

CONFERÊNCIA

A HISTÓRIA E O ENSINO DA CIÊNCIA (*).

JOSE REIS

Só me abalancei a aceitar o convite para esta palestra, num ambiente de historiadores, porque, embora sabendo que nada direi de novo, acredito que não seja desprezível a convicção, a que cheguei, da importância da História no ensino da Ciência e do papel coordenador, que os professores de História podem desempenhar, tanto das ciências como das humanidades. Além disso, no curso de minha vida de cientista e de divulgador da ciência, e finalmente de jornalista no sentido mais amplo desta palavra, sempre andei em contato feliz com a História, seja para melhor entender a ciência, seja para verificar (às vezes com triste espanto) a pequena importância que os historiadores têm dado à Ciência, seja ainda para tentar compreender a História como ciência. É claro que nada disso me animaria a vir aqui, se não contasse com a benevolência dos que vão ouvir-me e se não guardasse, como uma das melhores presenças de minha vida de ginasião, a lembrança de um historiador, João Ribeiro, cujo encontro marcou profundamente toda a minha existência. Acredito, pois, que minha ignorância em matéria de História há de ser compensada pelo entusiasmo com que a tenho encarado. Cada um dá o que tem, e o máximo que posso dar é esse entusiasmo.

HISTÓRIA E HISTÓRIA DA CIÊNCIA.

Falando eu de História no ensino da Ciência, é natural que logo se pergunte se pretendo falar da História da Ciência e seu valor cultural na formação do cientista e de qualquer

(*) — Conferência realizada no Salão Nobre da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São Paulo, em 26 de agosto de 1966, sob os auspícios da Sociedade de Estudos Históricos (Nota da Redação).

cidadão, ou fixar-me na importância da História e de seu espírito no aperfeiçoamento do ensino da Ciência. No fundo, isso é filigrana. Quando o pesquisador investiga o desenvolvimento de uma idéia científica — como nasceu, como evoluiu, que frutos proporcionou à ciência e à humanidade — não há dúvida de que estamos dentro da História da Ciência, plenamente realizada se tudo isso houver sido analisado e interpretado à luz da realidade social de cada época. Mas quando o prof. W. Prescott Webb, desenvolvendo uma tese histórica geral, como a da “Grande Fronteira”, mostra que a arte da física nasceu de um período de esplendor econômico, êle está agindo mais como historiador geral, uma vez que sua linha de pensamento é antes a História do que a Ciência, ainda mesmo que seu pensamento apareça num artigo sôbre **Physics, History and Fate** (1).

A mim o que importa é a contribuição que a História, seja em geral, seja como História especificamente da Ciência, pode dar ao melhor aprendizado e à melhor compreensão da Ciência. Não ignoro que, mesmo depois de assim marcado o meu pensamento, posso ser criticado, e à primeira vista com razão, porque dizendo da importância da História no ensino da Ciência, talvez pareça que afasto a idéia de ser a História uma Ciência. É que me refiro especialmente às ciências chamadas naturais e exatas, por vêzes tão difíceis de assimilar nos cursos médios, sejam êles destinados a preparar para as carreiras científicas, sejam dirigidos para as humanidades ou ainda, pura e simplesmente, para a preparação do cidadão médio para vida proveitosa à sociedade.

Devo, porém, salientar que distingo, com Singer, ciência de disciplina, entendendo por esta última o corpo de conhecimentos adquiridos e por aquela o processo de obtenção do conhecimento nôvo, que nos leva a arar os bordos das disciplinas, as regiões em que estas confinam entre si. Mas no decorrer desta conversa não obedecerei necessariamente a essa distinção, justamente para evitar perder-me em filigranas na interpretação ou explicação do que pretendo dizer.

Como gosto de fazer, e sem preocupações de ordem histórica, tomarei como ponto de partida duas posições sustentadas por autores que estudei com mais interêsse e com cujo pensamento mais me identifiquei, pelo menos em certas oportunidades. De um lado, o velho e sempre nôvo Goethe, de outro o recente Sartre, que foi de nossos dias e será eterno em sua obra histórica.

(1). — *Physics Today*, setembro de 1954: 10.

GOETHE.

Die Geschichte der Wissenschaft ist Wissenschaft selbst (2). A história da ciência é a própria ciência. Goethe queria dizer que nos diversos pontos de vista dos cientistas que trataram sucessivamente de um assunto, em seus erros e enganos, assim como em suas descobertas, manifesta-se pouco a pouco o conjunto dos problemas, métodos e soluções que constituem a totalidade da ciência em apreço. Chegou a essa idéia no desenvolvimento da única de suas obras de maior importância, que tem natureza histórica. Trata-se da teoria das côres, que êle apresentou como “subsídios para uma história da teoria das côres”. Percebeu que seria impossível restringir-se o pensador à teoria das côres, sendo preciso encará-la em conexão com a teoria geral da Natureza e a história da filosofia.

“Só chegamos a compreender o que uma pessoa pensa a respeito de determinado caso, quando lhe conhecemos a atitude geral (**“Wie irgend jemand ueber einen gewissen Fall denke, wird man nur erst recht einsehen, wenn man weiss, wie er ueberhaupt gesinnt ist**) (3).

Faz assim uma afirmação que um século depois atingiria plena validade nos métodos desenvolvidos pela escola da história intelectual, segundo Vietor (4). O fenômeno histórico isolado é compreendido e interpretado pela vida mental completa da época. Dentro dessa concepção básica, as biografias permanecem no primeiro plano, e o tratado científico sôbre as côres é na realidade uma seqüência de esboços biográficos, em que se destaca sempre a personalidade própria de cada cientista.

Assim entendida, pensa Goethe, a História da Ciência é mais instrutiva e viva do que quando as descobertas e as opiniões são apenas alinhadas e costuradas (5).

As manifestações de Goethe a êsse respeito poderiam ser impugnadas de saída por dois tipos de pessoas: 1. aquêles que lhe negam o título de cientista, achando que os chamados **Naturforscher** eram meros especuladores com tendência a aplicar os raciocínios lógicos aos fenômenos da natureza; crítica injusta, porque a obra científica de Goethe, não a representada pela teoria das côres, mas a de natureza botânica e anatômica, embora sofrendo de naturais deficiências, não pode ser rele-

(2). — *Goethes Werke*, Weimar Ausgabe, II: 9: 184.

(3). — *Goethes Sämtliche Werke*, Jubiläums Ausgabe, 40: 131.

(4). — *Goethe — The Thinker*, Harvard University Press, 1950.

(5). — *JA*: 123.

gada; 2. aquêles que, levando em conta as muitas acusações de Goethe à História, entendem que não pode êle falar em História; também aqui é preciso lembrar que, apesar das muitas frases e observações desdenhosas em relação à História, o que êle efetivamente fazia não era opôr-se à História, ou menosprezá-la, mas criticar certas maneiras de compreender a História, tornando-a tão indiferente e morta que não poderia servir aos propósitos da vida. Aborrecia a História como simples passado. Eu diria que não estava longe dêle Jaurès, quando pedia que no altar do passado se buscasse o fogo e não as cinzas.

Fico, tranqüilamente, com as observações de Goethe sôbre a História da Ciência. E fico, porque interpreto os ataques que fêz a Newton da mesma forma que Jaspers (6), como produto da tempestade que nele provocaram as ciências exatas, pelo sentimento inconsciente da catástrofe que já estava começando a ameaçar o mundo dos homens (7). (Eu não diria catástrofe, é claro, mas revolução).

SARTON.

O grande historiador da ciência, George Sarton, não difere de Goethe quando diz que muitos escritos históricos lhe soam como simples mexerico. Depois de salientar a clássica oposição entre os historiôgrafos individualistas e os populistas, os primeiros aferrados naturalmente às biografias e os segundos mais preocupados com a história do povo como um todo, de que os indivíduos que se destacam são meros representantes que conseguiram brilhar por circunstâncias várias, entre as quais o acaso (ou, como restringiu Pasteur, o caso apenas favorecedor do espírito preparado), Sarton faz a sua conhecida profissão de fé a respeito da História da Ciência, como necessária e indispensável para unir as ciências e as humanidades. E mostra que nela, ainda que pareça estranho, a divergência entre as escolas individualista e populista se torna muito pequena, razão pela qual as biografias não podem constituir a essência da História da Ciência. Se na verdade as descobertas são feitas por determinadas pessoas que se distinguem (e recebem às vêzes o prêmio Nobel), a verdade é que essas descobertas resultam de muitos fatores que se combinam (8).

(6). — *The Origin and Goal of History*, tradução do alemão, Routledge and Kegan Paul, 1953.

(7). — Pág. 122.

(8). — Sarton, *The History of Science and the New Humanism*, Braziller, Nova York, 1956.

Devemos insistir na posição de Sarton, que muitos talvez considerem um tanto eivada de corujice intelectual, dada a posição que êle tem na História da Ciência. Seu pensamento foi esplêndidamente sintetizado pelo prof. Max Fisch no prefácio de um dos mais belos livros de Sarton (9).

“A História da Ciência é o fio condutor na História da Civilização, a chave para a síntese do conhecimento, a mediadora entre Ciência e Filosofia, e a verdadeira pedra fundamental da Educação”.

Ela é que nos permite (são palavras de Sarton na mesma obra) traçar

“a libertação gradual dos espíritos em relação à treva e aos preconceitos” e ver “a gradual revelação da verdade, com as reações do homem a essa verdade” (10).

Mais um argumento de Sarton é êste: os livros de ciência, mesmo os que tratam do homem, parecem por vêzes tão distantes do humano, talvez como consequência do esforço do autor para ser exato, preciso, que o trabalho científico aparece como eminentemente inhumano aos olhos dos que observam, e não raro acaba condicionando o próprio cientista. O único meio de humanizar êsse trabalho científico, segundo o mestre belga, consiste em injetar nele um pouco do espírito histórico. Mas que seria, no caso, o espírito histórico? Responde êle: o espírito de reverência pelo passado, o espírito de reverência por tôda testemunha de boa vontade através das idades.

“Sem a História, o conhecimento científico pode tornar-se culturalmente perigoso; combinado com a História, temperado pela reverência, alimentará a mais alta cultura” (11).

DUAS PERGUNTAS.

Temos em Goethe a justificativa para o estudo da Ciência historicamente. Em Sarton a justificativa da História da Ciência e a defesa da Ciência como linha mestra, se assim se pode dizer, da História. A mesma idéia se acha em muitos outros espíritos esclarecidos, entre os quais Pascual Jordan, que em várias oportunidades procurou mostrar que o desenvolvimento da ciência é uma das fôrças compulsivas nos eventos his-

(9). — *The Life of Science: Essays in the History of Civilization*, Schuman, Nova York, 1948.

(10). — Pág. 19.

(11). — Sarton, *History of Science and the New Humanism*, pág. 54.

tóricos (12), e em particular a tentativa de Bernal, de escrever a História da Humanidade quase simultaneamente com a História da sociedade humana, atento à influência do meio sobre a ciência e vice-versa — tentativa provisória, não isenta de partidarismo, porém das mais inspiradas, que mostra a vasta gama de interesses culturais do ilustre cristalógrafo (13).

É chegado o momento de perguntar: 1. — Tem tido a ciência a posição devida na História geral, ou nos livros de História em que a humanidade aprende a respeito do seu passado? 2. — Tem tido a História a posição devida nos livros e cursos que ensinam a ciência?

Se examinarmos os livros de História veremos que na maioria deles o fato político simples obscurece o científico, mesmo quando este último tenha maiores conseqüências. Lembra Sarton que em 1686 ocorreram dois grandes fatos: a publicação do livro **Principia** de Newton, que era realmente o alicerce do pensamento moderno, e a liga de Augsburg. Esta última entrou para a História, o primeiro não. Talvez se possa mesmo dizer que a História, como relato, é tecida mais das ambições ou astúcias dos homens do que de sua curiosidade. Embora tenha sido pela curiosidade que o homem construiu o seu progresso e chegou a colocar satélites artificiais em torno de sua terra, depois de haver modestamente verificado que êle não era o cento do Universo, mas o habitante de pequenina mancha na borda de uma galaxia (que nem sequer é a maior que se conhece), a história da curiosidade criadora ficou muito obscurecida na História. Razões de sobra para isso enumera Sarton.

Agora, a segunda pergunta. O famoso relatório do Comitê da Harvard sobre **General Education in a Free Society** (14), ao afirmar que um dos principais objetivos da educação é a necessidade de

“quebrar o estrangulamento a que o presente submete o espirito”,

indicou como meios de atingir aquêle objetivo o estudo da História e da Filosofia da Ciência.

Como realizar essa penetração da História da Ciência nos currículos? Mais de 20 anos tem o primeiro estudo de Dorothy Stimson sobre a reação dos estudantes ao ensino da História da

(12). — *Vide Science in the Course of History*, Yale University Press, 1955.

(13). — *Science in History*, Watts and Co., 1954.

(14). — Harvard University Press, 1945.

Ciência (15), depois ampliado, conforme comunicação da autora em Simpósio que se transformou no livro de Clagett (16):

Aquela pesquisadora refere que os alunos reconheceram que êsse ensino lhes permitiu maior compreensão da própria história das idéias e da perspectiva histórica, assim como maior apreciação do método científico mesmo em áreas diferentes daquelas a que se haviam dedicado antes. Além disso, ficou patente o reconhecimento de que êsse estudo tinha grande importância na integração dos conhecimentos, correlacionando outros campos do saber que antes pareciam estanques. Da maior importância é a consciência mais plena que os estudantes ganharam, para o futuro, das interrelações das várias áreas da cultura.

UMA DISCIPLINA A MAIS?

Justificar-se-ia o estabelecimento de uma disciplina de História da Ciência? Stimson e outros estudiosos revelam que a experiência deu certo. Mas é preciso muita cautela no inventar disciplinas novas entre nós, porque, não havendo plena consciência do que sejam elas e do que devam realizar, facilmente perderão os mestres o seu latim, e a História da Ciência talvez se torne mais monótona e desinspiradora do que muitas disciplinas que já recheiam o currículo escolar.

É claro que nas Universidades caberia a História da Ciência, com amplos meios de investigação e ensino. Mas seria uma cadeira ou um departamento especial, tão variados e especializados alguns dos campos que ela tem de estudar? Um departamento que aproveitasse, por exemplo, historiadores, cientistas já muito amadurecidos e humanistas diversos, talvez fôsse a melhor solução.

Nas escolas de grau menor a história da ciência facilmente descambaria para o que costuma ser nesses cursos a História da Filosofia — ou a própria Filosofia —, um exercício fatigante em que os alunos não teriam motivação alguma, e onde o mericismo seria o hábito dominante nos mestres.

Além disso, não se improvisam historiadores da ciência. Para exercer com êxito essa especialidade o próprio Sarton certa vez estabeleceu as condições mínimas, que são por certo muito maiores do que a capacidade de compilar os livros que

(15). — *Scientific Monthly*, 1947, LXIV (2): 148.

(16). — *Critical Problems in the History of Science*, 1959, University of Wisconsin Press.

já digeriram o passado, ou de escrever necrológicos dos que morrem em nossos dias.

O HISTÓRICO NA CIÊNCIA.

A praxe em muitos livros de ciência é preceder cada capítulo, ou o texto todo da obra, de um "histórico" que não passa de fria seqüência de nomes e datas costurados, sem que se perceba por elas a evolução ou a história das idéias. Raros são os livros de ciência ou técnica que apresentam, mesmo de início, um quadro aproveitável da evolução da matéria que pretendem desenvolver. E muito mais raros ainda os que desenvolvem essa matéria de modo que o progresso científico tenha como pano de fundo a história da época em que se realizou, dos homens que lutaram. Mais raros ainda os que procuram estabelecer a genealogia das idéias, à semelhança do que fez Bernal em seu **Science and Industry in the Nineteenth Century** (17), tomando por centro a descoberta cristalografica de Pasteur, ou em **Science in History** com a Revolução Industrial.

Cito como bons exemplos de Ciência e História combinados num compêndio, o livro **Physics the Pioneer Science**, de L. W. Taylor, de 1941, recentemente reeditado na coleção Dover. E como livros que trazem introduções históricas gerais vivas e capazes de situar o leitor dentro de sua ciência, em perspectiva histórica, a **Parasitologie** de Guiart e a **Introduction to Modern Physics**, de Richtmyer, Kennard e Lauritsen (Mcgraw Hill, 1955).

Atualmente o ensino das ciências é objeto de muito estudo do ponto de vista metodológico. Com razão se insiste no erro de impingir o conhecimento científico como idéia morta e na utilidade de levar o aluno a compreender as idéias e os métodos, realizando êle mesmo a descoberta científica. Dentro dessa ordem de pensamento, valoriza-se mais o conhecimento **qualitativo** do que o **quantitativo**, mais a **participação** do aluno do que a **absorção de fatos e conceitos** por êle. Note-se, porém, que nenhum dos modernos sistemas mais em voga pode na verdade aplicar-se sozinho, com exclusividade, pois no fundo o que êles exigem é que o aluno redescubra as coisas, reviva a história de cada idéia. Ora, se a aula de ciência só constasse disso, o ensino não progrediria muito e cada aluno acabaria como um Adão a descobrir as primeiras propriedades das coisas. O ensino tem de consistir em **disciplina** (o **quantum satis** do

(17). — 1953, Routledge and Kegan Paul.

conhecimento adquirido) e de **ciência**, isto é, de participação na aventura da descoberta.

A História pode aplicar-se de duas maneiras a êsse objetivo de bem ensinar a ciência. Uma delas consiste em servir de pano de fundo que mostre ao aluno o fato científico em seu **habitat** no tempo. Isso pode ser feito naturalmente ao longo do curso, qualquer que êle seja. Pode e deve.

A outra maneira de aplicá-la é mais radical. Consiste em adotar métodos como o dos “estudos de casos”, tal como preconiza Conant, que nos deu, depois de alguns ensaios doutrinários, dois volumes da mais alta importância: **Harvard Case Histories in Experimental Science** (18). Êsse livro, organizado por ele e pelo prof. I. K. Nash, contém vários casos, a cargo de professores diferentes. O objetivo dos **case histories** é ajudar o leitor a

“recapturar a experiência dos que participaram outrora em eventos importantes na história da ciência”.

O estudo dos casos, planejado de forma que dê ao leitor domínio dos vários meios pelos quais a ciência progride e da maneira de trabalhar dos cientistas, bem como do significado daquilo que se chama de “verdade” em ciência, foi imaginado para os estudantes que se destinam às humanidades, mas pode ser usado também para os que buscam a carreira científica, não porém como único meio de aprendizado, mas antes como oportunidade quase teatral de reviver a luta do cientista. Cada professor pode aperfeiçoar o seu ensino nesse gênero, levando até os alunos à elaboração de aparelhos iguais aos que acompanharam a história da idéia em foco.

Em seu livro, Conant reúne, além de uma introdução que êle mesmo escreve, uma série de temas que podem ser estudados historicamente com a vantagem de dar ao estudante uma larga colheita de experiência sôbre o sentido mesmo da descoberta científica: os experimentos de Boyle sôbre pneumática, a queda da teoria do flogístico, os primeiros desenvolvimentos dos conceitos de temperatura e calor, a teoria atômico-molecular, as plantas e a atmosfera, o estudo da fermentação por Pasteur, os estudos de Pasteur e Tyndall sôbre a geração espontânea, o desenvolvimento do conceito de carga elétrica. Assim o aluno fica ciente das “táticas e estratégia”, da ciência. A pessoa que tem essa experiência adquire a “compreensão da ciência”, o que é diferente de conhecer fatos. Segundo Conant, quem teve oportunidade de agir como pesquisador

(18). — Harvard University Press, 1957.

em qualquer campo da ciência, pode sem dificuldade penetrar qualquer outro campo, teórico ou prático.

Os exemplos que citei servem para mostrar duas possibilidades que não se excluem. A da História como pano de fundo da Ciência, e a da evolução de uma idéia em particular como demonstração da maneira como o cientista trabalha.

Em qualquer desses métodos torna-se possível salientar ou discutir importantes relações, como por exemplo: a influência do científico sobre o fato social, a influência deste na descoberta científica, a influência do científico no histórico e vice-versa. Relações que se tornam cada vez mais importantes à medida que a ciência se torna fator decisivo de soberania verdadeira.

Há um outro aspecto: a História, penetrando o estudo da Ciência com seus métodos apurados, pode ajudar a compreender melhor a própria descoberta científica, verificando os fatores que nela atuaram, os vultos que ficaram nos bastidores. Talvez assim possam os cientistas e os historiadores retificar muitas glórias e desenterrar muitos esqueletos esquecidos. Penso, de maneira especial, no que Osvaldo Cruz significou para o Brasil, do ponto de vista histórico.

Na realidade, porém, todo método histórico representa uma sobre-carga ao professor cientista, muitas vezes não familiarizado com a História, pois os estudos das ciências físicas e naturais se fazem em outros cursos.

Nas feiras de ciência, pelo menos em algumas delas, tenho notado como podem os professores de História servir não apenas de apêndice ao professor de Ciência que deseja dar ao seu ensino uma perspectiva histórica, mas também, e principalmente, de elo entre várias disciplinas, unindo quase todas elas, se não todas. Minha idéia é então esta: em cada Instituto de Educação o professor de História pode tomar a si a tarefa de organizar uma espécie de centro que se ocupe da introdução do espírito histórico nas outras disciplinas que comportem naturalmente esse tratamento. Ele se atualizaria em relação às ciências, por meio de reuniões, seminários e atividades parecidas, e ao mesmo tempo cooperaria com os professores e alunos das disciplinas científicas, não só para o embasamento histórico, **verdadeiramente histórico**, do estudo da Ciência, mas até mesmo para a organização do Museu da Ciência, que cada escola poderia ter, feito pelos alunos em grande parte, e organizado com senso histórico. Um museu que fôsse uma espécie de materialização viva da história das idéias científicas.

Aliás, não é de hoje que me preocupa a ligação da História com a Ciência. Alguns talvez saibam que fui o idealizador e primeiro organizador do Instituto de Administração da Universidade de São Paulo, ao qual incorporei aquela que, naquela época, há mais de vinte anos, era praticamente a única biblioteca decididamente organizada de administração em São Paulo, aberta ao público e de livre acesso às estantes. Aquêlê Instituto, que fôra concebido como centro dedicado ao estudo do trabalho em seu mais amplo sentido (aspectos humanos, sociais, de organização, etc.), comportava um setor que deveria diferenciar-se especialmente no cultivo da História do Trabalho, prevendo-se a existência do museu. Este começaria naturalmente a formar-se com instrumentos e técnicas obtidas e observadas em nossa terra. As coisas não se desenvolveram assim. Talvez meus sonhos fôssem demasiadamente ambiciosos, ou eu demasiadamente incapaz para a tarefa.