornam conhecimentos compartilhados, e descrever os recursos mobilizados pelos cientistas para fazer de um trabalho individual um bem comum. Aos poucos, o interesse, que no início havia sido direcionado às fases revolucionárias correspondente às grandes mudanças de paradigma, como o exemplo emblemático da revolução científica do século XVII, foi redirecionado para as fases normais, nas quais se formam os consensos dentro das comunidades científicas. Tornou-se então claro que, longe de serem rotineiras, ciências instituídas são palco de permanente reconstrução disciplinar. Longe de ser fechada, cada comunidade científica está em constante interação com outras comunidades, e também com outros universos sociais exteriores à esfera científica. São levadas ali pela necessidade de confrontar com outros saberes e outras experiências o conhecimento que detêm e quer desenvolver. Assim, os conhecimentos científicos não estão jamais indissolúvelmente presos aos contextos socioculturais que permitiram seu surgimento, eles são, ao contrário, sistemas de informação que têm uma capacidade intrínseca de circular e de se reproduzir, sendo frequentemente retraduzidos em outros idiomas disciplinares. Mas devemos parar essa análise na porta da instituição escolar? Evidentemente que não. É verdade que este é um universo específico, e que coloca problemas particulares. O mais importante sem dúvida é a questão pedagógica, que depende por sua vez da idade dos alunos. Mas porque isso implicaria uma separação de princípio entre a ciência instituída, cuja existência estaria confirmada em toda parte (sem de fato se saber bem onde) e poderia circular





indiferentemente, e a ciência ensinada, que estaria restrita ao universo escolar e ali encerrada. Em vez disso, o que aparece como regra geral é que os conhecimentos recompostos no universo escolar com objetivos didáticos são chamados a sair e a circular por toda parte, e que chegam às vezes a ser reintegrados às próprias ciências instituídas pela comunidade científica que os produziu.

Eis por que eu gostaria de expressar minha convicção de que os problemas da educação científica, no nível superior certamente, mas também no nível médio e mesmo no ensino básico, dizem respeito aos historiadores da ciência, e isso não apenas por questão de curiosidade, de importância secundária, mas como uma questão fundamental para nossa compreensão da verdadeira dinâmica da própria ciência.

Referências bibliográficas

BELHOSTE, B. *Les Sciences dans l'enseignement secondaire français*. Textes officiels, tome 1: 1789-1914. Paris: INRP e Économica, 1995.

BROCKLISS, L. W. B. *French higher education in the seventeenth and eighteenth centuries: a cultural history*. Oxford: Clarendon Press, 1987.

CHERVEL, A. *La Culture scolaire: une approche historique*. Paris: Belin, 1998.

CHEVALLARD, Y. *La Transposition didactique*. Du savoir savant au savoir enseigné. Grenoble: La Pensée Sauvage, 1985.

DHOMBRES, J. (ed.). *L'École Normale de l'an III. Leçons de mathématiques*. Paris: Dunod, 1992.

GISPERT, H. *La France mathématique: la Société mathématique de France (1872-1914)*. Paris : Société Mathématique de France, 1991.

HOMBURG, E. *Van beroep Chemiker: de opkomst van de industriële chemicus en het polytechnische onderwijs in Duitsland (1790-1850)*. Delft: Delft University Press, 1993.





Bruno BELHOSTE. Trad.: Bernardo J. OLIVEIRA

HULIN, N. *L'Organisation de l'enseignement des sciences: la voie ouverte par le Second Empire*. Paris: Ed. du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, 1989.

LESCH, J. *Science and medicine in France: the emergence of experimental physiology (1790-1855)*. Cambridge (Massachusetts): Harvard University Press, 1984.

OLESKO, K. *Physics as a calling: discipline and practice in the Königsberg seminar for physics*. Ithaca: Cornell University Press, 1991.

SCHUBRING, G. *Die Entstehung des Mathematiklehrerberufs im 19. Jahrhundert: Studien und Materialien zum Prozess der Professionalisierung in Preussen, 1810-1870*. Weinheim: Beltz, 1983.

TATON, R. *Enseignement et diffusion des sciences en France au XVIIIe siècle*. Paris: Hermann, 1964.

VERRET, M. *Le Temps du savoir*. Lille: Atelier de Reproduction des Thèses de Lille, 1975.

Endereço para correspondência:

Bruno Belhoste

9, rue Malher

bureau 506

Paris-França

75 004

E-mail: bruno.belhoste@univ-paris1.fr

Bernardo Jefferson de Oliveira

Rua Lignito, 258

Belo Horizonte-MG

CEP: 30260-280

E-mail: be@fae.ufmg.br

Recebido em: 15 fev. 2011

Aprovado em: 15 set. 2011

