SOBRE O ENSINO DA HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS.

SIMÃO MATHIAS

Disciplina: História das Ciências.

A introdução do ensino da história das ciências em nossas escolas superiores é muito recente. Mesmo nos Estados Unidos, o ensino dessa disciplina nas universidades, discretamente ministrado nas duas primeiras décadas deste século, começou a se disseminar a partir do centro criado em Harvard por George Sarton (1) após a Primeira Guerra Mundial. Na Europa, o cultivo desta disciplina tem velha tradição e evoluiu com o desenvolvimento da ciência e da filosofia. Entretanto, nem sempre se reconheceu a importância desses estudos e de seu ensino nas universidades. Basta mencionar que, em 1865, Claude Bernard considerou a história da ciência como uma atividade inutil para o progresso científico:

> ... "A ciência, que representa aquilo que o homem apreendeu, é essencialmente movel na sua expressão; ela varia e se aperfeiçoa à medida que os conhecimentos adquiridos aumentam. A ciência do presente acha-se, pois, necessariamente acima da do passado e não existe nenhuma espécie de razão para procurar um acréscimo da ciência moderna nos conhecimentos dos antigos. Suas teorias, necessariamente falsas, pois que não contem os fatos descobertos posteriormente, não trazem nenhum proveito real para as ciências atuais. Toda ciência experimental não pode, pois, realizar progresso senão avançando e desenvolvendo sua obra no futuro. Seria absurdo acreditar que se deveria procura-lo no estu-

(1). — I. Bernard Cohen, in *Critical Problems in the History of Science*, ed. por Marshall Clagett, The University of Wisconsin Press, Madison, 1959, p. 241.

> do dos livros que o passado nos legou! Não se pode encontrar nele senão a história do espírito humano, o que é inteiramente outra coisa" (2).

É claro que, atualmente, ninguem mais discute a importância desses estudos e o que se examina e se analisa — como um de seus aspectos — é a forma mais adequada de ensinar a história das ciências e a melhor maneira de introduzi-la nos currículos universitários. Em primeiro lugar, trata-se de uma atividade caracteristicamente universitária pela sua diversificação e pelo seu carater interdisciplinar, abrangendo praticamente todos os ramos fundamentais do saber humano. Nas suas interligações com outros campos do conhecimento, filosofia, arte, sociologia e outros, interessa basicamente a todos os estudantes, incluindo os que escolhem carreiras tecnológicas ou profissionais. Estes argumentos são óbvios se se admite que é função da universidade preservar, ampliar e disseminar a cultura no seu sentido mais amplo. O impressionante recrudescimento dessas atividades nas universidades européias e norte-americanas, nos últimos decênios, relaciona-se possivelmente com a tomada de consciência do excesso de especialização decorrente do próprio avanço da ciência e da tecnologia neste século e da responsabilidade que cada um tem em relação à coletividade em que vive ou em relação à própria humanidade.

Dissemos acima que a história da ciência se caracteriza pela sua diversificação e isto se reflete naturalmente no seu ensino. Este é sempre determinado pelos objetivos que se pretende alcançar. O Relatório da Comissão de Harvard, publicado em 1945, é o resultado de um estudo aprofundado feito por vários educadores sobre este assunto. Segundo esta Comissão, um dos objetivos da educação é a necessidade "de romper o estrangulamento do espírito" na época atual, pois

> "o homem civilizado é um cidadão do universo inteiro; ele conseguiu superar o provincialismo, é objetivo e é um observador do tempo e da existência"

e cultivar uma maneira honesta de pensar, uma clareza de expressão e o hábito de reunir e avaliar a evidência antes de chegar a uma

---

(2). — Claude Bernard, *Introduction à l'étude de la Médecine Experimentale*, Garnier-Flammarion, Paris, 1966, p. 200 (reprodução da obra publicada em 1865). A opinião de Claude Bernard, expressa há mais de um século, refere-se ao complexo problema de se avaliar a importância da história da ciência na formação do cientista e sua complexidade ainda se reflete na divergência de opiniões sobre o assunto, que tem recrudescido nos últimos tempos.

conclusão, são requisitos muito mais importantes do que quaisquer cursos introdutivos e neles reside o valor da atitude científica do espírito (3). Uma das principais recomendações desta Comissão foi a ênfase posta no ensino da história e da filosofia da ciência. Através destes estudos obtem-se

> "não só um conhecimento e habilidade específicos, como tambem uma inter-relação de conceitos, uma visão do mundo, uma visão do homem e do conhecimento que, reunidos, constituem a filosofia da ciência; uma história que forma um segmento contínuo e importante da história da humanidade; e escritos que incluem algumas das mais significativas e impressionantes contribuições de toda a literatura",

pois a ciência

> "é a fonte da criação do hábito de formar julgamentos objetivos e desinteressados, baseados sobre evidências exatas" (4).

Os cursos de história e de filosofia da ciência ministrados, em grande parte, nos setores de humanidades — mas abertos a todos os estudantes e de qualquer setor — em várias universidades norte-americanas, são calcados nesses princípios e têm por objetivo criar no espírito do estudante uma atitude científica (5).

Nas principais escolas de ciências fundamentais e aplicadas, européias e norte-americanas, a finalidade básica do curso é algo diferente e pode ser ilustrada pelo curso sobre "A Ciência na Civilização Ocidental", ministrado aos estudantes de engenharia da Universidade de Cornell, mas tambem, como é natural, aberto a estudantes de todas as áreas. A finalidade do curso é claramente expressa pelo seu iniciador, Henry Guerlac, nos seguintes termos:

> "Para expor o problema de modo mais geral, estruturamos nosso curso híbrido com o propósito expresso de introduzir o estudante tecnicamente treinado à história cultural da civilização ocidental focalizando algo no qual se presume que ele tenha interesse, isto é, a *ciência* e suas aplicações. Discutindo o desenvolvimento da ciência num amplo contexto histórico e social, é pos-

---

(3). — *Report of the Harvard Committee: General Education in a Free Society*, Cambridge, Mass., 1945, pp. 70, 53, 190.

(4). — *Ibid.*, pp. 222, 50, 227.

(5). — Dorothy Stimson, *The Place of the History of Science in a Liberal Arts Curriculum*, in *Critical Problems in the History of Science*, ed. por Marshall Clagett, The University of Wisconsin Press, Madison, 1959, p. 223.

sivel fazer algumas excursões pela história social e do intelecto. Uma discussão das influências exercidas *sobre* o desenvolvimento da ciência e da influência da ciência moderna sobre outros aspectos da sociedade, dá a oportunidade de introduzir o estudante em outras culturas, com outros modelos de pensamento e outros sistemas de valores. E dá uma oportunidade de introduzi-lo às grandes influências formativas sobre o pensamento ocidental: Platão e Aristóteles; Santo Agostinho e São Tomás de Aquino; Machiavelli, Hobbs, Locke, Rousseau, Freud e William James".

"Mas o mais importante, em minha opinião, é um outro objetivo: proporcionar ao estudante americano de engenharia e de ciência, algo que o seu colega europeu e inglês absorve sem esforço, um sentido da história. Por este termo pomposo, não quero designar uma devoção exagerada ao passado, uma admiração dos feitos antigos à custa do presente ou um amor pela antiguidade pelo seu valor intrínseco. O que eu quero dizer é que muita coisa do presente é totalmente incompreensivel sem um conhecimento do passado; que algum conhecimento do fluxo dos acontecimentos a partir de um passado, mesmo de um passado distante, para o presente, ilumina o presente...".

"O sentido da história não pode ser facilmente ensinado, mas pode ser aprendido. Tenho sérias dúvidas de que ele possa ser transmitido numa rápida exposição abrangendo todos os aspectos da Civilização Ocidental, por mais importantes que esses cursos certamente sejam sob outros aspectos. Mas penso que ele pode ser transmitido pela focalização na transformação histórica de um campo determinado da realização humana, como por exemplo, a história e o desenvolvimento das instituições políticas ou sociais, o desenvolvimento da lei ou as transformações na teoria e comportamento econômico. Igualmente, estou convencido que ele pode ser transmitido através do estudo histórico da ciência. E isto é especialmente verdadeiro porque, dentre os problemas básicos da própria ciência, está precisamente a emergência — no pensamento geológico e na evolução biológica — deste modo de pensar" (6).

* *
*

Não desta dúvida que a história da ciência é atualmente uma disciplina, cujo desenvolvimento adquire uma intensidade crescente.

---

(6). — Henry Guerlac, *History of Science for Engineering Students at Cornell*, in *Critical Problems in the History of Science*, ed. por Marshall Clagett, The University of Wisconsin Press, Madison, 1959, pp. 238 e 239.

A bibliografia registra um número impressionante de livros novos, as revistas especialmente consagradas à história das ciências são cada vez mais numerosas e o número de participantes em Congressos internacionais sobre a história das ciências aumenta de ano a ano. Como explicar este desenvolvimento rápido e espetacular da história das ciências, precisamente na época em que vivemos? É uma pergunta inquietante e dificil de ser respondida. Poder-se-ia relacionar este impulso ao desenvolvimento atual da ciência em todas as suas disciplinas, mas esta explicação parece insuficiente e, se adotada, significaria reconhecer a tese cética e um tanto cínica de que o desenvolvimento da ciência não é determinado por fatores importantes, mas que seria uma espécie de ilustração da famosa lei de Parkinson segundo a qual as criações burocráticas do homem tendem irresistivelmente a uma proliferação inutil (7).

Se rejeitarmos esta explicação, a questão de saber porque a história das ciências se desenvolve em nossa época começa a surgir em toda a sua complexidade. Poder-se-ia imaginar uma relação mais profunda, íntima e real entre o desenvolvimento contemporâneo da ciência e o desenvolvimento paralelo da história das ciências. Entretanto, é geralmente reconhecido que os cientistas não se interessam muito pela história das ciências e consideram que tais estudos não são úteis às pesquisas atuais. Uma investigação feita sobre as diversas opiniões de cientistas sobre a necessidade e utilidade da introdução de um curso de história das ciências no currículo científico, revelou que a maioria dos cientistas consultados considerou a matéria como irrelevante (8). Este resultado, aparentemente contraditório, pode ser explicado quando se analisa a natureza do trabalho do pesquisador, ocupado com a obra criativa que procura realizar e onde o elemento "histórico" se acha presente sem que ele se aperceba disso. Todo trabalho de investigação envolve a história "recente" do objeto que se investiga e, na troca de idéias entre os investigadores, o que se discute é o estado "atual" do assunto. O objetivo do ensino da história das ciências é certamente diferente como citamos no início deste trabalho. A este respeito, é interessante a observação de Whitrow de que

> "os cientistas que não pretendem ser historiadores ou filósofos, mas simplesmente cientistas, tendem a tomar uma certa atitude com relação às idéias fundamentais no seu campo particular da ciência, dependendo da época histórica na qual vivem. A menos que tenham alguma perspectiva histórica e alguma compre-

(7). — C. N. Parkinson, *Parkinson's Law*.
(8). — S. G. Brush, Science *183*, 1165 (1974).

ensão histórica, tendem a ser dogmáticos e, de fato, existe um enorme número de cientistas que são muito dogmáticos e cuja atitude, a meu ver, poderia ser muito melhorada se tivessem alguma perspectiva histórica e compreensão histórica" (9).

Na opinião de alguns historiadores da ciência parece justificado supor que a atual explosão da história das ciências se acha ligada a uma necessidade social e ao interesse despertado pela ciência e sua história. A civilização contemporânea foi e está sendo criada pela ciência e é natural que esta ciência desperte interesse e curiosidade em pessoas que não tiveram formação propriamente científica.

* *
*

Torna-se, pois, evidente que o ensino da história das ciências pode ser ministrado segundo diversas abordagens. A introdução do elemento histórico num curso científico, como norma de ensino, permite ao aluno obter uma visão mais ampla e completa sobre um determinado tema, esclarecendo seu espírito sobre o estado atual dos conhecimentos acerca do referido tema e imprime a idéia de mobilidade da ciência e o seu carater de evolução dinâmica. Creio que esta maneira de ensinar é altamente educativa, particularmente se adotada nos cursos fundamentais ou introdutórios.

Do ponto de vista pedagógico, a ciência é geralmente ensinada de um modo excessivamente sintético. É possivel que este método seja realmente o mais adequado para a grande maioria dos estudantes, que aceitam passivamente a autoridade do professor. Mas para aqueles, cuja mente filosófica se acha mais despertada, surgem dúvidas e não se contentam com a ordem harmônica e perfeita da ciência, como lhes é ensinada. Não porque sejam relutantes ao uso de métodos sintéticos; pelo contrário, estes jovens serão provavelmente os primeiros a admirar a profundidade e a elegância de uma tal maneira de ensinar, depois de terem assimilado, por sua própria experiência, sua propriedade lógica, sua generalidade e economia. Mas, em primeiro lugar, querem saber "como tudo isto foi construido" e suas mentes instintivamente fogem de um dogmatismo, que ainda lhes é arbitrário. E permanece arbitrário enquanto as razões que justificam e tornam natural um arranjo de preferência a um outro não se tenham tornado claras e convincentes.

---

(9). — G. J. Whitrow, *XIIe Congrès International d'Histoire des Sciences*, Albert Blanchard, Paris, 1971, t. I-B, p. 65.

Nada mais util, deste ponto de vista, do que trabalhar alguns textos nos quais a ciência vem exposta em ordem cronológica. Estes textos não seriam utilizados num estudo elementar, a menos que os estudantes os usassem ao mesmo tempo que outros, escritos segundo as linhas dogmáticas; e os estudantes seriam aconselhados a estudar estes últimos e ler os primeiros. Entretanto, estes textos históricos seriam essencialmente úteis para os professores, permitindo-lhes ilustrar suas aulas e torna-las mais intuitivas.

Para despertar no estudante o sentido crítico nada melhor do que expor a ele, em detalhe, a história completa de uma descoberta, mostrar-lhe os obstáculos de toda espécie que surgem constantemente no trabalho de investigação, mostrar-lhe tambem como se vencem ou se contornam estes obstáculos e, finalmente, como se chega cada vez mais perto do objetivo sem nunca alcança-lo. Alem disso, uma iniciação histórica pode curar as mentes jovens do hábito infeliz de pensar que a ciência "começa com eles".

As biografias científicas têm tambem grande valor educacional; conduzem a imaginação do estudante na melhor direção. Biografias críticas são excelentes contribuições para a história da humanidade.

Finalmente, a história da ciência é, em si mesma, educativa; nos familiariza com as idéias da evolução e da transformação contínua; nos faz compreender a natureza relativa e precária do conhecimento humano; aguça nosso julgamento e nos mostra que, se as realizações da ciência são realmente grandiosas, a contribuição de cada um de nós é muito pequena e modesta, mesmo a dos maiores cientistas. Contribui para que um cientista não seja um mero cientista, mas tambem um homem e um cidadão (10).

* *

*

SIMÃO MATHIAS. — Nascido em São Paulo em 26 de agosto de 1908. Licenciado em 1937, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo.

---

(10). — George Sarton, *The Life of Science*, Henry Schuman, New York, 1948, pp. 49-51.

Doutor em Ciências 1942, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo.

Professor Catedrático 1956, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo.

Diretor do Departamento de Química 1960-1972, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo.

Professor Colaborador 1974-, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

"Fellow" da Fundação Rockefeller 1942-1944 (Universidade de Wisconsin, Madison Wis., USA).

"Fellow" da Fundação Guggenheim 1951-1952 (Universidade de Michigan, Ann Arbor, Mich., USA).

Officier dans l'Ordre des Palmes Académiques 1962 (Governo da França).

Membro Titular da Academia Brasileira de Ciências 1963.

Membro Eleito da Sociedade Sigma Xi, USA.

Presidente da Associação Brasileira de Química — Secção de São Paulo, 1959.

Conselheiro do IBECC (UNESCO) 1960-.

Membro do CTA (Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo) 1957-1959.

Membro de COSUPI, Rio de Janeiro, 1964.

Prêmio "Heinrich Rheinboldt" de Química 1965.

Secretário Geral, Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, SBPC, 1968-1973.

Presidente de Honra, SBPC, 1973-.

Professor Visitante, Universidade de Waterloo, Canadá, 1972.

Membro da Chemical Society (London).

Membro da Faraday Society (London).

Membro da American Chemical Society (USA).

Membro da American Association for the Advancement of Science (USA).

Membro da Associação Brasileira de Química.

Membro da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência.

Membro da "History of Science Society" (USA).

*

TRABALHOS PUBLICADOS.

1. — Zur isomorphen Vertretbarkeit der Chalkogene in Organischen Verbindungen e H. RHEINBOLDT — Ber. *73*, 433 (1940).

2. — Sôbre mercaptanas bivalentes e sulfeto-dimercaptanas — Univ. São Paulo — Fac. Fil. Ciências e Letras, Quim. nº 1, 75 (1942).
3. — The atomic refractivity of sulfur in organic compounds — Anais Acad. Bras. Ciências *18*, 23 (1946).
4. — The refractivity of aliphatic sulfides — ibid. *20*, 287 (1948).
5. — Refractivity and molecular structure. III. Isomeric propyl and butyl mercaptans — J. Am. Chem. Soc. *72*, 1897 (1950).
6. — A refratividade de mercaptanas e sulfetos alifáticos — 4º Congresso Sul-americano de Química, vol. I, 14, Santiago do Chile (1948).
7. — Um regulador de pressão — Ciência e Cultura *2*, 61 (1950).
8. — Sôbre as relações entre a refratividade e a estrutura molecular — Sel. Chim. *9*, 39 (1950).
9. — Sistemas binários de benzoatos e tiobenzoatos alifáticos; e H. RHEINBOLDT, E. GIESBRECHT — Univ. São Paulo, Fac. Fil. Ciências e Letras, Quim. nº 3, 133 (1951).
10. — Molar polarizations of isomeric propyl and butyl mercaptans — J. Phys. Chem. *57*, 244 (1953).
11. — Sôbre a refratividade de cloratos e percloratos; e E. CARVALHO FILHO, Anais Acad. Bras. Ciências *27*, 479 (1955).
12. — Contribuição ao estudo da polarização dielétrica de mercaptanas; Quim. nº 4 (Bol. nº 246), 5 (1957).
13. — O desenvolvimento da Físico-Química — Ciência e Cultura *9*, 63 (1957).
14. — Polarização dielétrica de líquidos polares — Sel. Chim. *16*, 137 (1957).
15. — The dipole moment of alkanethiols; e E. CARVALHO FILHO — J. Phys. Chem. *62*, 1427 (1958).
16. — Sistemas binários de éteres e tioéteres com compostos halogenados; e M. R. KRAUSZ — Anais Acad. Bras. Ciências *30*, 311 (1958).
17. — The dipole moments of cyclohexanethiol, alfatoluenethiol and benzenethiol; e E. CARVALHO FILHO, R. G. CECCHINI — J. Phys. Chem. *65*, 425 (1961).
18. — Propriedades físicas e estrutura molecular de compostos orgânicos do enxôfre — Sel. Chim. *19*, 65-74 (1960).

19. — Eletric moments of α, ω — Dibromoalkanes and α, ω — Alkanedithiols; e R. G. CECCHINI — Anales de Fisica y Quimica *60*, (B), 241 (1964).

*

TRABALHOS APRESENTADOS EM CONGRESSOS CIENTÍFICOS.

1. — A refratividade de mercaptanas e sulfetos alifáticos — IV Congresso Sul-Americano de Química, Santiago, Chile, (1948).
2. — Refratividade do par de elétrons e do íon oxigênio em alguns compostos de nitrogênio, fósforo e enxôfre — em colaboração com K. Fajans — V Reunião Anual da SBPC, Curitiba, 1953.
3. — Refratividade de Cloratos e Percloratos — em colaboração com E. Carvalho Filho — XI Congresso da Associação Brasileira de Química, São Paulo, 1954.
4. — O momento dipolar de sulfetos alifáticos no estado líquido — em colaboração com E. Carvalho Filho — IX Reunião Anual da SBPC, Rio de Janeiro, 1957.
5. — Sistemas binários de éteres e tioéteres com compostos halogenados — em colaboração com M. R. Krausz, IX Reunião Anual da SBPC, Rio de Janeiro, 1957.
6. — Propriedades dielétricas de dibrometos alifáticos — em colaboração com R. G. Cecchini — IX Reunião Anual da SBPC, Rio de Janeiro, 1957.
7. — O momento dipolar de mercaptanas alifáticas no estado líquido — em colaboração com E. Carvalho Filho — IX Reunião Anual da SBPC, Rio de Janeiro, 1957.
8. — The Dipole Moments of α, ω — Dithiols — em colaboração com R. G. Cecchini — XVIII Congresso Internacional de Química Pura e Aplicada, Montreal, Canadá, 1961.
9. — Influência da forma e da conformação da molécula no seu momento elétrico — em colaboração com R. G. Cecchini — IV Reunião Anual da Associação Brasileira de Química, Rio de Janeiro, 1962.
10. — Polarização alternante em cadeias alquilicas — em colaboração com M. T. Cataldi — XVI Reunião Anual da SBPC, Ribeirão Preto, 1964.

*

ATIVIDADES NO CAMPO DA EDUCAÇÃO.

1. — "Conceito, função e reestruturação da Universidade", apresentado à Comissão de Reestruturação da Universidade de São Paulo, 2-1-67.
2. — "Alguns aspectos da reforma universitária", conferência pronunciada em 21-6-67 perante a Associação Brasileira de Química, São Paulo.
3. — "Planejamento científico e reforma universitária". Viagem de estudos aos Estados Unidos, a convite do Governo Norte-Americano e, ao Canadá, a convite do National Research Council, de 15-9-67 a 15-11-67.
4. — "Autonomia universitária". Trabalho apresentado no Congresso sôbre desenvolvimento Científico, Cultural e Econômico da Iberoamérica, Buenos Aires, maio de 1968.
5. — "Carreira Universitária", apresentado à Comissão Paritária da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo, em 5-9-68.
6. — "The Development of Chemistry at the University of São Paulo", conferência realizada na Wayne State University, Detroit, USA, 7-12-72.

*

ATIVIDADES NO CAMPO DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA.

1. — "Evolution of Chemical Thinking", curso ministrado na Universidade de Waterloo, Canadá (1972).
2. — "Theory and Experiment in Chemistry — an historical approach", conferência realizada na Wesleyan University, Conn., USA, em 18-12-72.
3. — Estágios no Institut d'Histoire des Sciences et des Techniques, Universidade de Paris, 1972 e 1974.
4. — "As origens do pensamento químico", conferência realizada na Universidade de São Paulo, em 10-5-73.
5. — "História da Química", curso ministrado no Instituto de Química, USP, 2º semestre de 1973, 2º sem. de 1974.
6. — "A Química na Antiguidade", Revista de História (no prelo).
7. — "Algumas considerações sôbre a história das ciências" (no prelo. "Ciência e Cultura").
8. — "O ensino da história das ciências", (em elaboração), para a Revista de História, nº 103.
9. — "A Química no Brasil nos últimos cem anos" (em elaboração), para a edição comemorativa do 1º Centenário do Jornal "O Estado de São Paulo".