

Este arquivo contém o texto completo do seguinte trabalho:

MARTINS, Roberto de Andrade. Sobre o papel da história da ciência no ensino. *Boletim da Sociedade Brasileira de História da Ciência* (9): 3-5, 1990.

Este arquivo foi copiado da biblioteca eletrônica do Grupo de História e Teoria da Ciência <<http://www.ifi.unicamp.br/~ghtc/>> da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), do seguinte endereço eletrônico (URL):

<<http://ghtc.ifi.unicamp.br/pdf/ram-42.pdf>>

Esta cópia eletrônica do trabalho acima mencionado está sendo fornecida para uso individual, para fins de pesquisa. É proibida a reprodução e fornecimento de cópias a outras pessoas. Os direitos autorais permanecem sob propriedade dos autores e das editoras das publicações originais.

This file contains the full text of the following paper:

MARTINS, Roberto de Andrade. Sobre o papel da história da ciência no ensino. *Boletim da Sociedade Brasileira de História da Ciência* (9): 3-5, 1990.

This file was downloaded from the electronic library of the Group of History and Theory of Science <<http://www.ifi.unicamp.br/~ghtc/>> of the State University of Campinas (UNICAMP), Brazil, from following electronic address (URL):

<<http://ghtc.ifi.unicamp.br/pdf/ram-42.pdf>>

This electronic copy of the aforementioned work is hereby provided for exclusive individual research use. The reproduction and forwarding of copies to third parties is hereby forbidden. Copyright of this work belongs to the authors and publishers of the original publication.

SOBRE O PAPEL DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO ENSINO

Roberto de A. Martins - UNICAMP

1 HISTÓRIA DA CIÊNCIA - PARA QUEM?

Tem-se discutido muito sobre a importância da História da Ciência nos cursos de graduação - sobre seu papel na formação do professor ou do pesquisador. Atualmente, a Universidade Estadual de Campinas está iniciando um curso de especialização em História da Ciência, destinado a formar professores de 3º grau - e isso, mais uma vez, nos levou a perguntar-nos: para que serve o ensino de História da Ciência, nos cursos universitários? como deve ser preparado um professor de História da Ciência, para cumprir adequadamente seu papel?

É claro que essa discussão pode nos levar longe. Para saber que contribuição a História da Ciência pode dar aos cursos universitários, pode-se começar discutindo qual é a finalidade desses cursos universitários: que tipo de físicos, biólogos, engenheiros, médicos, filósofos, etc. queremos formar. E isso nos leva a questões gerais sobre a sociedade, sobre a natureza do ser humano e - se quiserem - ao sentido da vida.

É claro que este não é um bom começo. Se quisermos começar discutindo os fins da humanidade, não chegaremos à análise do papel da História da Ciência no ensino. Mas, embora não seja praticável recuar até esse ponto, é importante ter bem claro, em mente, que o problema de que se trata aqui é um problema de valores: o que válido ou não? o que é bom ou mau? o que é melhor ou pior? E, como se sabe, não é possível chegar-se a uma solução de problemas de valores (axiológicos) por métodos científicos.

Dessa forma, o que se pode fornecer é uma opinião. Pode-se apresentar, de forma razoavelmente clara, uma série de metas para o ensino universitário, de um modo geral; e argumentos que tentem mostrar que o estudo da História da Ciência pode servir para atingir essas metas. Esses argumentos podem, é claro, ser discutidos racionalmente e até cientificamente - pode-se fazer experimentos controlados para verificar se o ensino da História da Ciência, de tal e tal tipo, contribui para levar a tais e tais efeitos observáveis. Mas as metas, em si, são aceitas ou não como válidas (ou inválidas) dependendo de uma visão de mundo ampla e, em grande parte, irracional; não se pode convencer alguém, por argumentos racionais, a aceitar as metas que defendemos. Assim, mesmo se alguém concordar que a História da Ciência, sob uma determinada forma, contribui para formar uma mentalidade crítica, ele pode alegar que não é interessante formar pessoas com mentalidade crítica e que, portanto, isso não é um bom uso da História da Ciência.

2 OS DIFERENTES PÚBLICOS DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA

Vamos agora tentar delimitar um pouco a discussão: nosso tema é o ensino da História da Ciência nas universidades. Mas em que tipo de curso? Há várias alternativas: a História da Ciência ensinada a futuros cientistas; a História da Ciência ensinada a futuros professores; a História de uma Ciência ensinada a profissionais de outras áreas científicas, técnicas ou humanísticas e a História da Ciência ensinada a qualquer estu-

dante universitário. Em cada um desses casos, pode-se adotar posições bastante diferentes.

Suponhamos que se aceite como uma das metas de qualquer curso superior a elevação do nível cultural dos estudantes. Se a universidade não deve apenas treinar especialistas e profissionais para tarefas bem definidas mas deve também se preocupar com uma formação cultural mais ampla, o ensino de História da Ciência seria um dos modos mais óbvios para isso. De fato: a História cultural da humanidade é, sem dúvida, um dos pontos básicos de uma formação cultural ampla. Ela inclui a História da Arte (da pintura, da música, etc.), da Filosofia, das instituições, leis e costumes - e também a História da Ciência. A História da Ciência e a da Filosofia são, de todos os ramos da História da Cultura, os que menos se prestam ao estudo em nível secundário - sendo seu lugar natural na Universidade.

Para esse público amplo, a História da Ciência seria um dos modos de se ensinar como se formou o mundo cultural em que vivemos - de onde saíram nossas concepções sobre o mundo natural, sobre o ser humano, assim como nossos recursos técnicos atuais. Eliminaríamos também alguma coisa sobre a própria natureza da pesquisa científica, suas relações com outras áreas culturais, formas alternativas de pensamento, etc. Por fim, serviria para mostrar o que é a ciência, em suas devidas proporções - sem os extremos de idealizações exageradas ou de uma iconoclastia feroz.

Acredito que o ensino de História da Ciência, nesse sentido, pode ser útil a todo tipo de estudantes universitários - o que não significa que esteja propondo sua inclusão como disciplina obrigatória de todos os cursos. De forma nenhuma. Em primeiro lugar, penso que uma disciplina com objetivos culturais deve ser oferecida, mas não obrigada, em princípio. Em segundo lugar, se quisessem tornar a História da Ciência obrigatória para todos os cursos, não existiriam, nos próximos dez anos, professores qualificados em número suficiente para isso. Em terceiro lugar, tratando-se de uma novidade, deve-se ser cauteloso: acredito que se poderia, nas universidades onde houvesse pessoal adequado para ministrar aulas, criar disciplinas eletivas, em caráter experimental; aos poucos, a experiência, o aperfeiçoamento dos docentes, a interação com os estudantes e com as coordenações dos vários cursos, poderiam ir levando ao aprimoramento do curso. Seria possível utilizar também recursos audiovisuais (filmes, etc.) disponíveis no mercado internacional (por exemplo, filmes produzidos pela BBC) e produzir material auxiliar (conferências gravadas em vídeo, etc.) que pudesse ser compartilhado por diversas instituições, para facilitar o estudo da História da Ciência.

Pois bem, tudo isso se aplica à população universitária como um todo. A idéia parece interessante, não é? Mas quem poderia ministrar cursos adequados desse tipo?

Pensem na tarefa de traçar um quadro de evolução do pensamento científico e técnico e suas relações com outras áreas da vida humana, da Antiguidade até hoje. Em primeiro lugar, é evidente que isso não pode ser feito em uma disciplina de, digamos, 30 horas, a menos que se queira reduzir seu conteúdo a uma cronologia: enumeração de datas, nomes de pessoas e suas descobertas; ou a descrições extremamente vagas e superficiais. Creio que 60 horas seria um bom começo: 120 horas seria uma carga grande demais. Quanto ao conteúdo: dificilmente

uma pessoa sozinha poderia dar um bom curso desse tipo; seria preferível contar com vários professores (ou um professor básico, com o auxílio de conferencistas) de modo a poder cobrir adequadamente toda a amplitude do conteúdo a ser abordado. Se o objetivo desta disciplina for, essencialmente, o de proporcionar informações sobre a evolução e a natureza do pensamento científico, pode ser estruturado um curso para um grande público; é, em muitos casos, preferível dar aulas expositivas para grandes turmas do que para classes de 15 alunos - além dos aspectos práticos, é claro.

3 HISTÓRIA DA CIÊNCIA PARA PROFESSORES DE CIÊNCIA

Vamos agora deixar o problema geral do público universitário como um todo, fixando-nos em um caso especial: o ensino da História de uma determinada Ciência, para estudantes que serão, futuramente, professores dessa mesma ciência (o mesmo se aplica ao caso de Tecnologias e Técnicas). Este é um caso especial muito importante e que inclui, em seu domínio, também os futuros pesquisadores (de fato: em geral, um pesquisador será, também, professor).

Um bom professor de uma disciplina científica deve combinar uma competência científica (dominar o conteúdo que vai lecionar) com uma competência didática. A História da Ciência pode contribuir para esses dois aspectos da formação de um professor, de modo significativo. Mas vamos começar por contra-exemplos:

Vamos, em primeiro lugar, lembrar que a História da Ciência é, efetivamente, utilizada no ensino científico. Usualmente, se introduz no ensino de cada ciência um pouco de cronologia e de nomes: "Galileo, em 1632 ..."; "as leis da herança foram descobertas por Mendel, um padre que ..."; "a circulação do sangue foi descoberta por Harvey, no século XVII". Essa cronologia é pouco informativa e pouco útil. Serve, apenas, para que o estudante fique conhecendo os nomes de alguns cientistas famosos e tenha uma idéia sobre as épocas (e sobre as seqüências) de determinadas descobertas; mas não facilita o ensino da própria ciência, em minha opinião.

Um segundo aspecto, às vezes explorado, é o das anedotas (reais ou inventadas) sobre cientistas, que servem para amenizar as aulas mais cansativas: a mãe de Kepler era uma feiticeira; Newton pensou na gravitação observando a queda de uma maçã; Einstein gostava de usar roupas velhas e mostrar a língua; Arquimedes saiu correndo nu pelas ruas de Siracusa, gritando "heuréka"; e assim por diante. Esse uso de anedotas também não é muito útil. É melhor, talvez, do que o uso de piadas, como se faz em "cursinhos", para manter a atenção dos alunos; mas pode apresentar uma visão distorcida e mistificada da ciência e dos cientistas.

Um terceiro uso - talvez o mais perverso - da História da Ciência é seu uso como forma de persuasão e intimidação: "a lei da gravitação universal é verdadeira porque Newton a provou"; "não há dúvidas sobre isso, porque Freud afirmou que ..."; e assim por diante. Nesses casos, invoca-se a autoridade de um grande nome para reprimir dúvidas e impor doutrinas, invertendo assim a própria natureza do pensamento científico, que, longe de se apoiar em nomes de autoridades, procura se basear em fatos e argumentos.

Após esses contra-exemplos, vejamos alguns exemplos positivos (em minha opinião) de uso da História da Ciência no trabalho do professor.

Sob o ponto de vista didático (ou de tática de ensino), a História da Ciência tem várias aplicações. Ela pode ser usada

para contrabalançar os aspectos puramente técnicos de uma aula, complementando-os com um estudo de aspectos sociais, humanos e culturais. Informações (preferivelmente bem fundamentadas) sobre a vida de cientistas, a evolução de instituições, o ambiente cultural geral de uma época, as concepções alternativas do mesmo período, as controvérsias e dificuldades de aceitação de novas idéias - tudo isso pode contribuir para dar uma nova visão da ciência e dos cientistas, dando maior motivação ao estudo. Pode também ser utilizada para facilitar a compreensão de um certo tema: geralmente, os resultados científicos atualmente aceitos são pouco intuitivos e óbvios, tendo resultado de uma longa evolução e discussão. O ensino dessa evolução facilita a compreensão dos resultados finais e de seu real significado. Recentemente, tomou-se consciência de que o aprendizado das ciências é, às vezes, dificultado por concepções de "senso comum" que, de um modo geral, coincidem com as concepções abandonadas ao longo da história. Conhecendo essas concepções antigas e que não são descritas nos manuais científicos, o professor terá maior facilidade em compreender as dificuldades e resistências de seus alunos e poderá mais facilmente respeitar suas concepções e fazer uma transição destas para as doutrinas atuais. Ainda sob o ponto de vista didático, o conhecimento da História da Ciência pode permitir o conhecimento de idéias, temas, problemas, argumentos, exemplos e aparelhos hoje esquecidos e que podem ser extremamente úteis na prática do ensino, fugindo à rotina dos livros-texto e enriquecendo as aulas com material que pode ser perfeitamente adequado aos estudantes. No próprio campo de aulas práticas, o estudo histórico é uma maravilhosa fonte de aparelhos e experimentos simples, instrutivos e de fácil improvisação.

Sob o ponto de vista da própria competência científica, a História da Ciência também pode dar sua contribuição. A própria compreensão dos resultados científicos mais complexos é virtualmente impossível, sem um conhecimento histórico. Pense, por exemplo, nas nossas concepções sobre estrutura atômica, núcleo, elétrons, orbitais, etc. Sem se saber como de fato se estabeleceu o tamanho dos átomos, dos núcleos, o número de elétrons de cada elemento, etc., esses conhecimentos não podem ser compreendidos - podem apenas ser memorizados e repetidos. Sem a História, não se pode também conhecer e ensinar a base, a fundamentação da Ciência, que é constituída por certos fatos e argumentos efetivamente observados, propostos e discutidos em certas épocas. Ensinar um resultado sem a sua fundamentação é simplesmente doutrinar e não ensinar ciência.

Note-se, no entanto, que o conhecimento histórico necessário para se compreender o significado e a fundamentação de um conhecimento não é algo elementar, que possa ser obtido facilmente e rapidamente. Para adquiri-lo, é necessário absorver a cultura científica da época, reviver a história percorrida pelos pesquisadores. É completamente diferente, por exemplo, estudar a obra de Copérnico e seu contexto histórico, de modo cuidadoso e aprofundado, por consulta aos textos da época - e ler meia dúzia de páginas sobre isso, em um manual de História da Ciência.

Há um último aspecto da formação do professor para o qual a contribuição da História da Ciência me parece fundamental. O professor de uma dada ciência não transmite aos seus alunos apenas os conteúdos (resultados) dessa ciência, mas também (consciente ou inconscientemente) uma concepção sobre o que é Ciência. Ora, o conhecimento sobre a natureza da pesquisa científica só pode ser adquirido de duas formas: ou pela prática da pesquisa e contato com cientistas (isto é, pela vivência direta) ou pelo estudo da História da Ciência. Mesmo no caso da pessoa

que tem vivência científica, o estudo da História da Ciência contribui para ampliar sua visão e, levando-o a estudar o procedimento de outros pesquisadores, permitir uma percepção distanciada e crítica desses procedimentos. Pois muitas vezes se percebe que um cientista "praticamente" pode ter uma visão ingênua e distorcida da própria natureza daquilo que ele mesmo faz. Um estudo aprofundado dos procedimentos historicamente comprovados dos cientistas é a única forma segura de se captar (e, depois, poder transmitir) a real natureza da Ciência.

4 A FORMAÇÃO DO PESQUISADOR

Muito daquilo que já foi exposto se aplica à utilidade da História da Ciência para a formação do cientista. É claro que ele precisa, por exemplo, compreender a natureza da pesquisa científica - e deve, preferivelmente, começar a compreendê-la ainda antes de ter uma prática científica. Ele deve também compreender a estrutura e funcionamento da instituição científica, na qual irá viver - e o comportamento da comunidade científica atual é, também, uma parte da História da Ciência. Mas há ainda outros aspectos mais importantes.

A pesquisa científica criativa exige a delicada combinação de dois elementos até certo ponto conflitantes: a capacidade crítica, o rigor, por um lado; e a mentalidade não dogmática, aberta a novidades, pelo outro. Quando presentes, e em equilíbrio, essas duas características permitem a eclosão de idéias criativas: ao mesmo tempo novas e que não sejam tolices. Uma mente aberta mas sem espírito crítico leva a fantasias e idéias desestruturadas, sem elaboração; inversamente, uma mente crítica sem o contraponto de abertura leva à esterilidade intelectual.

Parece-me que o estudo das obras dos grandes cientistas e de seu contexto científico pode ajudar a desenvolver esses dois aspectos, assim como seu equilíbrio. De fato: pela leitura de tais obras, percebe-se que os grandes cientistas eram ousados, imaginativos e cheios de idéias; e, por esse estudo, também se aprende quão duro e cuidadoso é o trabalho (individual e coletivo) de elaboração, crítica, discussão, teste, análise e aprofundamento das idéias. Aprende-se desse estudo que a ciência não brota perfeita e acabada, não sendo senão depois de longo esforço atingida uma forma adequada; é permitido propor especulações e contribuições bastante imperfeitas; mas isso não significa que basta fazer propostas imperfeitas: não foi pelo grito de "heureka" que Arquimedes se fez respeitar.

Outra possível contribuição da História da Ciência à formação do pesquisador é sob o aspecto do próprio planejamento científico. Um pesquisador que não tenha visão histórica de sua própria disciplina é cego: só pode escolher sua linha de pesquisa por imitação, seja seguindo modismos internacionais, seja adotando cegamente a orientação adotada por algum grupo. O planejamento racional de uma linha de pesquisas deve passar por uma análise do passado e do presente: das dificuldades, tendências, objetivos, formas de estudo, etc. Somente com uma visão histórica mais ampla é possível uma decisão racional sobre o que fazer, em pesquisa.

É claro que, na prática, muitos cientistas acabam por adquirir uma visão histórica de suas especialidades por vivência - sem jamais terem pensado em fazer um estudo histórico. Mas esse estudo teria facilitado e tornado mais rápido esse aprendizado.

Aqui, o estudo necessário é de um tipo muito detalhado e profundo da própria especialidade escolhida. Em um curso de História da Ciência, a nível de graduação, não é possível suprir esse tipo de conhecimento. No entanto, é possível dar-se exemplos e motivar um estudo posterior. Pode-se, também, mostrar

a sucessão de modismos, de modo a impedir o fascínio dos jovens pelos mesmos; e discutir a própria evolução das ciências no Brasil, a fim de compará-las com os movimentos internacionais e exibir bons e maus exemplos de decisões sobre o encaminhamento de nossas pesquisas, discutindo as razões históricas desses sucessos e fracassos.

Um estudo aprofundado de História da Ciência pode, também, sugerir temas de pesquisa. Às vezes, existem problemas, técnicas, modelos que foram propostos e estudados em uma certa época, sem sucesso, mas que podem ser reativados, atualizados e aplicados novamente, com bons resultados, na época atual. A História da Ciência é um rico manancial de idéias e sugestões alternativas que podem servir como ponto de partida para uma pesquisa. Há problemas muito antigos ainda não resolvidos, mesmo em áreas aparentemente esgotadas, como a astronomia (por exemplo, o problema da aceleração anômala secular dos satélites de Marte).

Mesmo em áreas bem estabelecidas e aparentemente sem problemas, é possível realizar-se um trabalho de análise de fundamentação: elaboração de uma descrição sistemática e coerente de suas bases e de seus fundamentos observacionais e experimentais. Aqui, também, a História da Ciência é a fonte imprescindível de informações.

Por fim, o ensino da História da Ciência pode ter ainda outra utilidade para os futuros pesquisadores: mostrar-lhes uma nova opção profissional que é, justamente, a de trabalhar como historiador de sua Ciência. Trata-se de uma carreira com boas perspectivas de colocação, atualmente, no Brasil - algo que deve ser considerado seriamente, tendo em vista que, em muitas áreas científicas, as oportunidades de pesquisa e carreira acadêmica estão se tornando muito raras. A atividade de pesquisa em História da Ciência, pelo contrário, além de estar sendo fortemente apoiada pelos órgãos de fomento, ainda não preencheu os espaços disponíveis no campo universitário, sendo propícia, nesse momento, uma migração de profissionais para esse campo.

5 OUTROS ASPECTOS

Além de sua aplicação ao ensino e à pesquisa científica, a História da Ciência tem outras utilidades possíveis. Ela é um pré-requisito de outros tipos de estudo - como a Filosofia da Ciência, a Metodologia Científica, estudos sobre Política Científica e Tecnológica, etc. Todos esses estudos só podem ser frutíferos e bem fundamentados se forem baseados em uma séria investigação da prática efetiva dos cientistas - ou seja, da História da Ciência.

Existem estudos que são de natureza muito semelhante à História da Ciência e que, até certo ponto, se fundem a ela: sociologia da ciência, psicologia da ciência, etnografia da ciência. Diferem apenas pelo modo de estudo e não pelo objeto de estudo, pertencendo todos à classe mais ampla de estudos metacientíficos de base empírica. Suas diferenças estão na base teórica utilizada por seus pesquisadores, os quais, muitas vezes, possuem formação básica, respectivamente, em sociologia, psicologia e antropologia. Ao contrário do historiador da sociologia, por exemplo, que investiga a história de sua própria disciplina, o sociólogo da ciência utiliza sua disciplina como instrumento para analisar todas as ciências. O mesmo ocorre nos outros casos (psicologia da ciência, etnografia da ciência). Dessa forma, esses campos de estudo abrem também oportunidades de pesquisa a profissionais de diversas áreas.

