

- Taton, René, ed. 1964. *Enseignement et diffusion des sciences en France au XVIII^e siècle*. Paris: Hermann.
- Thorndike, Lynn. 1959-64. *A History of Magic and Experimental Science*. 8 vols. Nova Iorque: Columbia University Press.
- Truesdell, Clifford A. 1960. *The Rational Mechanics of Flexible or Elastic Bodies 1638-1788: Introduction to Leonhardi Euleri Opera omnia Vol. X et XI seriei secundae*. Leonhardi Euleri Opera omnia, Ser. 2, Vol. 11, part 2. Turim: Fussli.
- Vucinich, Alexander S. 1963. *Science in Russian Culture*. Volume 1: *A History to 1860*. Stanford University Press.
- Westfall, Richard S. 1958. *Science and Religion in Seventeenth Century England*. New Haven: Yale University Press.
- Whittaker, Edmund, 1951-53. *A History of the Theories of Aether and Electricity*. 2 vols. Londres: Nelson.
Volume 1: *The Classical Theories*. Volume 2: *The Modern Theories, 1900-1926*.
- O volume 1 é uma edição revista de *A History of the Theories of Aether and Electricity from Age of Descartes to the Close of the Nineteenth Century*, publicado em 1910. Edição *paperback* em 1960 pela Harper.
- Yates, Frances A. 1964. *Giordano Bruno and the Hermetic Tradition*. Chicago: University of Chicago Press.

AS RELAÇÕES ENTRE A HISTÓRIA E A HISTÓRIA DA CIÊNCIA

Reeditado com autorização de *Daedalus* 100
(1971): 271-304. Copyright © 1971 pela American Academy of Arts and Sciences.

No convite para escrever este ensaio sou solicitado a tratar das relações entre o meu próprio campo e outros gêneros de história. «Durante décadas», sublinha o convite, «a história da ciência parece ter sido uma disciplina à parte, apenas ligeiramente relacionada com outras espécies de estudos históricos.» Esta generalização, que só erra ao supor que a separação não tem mais do que algumas décadas, isola um problema com que lutei, tanto intelectual como emocionalmente, desde que comecei a ensinar história da ciência, há vinte anos. Os meus colegas e os meus estudantes não estão deles menos conscientes; e a sua existência é importante para de-

Ao rever este ensaio, beneficiei de comentários ocasionais feitos na conferência para a qual fora preparado, particularmente os de M. I. Finley. Ainda mais preciosas foram as críticas ao meu esboço feitas por diversos colegas: T. M. Brown, Roger Hahn, J. L. Heilbron e Carl Schorske. Nenhum deles concorda com os pontos de vista expressos aqui, mas a comunicação está melhorada graças às suas intervenções.

terminar tanto a escala como a direcção do desenvolvimento da nossa disciplina. No entanto, estranhamente, embora tenhamos amiúde ruminado a questão, entre nós, ninguém antes fizera deste problema um tema de inquirição e discussão públicas. A oportunidade para o fazer aqui é, portanto, bem-vinda. Se os historiadores da ciência actuarem sozinhos, provavelmente não obterão sucesso na resolução do dilema central do seu campo.

Esta percepção da minha tarefa determina a abordagem que faço. Vivi, mais do que estudei, o meu tópico. Os dados que forneço para a sua análise são, consequentemente, mais pessoais e impressionistas do que sistemáticos, com o resultado, entre outros, de apenas considerar a situação nos Estados Unidos. Tentarei evitar uma atitude partidária, mas sem esperança de ter completo, porque tomo o assunto como um advogado, uma pessoa muito preocupada com alguns impedimentos centrais no desenvolvimento e exploração do seu campo especial.

Apesar das insinceras homenagens universais prestadas pelos historiadores ao papel especial da ciência no desenvolvimento da cultura ocidental durante os últimos quatro séculos, a história da ciência é para a maioria deles ainda um território desconhecido. Em muitos casos, talvez na maioria, essa resistência a viajar nesse campo ignorado não causa danos óbvios, dado que o desenvolvimento científico parece ter pouca importância para muitos dos problemas centrais da história moderna do Ocidente. Mas as pessoas que estudam o desenvolvimento socio-económico ou que discutem mudanças nos valores, atitudes e ideias têm-se referido regularmente às ciências e, provavelmente, devem continuar a referir-se-lhe. Mesmo esses, contudo, habitualmente observam a ciência de longe, parando na fronteira que daria acesso ao terreno e aos nativos que discutem. Tal resistência é prejudicial tanto ao seu próprio trabalho como ao desenvolvimento da história da ciência.

Para mais claramente identificar o problema, começarei este ensaio por traçar a fronteira que até agora tem separado os tradicionais estudos históricos da história da ciência. Admitindo que parte da separação se deve simplesmente à tecnicidade intrínseca da ciência, tentarei a seguir isolar e examinar as consequências da divisão ainda substancial que precisará de explicar-se de outras maneiras. Ao procurar

essas explicações, discutirei, em primeiro lugar, alguns aspectos de uma tradicional historiografia da ciência que foi repelida e por vezes também induziu em erro os historiadores. Dado que esta tradição já foi, contudo, ultrapassada há um quarto de século, não pode explicar inteiramente a posição contemporânea dos historiadores. Uma compreensão mais completa deve depender também de um exame de aspectos seleccionados da estrutura e ideologia tradicionais da profissão histórica, tópicos que serão examinados sucintamente na penúltima secção, adiante. Pelo menos para mim, as fontes mais sociológicas da divisão aí discutidas parecem-me centrais, e é difícil ver como poderão ser completamente ultrapassadas. Não obstante, a finalizar, tomarei em consideração alguns desenvolvimentos recentes, principalmente dentro da minha própria disciplina, que sugerem que pelo menos uma conciliação parcial pode caracterizar a década que se segue.

Que é que temos em mente ao falar da história da ciência como «uma disciplina à parte»? Em certo sentido, que quase nenhum estudante de história lhe presta atenção. Desde 1956, os meus próprios cursos de história da ciência têm sido regularmente inscritos entre os cursos de história do departamento de que eu era membro. Não obstante, nesses cursos, só cerca de um estudante em vinte tem sido um estudante de história ou pós-graduado em história, exceptuando os de história da ciência. A maioria dos inscritos têm sido normalmente cientistas ou engenheiros. Entre os restantes, os filósofos e os cientistas sociais ultrapassam os historiadores em número e os estudantes de literatura não estão muito atrás. Por outro lado, em ambos os departamentos de história a que pertenci, uma área de história da ciência tem sido uma opção de campo menor disponível para historiadores que fazem exames gerais de pós-graduação. Contudo, só me consigo lembrar de cinco estudantes que em catorze anos a escolheram; uma verdadeira desgraça, porque estes exames fornecem um caminho especialmente eficaz para a aproximação de disciplinas. Durante algum tempo, receei que a culpa fosse minha, visto que a minha especialidade era a física e não a história, e provavelmente o meu ensino teria resíduos dela. Mas todos os colegas a quem lamentei a situação, muitos deles especializados como historiadores, relatam experiências semelhantes. Além disso, a matéria que ensinam parece não interes-

sar. Cursos sobre a Revolução Científica ou sobre a ciência na Revolução Francesa parecem ser tão atractivos para futuros historiadores como os cursos sobre o desenvolvimento da física moderna. Parece que a palavra «ciência» num título é suficiente para fazer que os estudantes de história lhe voltem as costas.

Estes fenómenos têm um corolário, igualmente revelador. Embora a história da ciência permaneça um campo pequeno, aumentou mais de dez vezes nos últimos quinze anos, especialmente durante os últimos oito. A maioria dos novos membros da disciplina está colocada em departamentos de história, que é o local a que pertencem, como insistirei mais tarde. Mas a pressão para os empregar quase sempre provém do exterior, e não do interior do departamento a que, por fim, estão agregados. Habitualmente, a iniciativa pertence a cientistas ou a filósofos que devem persuadir a administração universitária a acrescentar uma nova abertura à história. Só depois de esta condição se ter cumprido é que se designa um historiador da ciência. Daí em diante, ele é habitualmente tratado com a máxima cordialidade no seu novo departamento; nenhum grupo me recebeu de modo mais caloroso nem me deu mais amigos íntimos do que os meus colegas de história. Não obstante, o historiador da ciência é convidado por vezes, de forma subtil, a manter certa distância intelectual. Tive, por exemplo, de defender ocasionalmente o trabalho de um colega ou estudante do ataque de um historiador de que não era realmente história da ciência, mas apenas história. De maneiras que são obscuras, e talvez igualmente importantes, espera-se que um historiador da ciência não seja totalmente um historiador; ocasionalmente, mesmo os historiadores da ciência com mais anos esperam isso.

As observações precedentes referem-se aos índices sociais do separatismo. Vejamos agora algumas das suas consequências pedagógicas e intelectuais. Estas parecem ser principalmente de dois géneros, nenhum dos quais se pode examinar em grande pormenor até eu discutir, mais à frente, em que medida são apenas os resultados inevitáveis da tecnicidade intrínseca dos materiais das fontes científicas. Mesmo uma descrição esboçada neste ponto apontará, contudo, a direcção da minha argumentação.

Uma consequência global do separatismo tem sido, segundo julgo, a abdicação, por parte dos historiadores, da res-

ponsabilidade em avaliar e descrever o papel da ciência no desenvolvimento da cultura ocidental, desde o fim da Idade Média. O historiador da ciência pode e deve dar contributos essenciais a estas tarefas, pelo menos, ao fornecer os livros, as monografias e os artigos que serão as fontes principais para outros tipos de historiadores. Mas, na medida em que o seu primeiro empenhamento é para com a sua especialidade, o estudante do desenvolvimento científico não é mais responsável pela tarefa de integração do que o historiador de ideias ou do desenvolvimento socio-económico e ele, em geral, está menos preparado do que estes para a realizar. O que é preciso é uma interpenetração crítica dos interesses e realizações dos historiadores da ciência com os das pessoas que cultivam outros campos históricos e essa interpenetração, se já ocorreu, não é evidente no trabalho da maioria dos historiadores actuais. Os habituais reconhecimentos globais de que a ciência tem sido de algum modo muito importante para o desenvolvimento da sociedade ocidental contemporânea não substituem essa interpenetração. Tomados em conjunto com os poucos exemplos tradicionais utilizados para os ilustrar, muitas vezes exageram e habitualmente distorcem a natureza, a extensão e o ritmo do papel da ciência.

Estudos sobre o desenvolvimento da civilização ocidental ilustram as consequências principais da falta de interpenetração entre a história da ciência e as histórias comuns. Talvez a mais surpreendente seja a quase total negligência pelo desenvolvimento científico desde 1750, o período em que a ciência assumiu o seu principal papel como um motor primordial da história. Um capítulo sobre a Revolução Industrial — cuja relação com a ciência é ao mesmo tempo interessante, obscura e não discutida — é por vezes seguido de uma secção sobre o darwinismo, quase sempre de carácter social. E muitas vezes é tudo! A grande maioria do espaço dedicado à ciência em todos os livros de história geral, exceptuando muito poucos, está dedicado aos anos anteriores a 1750, um balanço de consequências desastrosas a que voltarei adiante (1).

(1) Roger Hahn persuadiu-me de que alguns livros recentes mostram sinais de mudança. Talvez eu esteja apenas impaciente. Mas o progresso da última meia dúzia de anos, se realmente existir, ainda me parece tardio, disperso e incompleto. Por que razão, por exemplo, *Making of the Modern*

Também se tem negligenciado a ciência, embora de forma menos extrema, nas discussões sobre a história europeia anterior a 1750. No que respeita à distribuição do espaço, no entanto, esse descuido tem sido rectificado generosamente desde o aparecimento, em 1949, do admirável livro *Origins of Modern Science*, de Herbert Butterfield. Até agora, quase todos os estudos têm incluído um capítulo ou uma grande secção sobre a Revolução Científica dos séculos XVI e XVII. Mas esses capítulos não têm conseguido reconhecer, muito menos confrontar, a principal novidade histórica que Butterfield descobriu na literatura dos especialistas e tornou disponível para uma audiência mais ampla — o papel relativamente menor desempenhado pelos novos métodos experimentais nas mudanças substanciais da teoria científica, durante a Revolução Científica. Esses capítulos ainda estão dominados por velhos mitos sobre o papel do método, cujas consequências voltarei a tratar mais adiante ⁽²⁾.

Talvez seja a percepção dessa inadequação que muitas vezes torna os historiadores relutantes em dar lições que complementem o estudo sobre o nascimento da ciência moderna. Ocasionalmente, se forem incapazes de cooptar um historiador da ciência para preencher a lacuna, simplesmente indicam capítulos de Butterfield como suplemento e reservam a discussão para reuniões departamentais. Butterfield ou a bomba persuadiram os historiadores de que deviam dar alguma explicação ao papel da ciência e tentaram livrar-se dessa obrigação com uma grande quantidade de material sobre a Revolução Científica. Mas os capítulos que então produzem raramente reflectem um conhecimento dos problemas com que se defrontaram as recentes gerações de especialistas aca-

Mind, de J. H. Randall, um livro editado pela primeira vez em 1926 e há muito desactualizado, ainda está para ser ultrapassado como balanço do papel da ciência no desenvolvimento do pensamento ocidental?

⁽²⁾ Um aspecto da discussão de Butterfield ajudou, de facto, a preservar os mitos. As novidades históricas a que o seu livro dá acesso estão concentradas nos capítulos 1, 2 e 4, que tratam do desenvolvimento da astronomia e da mecânica. Contudo, elas estão justapostas a explicações essencialmente tradicionais das visões metodológicas de Bacon e Descartes, ilustradas na prática por um capítulo sobre William Harvey. As duas versões resultantes dos requisitos para uma ciência transformada são difíceis de reconciliar, facto esse que a subsequente discussão de Butterfield sobre a revolução química torna particularmente evidente.

démicos. Os estudantes têm habitualmente de procurar alguns exemplos dos padrões críticos usualmente defendidos pela profissão.

A negligência pela literatura dos especialistas actuais é, no entanto, apenas uma parte do problema e talvez não seja o mais sério. Mais importante é a selectividade peculiar com que os historiadores abordam as ciências, quer através de fontes primárias quer secundárias. A lidar com a música ou as artes, o historiador pode ler as anotações dos programas e dos catálogos de exposições, mas também ouve sinfonias e vê pinturas, e a sua discussão, independentemente das suas fontes, dirige-se a elas. Ao lidar com as ciências, porém, quase exclusivamente lê e discute trabalhos programáticos: o *Novum Organum* de Bacon, mas em geral o livro 1 (os ídolos) em vez do livro 2 (o calor como movimento); o *Discurso do Método* de Descartes, mas não os três ensaios substantivos a que fornece a introdução; o *Ensaio* de Galileu, mas apenas as páginas introdutórias do seu *Duas Novas Ciências*; e assim por diante. A mesma selectividade se apresenta na atenção do historiador a trabalhos secundários: o *Do Mundo Fechado ao Universo Infinito* de Alexandre Koyré, mas não o seu *Estudos Galileanos* ou *O Problema da Queda*; o *Meta-physical Foundations of Modern Physical Science* de E. A. Burt, mas não o magistral *Mechanization of the World Picture* de E. J. Dijksterhuis ⁽³⁾. Mesmo nos trabalhos individuais existe uma tendência muito acentuada, que adiante ilustrarei, para saltar os capítulos que tratam de contribuições técnicas.

⁽³⁾ A observação seguinte pode reforçar o ponto que pretendo. Nas artes, as pessoas que criam e as que criticam pertencem a grupos separados e, muitas vezes, hostis. Os historiadores podem, por vezes, confiar demasiado nos últimos, mas conhecem a diferença entre críticos e artistas e são cuidadosos em conhecer também os trabalhos artísticos. Nas ciências, por outro lado, os equivalentes mais próximos dos trabalhos dos críticos são escritos pelos próprios cientistas, habitualmente em prefácios ou em ensaios separados. Em geral, os historiadores confiam *exclusivamente* nestes trabalhos de «crítica», esquecendo-se de observar que essa selecção deixa a ciência de fora, dado serem os seus autores cientistas criativos. Sobre o significado do diferente papel do crítico na ciência e na arte, veja-se o meu «Comment [on the Relation of Science and Art]», in *Comparative Studies in Society and History* 11 (1969): 403-12. (Ver adiante «Comentário acerca das relações entre ciência e arte»).

Não pretendo dizer que o que os cientistas dizem sobre o que fazem seja irrelevante para as suas realizações e resultados concretos. Nem pretendo dizer que os historiadores não devam ler e discutir trabalhos programáticos. Mas, como deveria ter indicado a comparação com as anotações dos programas, a relação dos prefácios e dos escritos programáticos com a ciência substantiva raramente é literal e é sempre problemática. Os primeiros devem, naturalmente, ser lidos, visto que são quase sempre os meios através dos quais as ideias científicas atingem um público mais vasto. Mas são muitas vezes decisivamente enganadores com respeito a uma série completa de consequências que o historiador devia, e muitas vezes pretende, tratar: de onde vêm as ideias científicas influentes? O que lhes dá a respectiva autoridade e apelo? Em que medida as ideias permanecem as mesmas quando se tornam efectivas na cultura mais ampla? E, por fim, se a sua influência não é literal, em que sentido se deve ela realmente à ciência a que é imputada? (4) O impacte intelectual das ciências sobre o pensamento extracientífico não será, em suma, compreendido sem que se dedique também alguma atenção ao núcleo técnico da ciência. Que os historiadores tentem habitualmente tal prestidigitação sugere que uma parte essencial do que até agora se descreveu como uma lacuna entre história e história da ciência se pode ver mais adequadamente como uma barreira entre historiadores enquanto grupo e as ciências. Também voltarei a este ponto mais adiante.

Antes de observarmos mais pormenorizadamente a maneira como os historiadores abordam as ciências, devo, contudo, perguntar-me o que se pode razoavelmente esperar deles. Esta questão, por seu lado, exige uma separação nítida entre os problemas da história intelectual, por um lado, e os da história socio-económica, por outro. Consideremo-los por ordem.

A história intelectual é a área onde a selectividade do historiador com respeito a fontes tem o seu principal efeito, e devemos ponderar se ele tem alguma alternativa. Exceptuando os historiadores da ciência, entre os quais também são re-

(4) Para um exemplo do género de esclarecimento que pode ser dado por alguém que conheça a ciência e a sua história, veja-se a discussão do papel da ciência no Iluminismo por C. C. Gillispie, *The Edge of Objectivity* (Princeton: Princeton University Press, 1960), cap. 5.

lativamente raros os requisitos de competência técnica, quase nenhum historiador tem o treino exigido para ler, digamos, os trabalhos de Euler e Lagrange, Maxwell e Boltzmann, ou Einstein e Bohr. Mas esta lista é muito especial em vários aspectos. Todos os que nela figuram são físicos matemáticos; o mais velho ainda não nascera na primeira década do século XVIII; e nenhum deles, tanto quanto sei, teve senão um impacte ténue e indirecto sobre o desenvolvimento do pensamento extracientífico.

O último ponto, que é crucial, pode ser discutível e estar provavelmente errado no que respeita a Einstein e a Bohr. As discussões do panorama intelectual contemporâneo referem-se muitas vezes à relatividade e à teoria quântica, ao discutirem temas como as limitações da ciência e da razão. Todavia, os argumentos para a influência directa — como os que vão contra o apelo à autoridade para apoiar pontos de vista mantidos por outras razões — têm até agora sido extremamente forçados. A minha própria suspeita, que fornece pelo menos uma razoável hipótese de trabalho, é que uma ciência, depois de se ter tornado completamente técnica, em particular, matematicamente técnica, vê o seu papel como força da história intelectual tornar-se relativamente insignificante. Provavelmente, existem excepções ocasionais, mas se Einstein e Bohr as fornecem, então as excepções provam a regra. Qualquer que tenha sido o seu papel, é muito diferente do papel, digamos, de Galileu ou Descartes, de Lyell, Playfair ou Darwin ou, para a questão, de Freud, todos eles lidos por leigos. Se o historiador intelectual deve considerar os cientistas, eles são em geral as figuras mais antigas no desenvolvimento dos respectivos campos.

Não admira, precisamente porque as figuras que deve tratar são os precursores, que o historiador intelectual as possa abordar com profundidade, se assim o desejar. O trabalho não seria fácil: não estou a afirmar que não se exija um esforço significativo — considero apenas que não há outro caminho. Nem deveriam os historiadores ser responsáveis por o empreender independentemente dos seus interesses. Mas o homem entre cujos interesses estão as ideias afectadas pelo desenvolvimento científico poderia estudar as fontes científicas e técnicas a que apenas faz referência. Muito pouca da literatura técnica escrita antes de 1700 é, em princípio, inacessível a alguém com sólidos conhecimentos universitários,

pelo menos se estiver com vontade de ter um pouco mais de trabalho enquanto prossegue os seus estudos. Para o século XVIII, são adequados os mesmos conhecimentos científicos para a literatura sobre química, física experimental (particularmente electricidade, óptica e calor), geologia e biologia — tudo sobre ciência, em suma, exceptuando a mecânica e a astronomia matemática. Para o século XIX, a maior parte da física e muita da química torna-se excessivamente técnica, mas pessoas com conhecimentos da ciência universitária têm acesso a quase toda a literatura sobre geologia, biologia e psicologia. Não quero dizer que o historiador se deva tornar um historiador da ciência sempre que o desenvolvimento científico se torne importante para o tópico que estuda. Aqui, como em toda a parte, é inevitável a especialização. Mas ele podia, em princípio, fazer isso e pode, pois, dominar, de certeza, a literatura secundária dos especialistas sobre o seu tópico. Ao nem sequer fazer isso, ele ignora elementos e problemas constitutivos do avanço científico, e o resultado aparece no seu trabalho, como indicarei em breve.

A precedente lista de tópicos potencialmente acessíveis ao historiador intelectual é reveladora em dois aspectos. Primeiro, como já foi indicado, inclui todos os temas técnicos que, enquanto historiador intelectual, provavelmente deseja tratar. Segundo, é coextensiva à lista de campos que foram mais e melhor discutidos pelos historiadores da ciência. Ao contrário de uma impressão espalhada, os historiadores da ciência raramente lidaram em profundidade com o desenvolvimento dos assuntos tecnicamente mais avançados. Os estudos de história da mecânica são escassos desde a véspera da publicação dos *Principia* de Newton, as histórias da electricidade cessaram com Franklin ou no máximo com Charles Coulomb, as da química com Antoine Lavoisier ou John Dalton, e assim por diante. As principais excepções, embora não sendo as únicas, são os compêndios de Whiggisch feitos por cientistas, por vezes inestimáveis como trabalhos de referência, mas, por outro lado, virtualmente inúteis para quem se interessa pelo desenvolvimento das ideias. Embora lamentável, este balanço a favor de temas relativamente não técnicos não deve surpreender ninguém. A maior parte dos homens que produziram os modelos que os historiadores da ciência contemporâneos desejam emular não foram cientistas nem tiveram grande preparação científica. Apesar de ser bastante interes-

sante, a sua preparação também não foi histórica, embora os historiadores pudessem ter feito o trabalho, e até melhor, já que os seus interesses não se teriam concentrado tanto no conceptual. Eles provêm do campo da filosofia, se bem que, na maioria, como Koyré, das escolas continentais, onde a divisão entre a história e a filosofia não é, sem dúvida, tão profunda como no mundo de língua inglesa. Tudo isto sugere mais uma vez que uma parte central do problema tratado nesta comunicação se origina nas atitudes dos historiadores perante a ciência.

Explorarei estas atitudes mais para o fim do ensaio, mas devo primeiro perguntar se existe alguma diferença para a realização das tarefas que os historiadores intelectuais empreendem. É claro que não há na grande maioria dos casos que se relacionam com ideias científicas apenas marginalmente ou que não as implicam de todo. No entanto, em muitos outros casos, debilidades características derivam do que descrevi antes como história derivada predominantemente dos prefácios e dos trabalhos programáticos. Quando as ideias científicas se discutem sem referência aos problemas técnicos concretos em relação aos quais foram forjadas, o que daí resulta é uma noção decisivamente enganadora do modo como as teorias científicas se desenvolvem e se integram no ambiente extracientífico.

Uma forma de sistemática focagem errónea ocorre de modo particularmente claro nas discussões sobre a Revolução Científica, incluindo muitas feitas por historiadores da ciência mais velhos: uma ênfase excessiva no papel dos novos métodos, em especial no poder da experimentação em criar, por si, novas teorias científicas. Ao ler discussões contínuas sobre a chamada tese de Merton, por exemplo, fico constantemente deprimido pela quase universal incompreensão sobre o tema desse debate. O que está realmente em jogo, considero eu, é uma explicação da ascensão e predomínio do movimento baconiano em Inglaterra. Tanto os proponentes como os críticos da tese de Merton consideram simplesmente garantido que a explicação da ascensão da nova filosofia experimental é equivalente a uma explicação do desenvolvimento científico. Desse ponto de vista, se o Puritanismo, ou qualquer outra nova tendência religiosa, aumentou a dignidade da manipulação manual e encorajou a busca de Deus nas suas obras, então encorajou *ipso facto* a ciência. Ao contrário, se se faz ciência

de primeira ordem nos países católicos, então os movimentos religiosos protestantes não podiam ter sido responsáveis pela ascensão da ciência do século XVII.

Essa polarização de tudo ou nada é, contudo, desnecessária e pode muito bem revelar-se falsa. Podem encontrar-se fortes razões para a tese de que o experimentalismo baconiano teve pouco a ver com as principais mudanças da teoria científica que marcaram a Revolução Científica. A astronomia e a mecânica foram transformadas quase sem recorrerem à experimentação e nenhuma recorreu a novas espécies de experimentação. A experimentação desempenhou um papel mais vasto na óptica e na fisiologia, mas os modelos não eram baconianos, antes de preferência clássicos e medievais: Galeno na fisiologia, Ptolomeu e Alhazen na óptica. Estes campos e a matemática esgotam a lista dos que viram a teoria completamente transformada, durante a Revolução Científica. Com respeito à respectiva prática, não seria de esperar que o experimentalismo ou o seu presumível correlato religioso fizessem muita diferença.

Esta visão, embora correcta, não considera, contudo, o baconianismo ou os novos movimentos religiosos insignificantes para o desenvolvimento científico. O que ela sugere é que o papel dos novos métodos e valores baconianos não consistia em produzir novas teorias em ciências já estabelecidas, mas antes em abrir novos campos, muitas vezes os que tinham raízes nas técnicas anteriores ao minucioso exame científico (por exemplo, o magnetismo, a química, a electricidade e o estudo do calor). Estes campos, contudo, receberam reordenações teóricas pouco significativas antes de meados do século XVIII, tempo que se teve de esperar para descobrir que o movimento baconiano nas ciências era, sem dúvida, uma fraude. Que tenha sido a Grã-Bretanha, em vez da França católica, especialmente após a revogação do Édito de Nantes, a desempenhar o papel dominante na organização destes novos campos mais baconianos, pode sugerir que a tese de Mer-ton revista ainda se revela imensamente informativa. Talvez até nos ajude a compreender por que é que uma velha máxima sobre a ciência continua a resistir a uma inquirição minuciosa: pelo menos desde 1700 a 1850, a ciência britânica foi predominantemente experimental e mecânica, a francesa foi matemática e racionalista. Além disso, pode dizer-nos alguma coisa sobre o papel absolutamente especial desempe-

nhado pela Escócia e pela Suíça nos desenvolvimentos científicos do século XVIII.

A dificuldade dos historiadores em imaginar sequer possibilidades como esta é, em parte, segundo julgo, devida a uma convicção amplamente espalhada de que os cientistas descobrem a verdade por aplicações quase mecânicas (e talvez não muito interessantes) do método científico. Tendo explicado a descoberta do método no século XVII, o historiador pode, e deveras assim faz, deixar que as ciências mudem por si mesmas. Esta atitude, contudo, não pode ser totalmente consciente, dado que outro produto principal da história de prefácios é incompatível com ela. Nas raras ocasiões em que se voltam dos métodos científicos para a substância das novas teorias científicas, os historiadores parecem invariavelmente dar excessiva importância ao papel do clima circundante das ideias extracientíficas. Não quero dizer que esse clima é insignificante para o desenvolvimento científico. Mas, excepto nos estádios rudimentares do desenvolvimento de um campo, o meio intelectual ambiente só reage sobre a estrutura teórica de uma ciência na medida em que ela pode ser importante para os problemas técnicos concretos em que se empenham os praticantes desse campo. Os historiadores da ciência podem, no passado, ter estado demasiado preocupados com este núcleo técnico, mas os historiadores habitualmente ignoraram por completo a sua existência. Sabem que está aí, mas agem como se fosse um mero produto da ciência — do método adequado que actua num ambiente conveniente — e não o mais essencial de todas as várias determinantes do desenvolvimento de uma ciência. O que resulta desta abordagem faz lembrar a história das roupas novas do imperador.

Deixem-me dar dois exemplos concretos. Tanto os historiadores intelectuais como artísticos descrevem frequentemente as novas correntes intelectuais do Renascimento, sobretudo o Neoplatonismo, que tornou possível a Kepler introduzir a elipse na astronomia, quebrando assim o domínio tradicional das órbitas compostas a partir de movimentos circulares perfeitos. Sob este ponto de vista, as observações neutrais de Tycho, mais o meio intelectual renascentista, produziram as leis de Kepler. No entanto, o que é habitualmente ignorado é o facto elementar de que as órbitas elípticas teriam sido inúteis se aplicadas a qualquer esquema astronómico geocêntrico. Antes de o uso das elipses ter podido

transformar a astronomia, o Sol substituíra a Terra no centro do universo. Este passo, porém, não foi dado até cerca de meio século antes do trabalho de Kepler e o novo clima *intellectual* do Renascimento apenas lhe deu contributos equívocos. É uma questão em aberto, como também interessante e importante, saber se Kepler podia ter sido levado tão facilmente às elipses se não tivesse beneficiado do Neoplatonismo⁽⁵⁾. Contar a história sem referência a qualquer dos factores técnicos em que se funda a resposta a esta questão é deturpar a maneira pela qual as leis e as técnicas científicas entram no domínio das ideias em geral.

Um exemplo mais importante do mesmo efeito é fornecido pelas inúmeras discussões habituais sobre a origem da teoria da evolução de Darwin⁽⁶⁾. O que se exigiu, foi-nos dito, para transformar a Cadeia do Ser estática numa escada sempre em movimento foi a circulação de ideias como as de perfectibilidade e progresso infinitos, a economia do *laissez-faire* de

⁽⁵⁾ T. S. Kuhn, *The Copernican Revolution* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1957), pp. 135-43. N. R. Hanson, *Patterns of Discovery* (Cambridge, University Press, 1958), cap. 4. Note-se que existem outros aspectos do pensamento de Kepler em que é indubitável a importância do Neoplatonismo.

⁽⁶⁾ Veja-se, por exemplo, R. M. Young, «Malthus and the Evolutionists: The Common Context of Biological and Social Theory», *Past and Present*, n.º 43 (1969), pp. 109-45, um ensaio que inclui muitas orientações úteis para a recente literatura sobre o darwinismo. Note-se, contudo, uma ironia que ilustra os problemas de percepção, agora em discussão. Young começa por deplorar as assunções, disseminadas entre «os historiadores da ciência e outras espécies de historiadores ... de que as ideias e descobertas científicas podem tratar-se como unidades relativamente unívocas com limites nítidos facilmente definidos ... [e] esses factores 'não científicos' [têm] tido uma parte relativamente pequena na configuração do desenvolvimento das ideias científicas». O seu artigo procura ser «um estudo de caso que tenta derrubar as barreiras numa área pequena entre a história da ciência e outros ramos da história». Claro está, esta é exactamente a espécie de contribuição que eu também acolheria particularmente bem. Todavia, Young quase não cita literatura que tente explicar a emergência do darwinismo como resposta ao desenvolvimento das ideias ou técnicas *científicas*, e, deveras, há pouco a citar. Nem a sua comunicação tenta tratar as consequências técnicas que devem ter ajudado a configurar o pensamento de Darwin. Muito provavelmente, será a explicação habitual para a influência de Malthus sobre o pensamento evolucionista, devido à sua admirável minúcia, erudição e discernimento. Mas, longe de pretender quebrar barreiras, pertence a uma tradição historiográfica habitual que muito fez para preservar a própria separação que Young deplora.

Adam Smith e, sobretudo, a análise populacional de Malthus. Não posso duvidar de que factores deste género fossem vitalmente importantes; alguém que achasse por bem podia perguntar como, na sua ausência, o historiador compreende a proliferação, particularmente na Inglaterra, das teorias evolucionistas pré-darwinistas como as de Erasmus Darwin, Spencer e Robert Chambers. Todavia, estas teorias especulativas eram todas elas anátema para os cientistas que Darwin tratou de persuadir, no processo de tornar a teoria evolucionista um ingrediente da herança intelectual ocidental. O que Darwin fez, ao contrário dos predecessores, foi mostrar como os conceitos evolucionistas se deviam aplicar a um conjunto de materiais de observação que só foram acumulados durante a primeira metade do século XIX e foram, de modo totalmente independente das ideias evolucionistas, perturbando desde logo várias especialidades científicas reconhecidas. Esta parte da história de Darwin, sem a qual não se pode compreender o todo, exige a análise do estado mutável, durante as décadas que precederam a *Origem das Espécies*, de campos como a estratigrafia e a paleontologia, o estudo geográfico da distribuição da flora e da fauna, e o sucesso crescente dos sistemas classificativos que substituíram as semelhanças morfológicas pelos paralelismos de funções de Lineu. Os homens que, ao desenvolverem sistemas naturais de classificação, falaram pela primeira vez de gavinhas como folhas «abortadas», ou que explicaram o diferente número de ovários em espécies de plantas estreitamente relacionadas, referindo-se à «aderência» de órgãos numa espécie, e a órgãos separados na outra, não eram de modo algum evolucionistas. Mas, sem o seu trabalho, a *Origem* de Darwin não podia ter atingido quer a sua forma final quer o seu impacto no público científico e leigo.

Um último ponto concluirá esta parte da minha exposição. Eu disse antes que, na explicação da síntese das novas teorias científicas, a ênfase no método e no meio intelectual extracientífico não eram completamente compatíveis. Gostaria de acrescentar agora que, ao nível mais fundamental, ambas mostram ser idênticas nos efeitos respectivos. Ambas induzem um partidárioismo evidentemente incurável que permite ao historiador desconsiderar como superstição todos os antecedentes científicos das ideias com que lida. A validade do círculo na imaginação astronómica deve entender-se como

produto da paixão platónica pela perfeição geométrica, perpetuada pelo dogmatismo medieval; a resistência, em biologia, da ideia de espécies fixas deve entender-se como resultado de uma leitura excessivamente literal do Génesis. O que falta na primeira explicação, contudo, é a referência aos sistemas astronómicos sóbrios e com grande poder de predictibilidade, fundados no círculo, resultado que o próprio Copérnico não melhorou. O que falta na segunda é o reconhecimento de que a existência observada de espécies discretas, sem as quais não podia haver qualquer empreendimento taxonómico, se torna extremamente difícil de compreender a menos que os membros actuais de cada uma descendam de algum par original. Desde Darwin, a definição das categorias taxonómicas básicas, como espécie e género, tornou-se necessariamente e permaneceu relativamente arbitrária e extraordinariamente problemática. De modo recíproco, uma raiz técnica do trabalho de Darwin é a dificuldade crescente, durante o início do século XIX, de aplicar estes instrumentos classificados padronizados a um corpo de dados imensamente alargado pela, entre outras coisas, exploração do Novo Mundo e do Pacífico. Em suma, ideias que o historiador despreza como superstições mostraram ser habitualmente elementos cruciais em sistemas científicos antigos altamente bem sucedidos. Quando tal sucede, a emergência de novas substituições já não se entenderá como a mera consequência de um bom método aplicado num meio intelectual favorável.

Até agora, falei do efeito da história de prefácios no homem preocupado em situar a ciência na história intelectual. Voltando-me agora para as visões correntes do papel socio-económico da ciência, encontramos uma situação muito diferente. O que falta ao historiador nesta área não é tanto um conhecimento das fontes técnicas, que de qualquer modo seria amplamente irrelevante, mas um domínio das distinções conceptuais, essencial para a análise da ciência como força social. Algumas destas distinções gerar-se-iam a si mesmas se o historiador socio-económico possuísse uma melhor compreensão da natureza da ciência como um empreendimento e das suas mudanças ao longo do tempo. Interessado no papel das ciências, ele exige pelo menos uma compreensão global do modo como os homens se tornam membros de comunidades científicas, do que então fazem, de onde provêm os seus problemas e o que aceitam como soluções. Nesta medida, as

suas necessidades ultrapassam as do historiador intelectual, embora sejam tecnicamente muito menos exigentes. Mas o historiador socio-económico também tem necessidades que o historiador intelectual não tem: algum conhecimento da natureza da tecnologia como empreendimento, uma capacidade em a distinguir da ciência, tanto social como intelectualmente, e, sobretudo, uma sensibilidade para os vários modos de interacção entre ambas.

A ciência, quando afecta o desenvolvimento socio-económico no seu conjunto, é através da tecnologia que o faz. Os historiadores tendem frequentemente a confundir os dois empreendimentos, incitados por prefácios que, desde o século XVII, têm proclamado com regularidade a utilidade da ciência, ilustrando-a então, muitas vezes, com explicações sobre máquinas existentes e modos de produção (?). Também aqui Bacon não apenas tem sido levado a sério, como deveria ser, mas à letra, como não devia. As inovações metodológicas do século XVII são assim consideradas como a fonte de uma ciência útil e sólida. Explícita ou implicitamente, a ciência é representada como tendo desempenhado desde sempre um papel socio-económico regularmente crescente. No entanto, é um facto, apesar das reivindicações exortatórias de Bacon e discípulos durante três séculos, que a tecnologia floresceu sem contribuições significativas das ciências até cerca de cem anos atrás. A emergência da ciência como motor principal no desenvolvimento socio-económico não foi um fenómeno gradual mas súbito, prefigurada significativamente pela primei-

(?) As dificuldades do historiador quanto à ciência-cum-tecnologia estão bem ilustradas nas discussões da Revolução Industrial. A atitude padronizada mais antiga é a de T. S. Ashton, *The Industrial Revolution, 1760-1830* (Londres e Nova Iorque: Oxford University Press, 1948), p. 15: «A corrente do pensamento científico inglês, saída do ensino de Francis Bacon e alargada pelo génio de Boyle e Newton, foi uma das principais tributárias da revolução industrial.» A obra *Progrès scientifique et technique au XVIII^e siècle* (Paris: Plon, 1958), de Roland Mousnier, toma a posição contrária numa forma ainda mais extema, argumentando pela independência completa dos dois empreendimentos. Como correcção à visão de que a Revolução Industrial foi ciência newtoniana aplicada, a versão de Mousnier é uma melhoria, mas descarta completamente as significativas interacções metodológicas e ideológicas da ciência e tecnologia do século XVIII. Sobre estas, veja-se mais adiante, ou o excelente esboço no capítulo «Science» in E. J. Hobsbawm, *The age of Revolution, 1789-1848* (Cleveland: World Publishing Company, 1962).

ra vez na indústria de tinturaria químico-orgânica, nos anos 1870, continuada na indústria de energia eléctrica desde 1890 e rapidamente acelerada a partir de 1920. Tratar estes desenvolvimentos como as consequências emergentes da Revolução Científica é passar por alto uma das transformações históricas radicais constitutivas da cena contemporânea. Muitos dos debates actuais sobre política da ciência poderiam ser mais úteis se a natureza desta mudança fosse melhor compreendida.

Voltarei a esta transformação, mas devo em primeiro lugar esboçar, por mais simplista e dogmaticamente que seja, alguns dos seus fundamentos. A ciência e a tecnologia foram empreendimentos separados antes de Bacon ter anunciado o respectivo casamento no início do século XVII, e continuaram separadas durante quase três séculos mais. Até finais do século XIX, as inovações tecnológicas significativas quase nunca vieram de homens, instituições ou grupos sociais que contribuíram para as ciências. Embora os cientistas tentassem por vezes e apesar de os seus porta-vozes com frequência reivindicarem êxitos, os aperfeiçoadores efectivos da tecnologia foram predominantemente artífices, mestres e inventores engenhosos, um grupo muitas vezes em conflito nítido com as ciências suas contemporâneas^(*). Aparece frequentemente na literatura da ciência o desprezo pelos inventores e a hostilidade para com o cientista pretensioso, abstracto e distraído é um tema persistente na literatura da tecnologia. Há mesmo dados que revelam ter esta polarização da ciência e tecnologia raízes sociológicas profundas, porque quase nenhuma sociedade histórica as conseguiu estimular com sucesso ao mesmo tempo.

(*) R. P. Multhauf, «The Scientist and the 'Improver' of Technology», *Technology and Culture* 1 (1959): 38-47; C. C. Gillispie, «The Encyclopédie and the Jacobin Philosophy of Science», in M. Clagett, ed., *Critical Problems in the History of Science* (Madison: University of Wisconsin Press, 1959), pp. 255-89. Para sugestões de explicação da dicotomia veja-se os meus «Comments» in R. R. Nelson, ed., *The Rate and Direction of Inventive Activity*, a Report of the National Bureau of Economic Research (Princeton: Princeton University Press, 1962), pp. 379-84, 450-57, e o epílogo da minha comunicação, «A tensão essencial: tradição e inovação na investigação científica», in C. W. Taylor e Frank Barron, eds., *Scientific Creativity: Its Recognition and Development* (Nova Iorque: Wiley, 1963), pp. 341-54; incluída no presente volume como cap. 9.

A Grécia, quando chegou a valorizar a sua ciência, viu a tecnologia como uma herança acabada dos seus antigos deuses; Roma, por outro lado, famosa pela sua tecnologia, não produziu ciência digna de nota. A série de inovações tecnológicas do fim da Idade Média e do Renascimento, que tornou possível a emergência da moderna cultura europeia, há muito que acabara quando a Revolução Científica começou. A Grã-Bretanha, embora produzisse uma série significativa de inovadores isolados, estava em geral atrasada, pelo menos nas ciências abstractas e desenvolvidas, durante o século que abarca a Revolução Industrial, enquanto a França, tecnologicamente em segundo plano, era a potência científica mais proeminente no mundo. Com as possíveis excepções (é demasiado cedo para estarmos seguros) dos Estados Unidos e da União Soviética desde cerca de 1930, foi a Alemanha a única nação que, durante o século anterior à Segunda Guerra Mundial, conseguiu apoiar simultaneamente tradições de primeira ordem, tanto em ciência como em tecnologia. A separação institucional — as universidades para a *Wissenschaft* e as *Technische Hochschulen* para a indústria e as técnicas — é uma causa provável para este acontecimento único. Como primeira aproximação, o historiador do desenvolvimento socio-económico faria bem em tratar a ciência e a tecnologia como empreendimentos radicalmente distintos, tal como quando se trata a relação entre a ciência e as artes. Não é um acidente que as tecnologias tenham sido habitualmente classificadas como artes entre o Renascimento e o fim do século XIX.

Partindo desta perspectiva, pode perguntar-se, como deve fazê-lo o historiador socio-económico, quais são as interações entre ambos os empreendimentos vistos agora como diferenciados. Tais interações têm sido, de modo característico, de três géneros: uma data da Antiguidade, a segunda de meados do século XVIII, e a terceira do fim do século XIX. A interacção de maior duração, provavelmente já terminada, exceptuando as ciências sociais, é o impacte de tecnologias preexistentes, qualquer que seja a respectiva fonte, sobre as ciências. A antiga estática, as novas ciências do século XVII como o magnetismo e a química, e o desenvolvimento da termodinâmica no século XIX são alguns exemplos. Em cada um destes casos e em inúmeros outros, avanços criticamente importantes na compreensão da natureza resultaram da deci-

são dos cientistas em estudar o que os artífices já tinham apreendido como fazer. Existem outras fontes importantes de novidades nas ciências, mas esta foi demasiado menosprezada, exceptuando talvez os marxistas.

No entanto, em todos estes casos, os benefícios resultantes foram para a ciência e não para a tecnologia, um ponto que os historiadores marxistas sistematicamente omitiram. Quando Kepler estudou as dimensões óptimas das pipas de vinho, que proporcionariam o máximo conteúdo com o menor consumo de madeira, ajudou a inventar o cálculo de variações, mas as pipas de vinho existentes já eram construídas com as dimensões que ele derivou, como teve ocasião de constatar. Quando Sadi Carnot decidiu produzir a teoria da máquina a vapor, um primeiro passo para o qual a ciência pouco ou nada contribuiu, como ele salientou, o resultado foi um passo importante para a termodinâmica: a sua receita para o melhoramento das máquinas fora, contudo, já integrado na prática de engenharia, antes de ter começado os seus estudos⁽⁹⁾. Com poucas excepções, nenhuma muito significativa, os cientistas que se viraram para a tecnologia, devido aos seus problemas, tiveram apenas sucesso em validar e explicar, não em melhorar, as técnicas desenvolvidas anteriormente sem a ajuda da ciência.

Um segundo modo de interacção, visível desde meados do século XVIII, foi o crescente desdobramento nas artes práticas de métodos emprestados à ciência e, por vezes, aos próprios cientistas⁽¹⁰⁾. A eficácia do movimento permanece incerta. Parece, por exemplo, não ter tido qualquer papel no desenvolvimento das novas maquinarias têxteis e das técnicas de fabricação do ferro, tão importantes para a Revolução Industrial. Mas as «quintas experimentais» da Grã-Bretanha do século XVIII, os livros de registos de produtores de gado e as experiências a propósito do vapor que Watt realizou ao de-

(9) W. C. Unwin, «The Development of the Experimental Study of Heat Engines», *The Electrician* 35 (1895): 46-50, 77-80, é uma explicação notável das dificuldades encontradas quando se tenta usar a teoria de Carnot e dos seus sucessores para projectos práticos de engenharia.

(10) C. C. Gillispie, «The Natural History of Industry», *Isis* 48 (1957): 398-407; R. E. Schofield, «The Industrial Orientation of the Lunar Society of Birmingham», *Isis* 48 (1957): 408-15. Note-se em que medida ambos os autores, apesar de estarem veementemente em desacordo, defendem contudo a mesma tese por palavras diferentes.

envolver o condensador separado olham-se todos plausivelmente como tentativas conscientes para empregar métodos científicos nas técnicas, e esses métodos foram, por vezes, produtivos. Os homens que os usaram raramente, porém, contribuíram para a ciência da época que, de qualquer modo, poucos conheciam. Quando obtinham sucesso, não era devido à aplicação da ciência existente, mas devido ao ataque frontal, independentemente da sofisticação metodológica, a uma necessidade social reconhecida.

Só na química a situação é significativamente mais equívoca⁽¹¹⁾. Particularmente em França, químicos ilustres, incluindo tanto Lavoisier como C. L. Berthollet, foram requisitados para supervisionar e melhorar indústrias como a tinturaria, a cerâmica e a pólvora. As suas prescrições, além disso, foram um sucesso evidente. Mas as mudanças que introduziram não foram nem dramáticas nem, de modo óbvio, dependentes da teoria e das descobertas químicas da época. A nova química de Lavoisier é um caso a salientar. Sem dúvida, forneceu uma compreensão mais profunda das técnicas anteriormente desenvolvidas da redução do minério, da manufatura dos ácidos, e assim por diante. Além disso, permitiu a elaboração gradual de técnicas melhoradas de controlo de qualidade. Mas não foi responsável por mudanças fundamentais nestas indústrias estabelecidas, nem teve qualquer papel digno de nota no desenvolvimento de técnicas novas, como a do ácido sulfúrico, soda ou ferro forjado e aço, durante o século XIX. Se procurarmos novos processos importantes resultantes do desenvolvimento do conhecimento científico, devemos esperar pelo amadurecimento da química orgânica, electricidade e termodinâmica, durante as gerações que vão de 1840 a 1870.

Os produtos e os processos derivados de investigação científica anterior e dependentes, para o respectivo desenvolvimento, de investigação suplementar feita por homens com educação científica manifestam um terceiro modo de interacção entre ciência e tecnologia⁽¹²⁾. Desde o seu aparecimento

(11) H. Guerlac, «Some French Antecedents of the Chemical Revolution», *Chymia* 5 (1968): 73-112; Archibald Clow e N. L. Clow, *The Chemical Revolution* (Londres: Batchworth Press, 1952); e L. F. Haber, *The Chemical Industry during the Nineteenth Century* (Oxford: Clarendon Press, 1958).

(12) John Beer, *The Emergence of the German Dye Industry*, Illinois

na indústria da tinturaria orgânica, há um século, transformou a comunicação, a geração e a distribuição do poder (duas vezes), os materiais tanto da indústria como da vida quotidiana e também a medicina e a guerra. Actualmente, a sua omnipresença e importância escondem a clivagem real ainda existente entre a ciência e a tecnologia. Neste processo, torna-se difícil constatar em que medida tem sido muito recente e decisiva a emergência deste tipo de interacção. Mesmo os historiadores económicos raramente parecem dar-se conta da divisão qualitativa entre as forças que promovem a mudança durante a Revolução Industrial e as que estão activas no século XX. A maior parte dos livros de história chega mesmo a ocultar a existência de qualquer transformação. Não é preciso, contudo, inchar a importância da história da ciência para supor que, desde 1870, a ciência assumiu um papel que nenhum estudante do desenvolvimento socio-económico moderno pode, responsabilmente, ignorar.

Quais as fontes da transformação e em que medida pode o historiador socio-económico contribuir para a sua compreensão? Julgo que há duas origens, das quais ele pode reconhecer a primeira e participar na decifração da segunda. Nenhuma ciência, por mais desenvolvida que seja, precisa de ter aplicações que alterem significativamente a prática tecnológica existente. As ciências clássicas, como a mecânica, a astronomia e a matemática, tiveram poucos efeitos desses mesmo depois de remodeladas durante a Revolução Científica. As ciências que os tiveram foram as que nasceram do movimento baconiano do século XVII, particularmente a química e a electricidade. Mas mesmo estas não atingiram os níveis de desenvolvimento exigidos para originar aplicações significativas até meados do último terço do século XIX. Antes do amadurecimento destes campos em meados do século, havia pouca coisa que tivesse muita importância socio-económica produzida pelo conhecimento científico em qualquer campo. Embora poucos historiadores socio-económicos estejam equipados para seguir os aspectos técnicos dos avanços que, repentinamente, tornaram a ciência produtora de novos ma-

Studies in the Social Sciences, vol. 44 (Urbana: University of Illinois Press, 1959); H. C. Passer, *The Electrical Manufacturers, 1875-1900* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1953).

teriais e projectos, é certo que eles podem conhecer esses desenvolvimentos e o seu papel essencial.

O desenvolvimento técnico interno não foi, contudo, o único requisito para a emergência de uma ciência socialmente significativa, e sobre o que restou, o historiador socio-económico podia ter muita coisa de importante a dizer. Durante o século XIX, a estrutura institucional e social das ciências foi transformada de modos nem sequer previstos durante a Revolução Científica. Começando nos anos de 1780 e continuando durante a primeira metade do século seguinte, sociedades recentemente formadas de especialistas em ramos individuais da ciência assumiram a liderança que as sociedades nacionais, que tudo pretendiam abarcar, tinham previamente tentado fornecer. Ao mesmo tempo, revistas científicas privadas e sobretudo revistas de especialidades individuais proliferaram rapidamente e substituíram os órgãos domésticos das academias nacionais, que tinham sido anteriormente os meios quase exclusivos de comunicação científica pública. Assiste-se a uma mudança semelhante na educação científica e nos locais de investigação. Exceptuando a medicina e algumas escolas militares, a educação científica mal existia antes da fundação da *École polytechnique* na última década do século XVIII. No entanto, este modelo espalhou-se rapidamente, primeiro na Alemanha, depois nos Estados Unidos e, por fim, de modo mais equívoco, na Inglaterra. Com ele, desenvolveram-se outras formas institucionais novas, especialmente o ensino e os laboratórios de investigação, como o de Justus von Liebig em Gissen ou o Royal College of Chemistry em Londres. Foram estes os desenvolvimentos que tornaram possível, pela primeira vez, e depois apoiaram o que antes mal existia, a carreira científica profissional. Como ciência potencialmente aplicável, emergiram relativamente depressa de modo súbito. Juntamente com o amadurecimento das ciências baconianas do século XVII, essas formas institucionais são os eixos de uma segunda revolução científica que se centrou na primeira metade do século XIX, um episódio histórico pelo menos tão crucial para a compreensão dos tempos contemporâneos com o seu homónimo mais antigo. É tempo de ela encontrar lugar nos livros de história, mas está demasiado ligada a outros desenvolvimentos do século XIX para ser desenredada apenas pelos historiadores da ciência.

Tenho estado, até agora, a descrever a negligência do historiador pela ciência e sua história, sublinhando repetidamente que, enquanto assim for, a culpa recai exclusivamente sobre os historiadores, e só minimamente sobre os especialistas que escolheram a ciência como objecto de estudo. Actualmente, por razões a que voltarei mais tarde, a atribuição dessa responsabilidade parece-me cada vez mais justificada, embora seja afinal desleal. Mas a situação actual é em parte produto do passado. Se a brecha contemporânea entre história e história da ciência se analisar mais profundamente com o fim de a melhorar, a contribuição ao separatismo feita pela história da ciência deve reconhecer-se em primeiro lugar.

Até aos primeiros anos deste século, a história da ciência, ou o pouco que ela era, foi dominada por duas tradições principais⁽¹³⁾. Uma delas, que pode seguir-se quase ininterruptamente desde Condorcet e Comte até Dampier e Sarton, via o avanço científico como o triunfo da razão sobre a superstição primitiva, o único exemplo da humanidade que actua no seu modo mais elevado. Embora de uma ampla erudição, alguma por vezes ainda útil, as crónicas que esta tradição produziu foram em última instância exortatórias na intenção e incluíam nomeadamente muito pouca informação sobre o conteúdo da ciência, para além de saber quem primeiro fez tal descoberta positiva e quando. Excepto para referências ocasionais ou para a preparação de artigos históricos, nenhum historiador da ciência contemporâneo as lê, um facto que parece ainda não ter sido tão amplamente avaliado como deveria ser pela profissão dos historiadores em geral. Embora saiba que será ofensivo para algumas pessoas cujos sentimentos aprecio, não vejo outra alternativa senão a de sublinhar a questão. Os historiadores da ciência devem ao falecido George Sarton uma imensa dívida pelo seu papel no estabelecimento da sua profissão, mas a imagem da especialidade propagada por ele continua a causar muitos prejuízos, mesmo apesar de ter sido há muito rejeitada.

Uma segunda tradição, mais importante tanto pelos seus produtos como porque, particularmente no Continente, ainda exhibe alguma vivacidade, originada por cientistas pratican-

⁽¹³⁾ Alguns dos pontos seguintes são desenvolvidos mais cabalmente na minha «History of Science», *International Encyclopedia of the Social Sciences* (Nova Iorque, 1968), 14: 74-83; ver cap. 5 do presente volume.

tes, por vezes ilustres, que têm de tempos a tempos preparado histórias das respectivas especialidades. O seu trabalho começa habitualmente por ser um resultado secundário da pedagogia da ciência e era dirigido predominantemente a estudantes de ciências. Além do interesse intrínseco, eles viam em tais histórias um meio para elucidar os conteúdos da sua especialidade, para estabelecer a sua tradição e para atrair estudantes. Os volumes que produziram foram e são totalmente técnicos e os melhores podem ainda ser utilizados com proveito pelos especialistas com diferentes inclinações historiográficas. Mas vista como história, pelo menos desde a perspectiva actual, esta tradição tem duas grandes limitações. Exceptuando ocasionais digressões ingénuas, ela produziu exclusivamente histórias internas que não tiveram qualquer consideração pelo contexto nem pelos efeitos externos da evolução dos conceitos e técnicas em discussão. Esta limitação não foi sempre obrigatoriamente um defeito, dado que as ciências maduras estão habitualmente mais isoladas do clima exterior, pelo menos do das ideias, do que outros campos criativos. Mas foi decerto uma tradição exagerada e, de qualquer modo, tornou este tipo de trabalho pouco atractivo para historiadores, exceptuando talvez os historiadores das ideias.

Mesmo os mais puros historiadores de ideias foram, contudo, afastados e em algumas ocasiões seriamente enganados por um segundo e mesmo mais pronunciado defeito desta tradição. Os historiadores-cientistas e os que seguiram a sua orientação impuseram caracteristicamente categorias, conceitos e padrões científicos contemporâneos ao passado. Por vezes, uma especialidade, que eles reconstruíam desde a Antiguidade, só existia como tema reconhecido de estudo desde a geração anterior à sua. Não obstante, sabendo o que lhe pertencia, eles recuperaram os conteúdos habituais da especialidade a partir de textos do passado de uma variedade de campos heterogéneos, não verificando que a tradição que construíam no processo nunca existira. Além disso, tratavam habitualmente conceitos e teorias do passado como aproximações imperfeitas às de uso actual, ocultando assim tanto a estrutura como a integridade das tradições científicas do passado. Inevitavelmente, as histórias escritas desta maneira reforçavam a impressão de que a história da ciência é uma crónica não muito interessante do triunfo do método sólido

sobre o erro descuidado e a superstição. Se estes fossem os únicos modelos disponíveis, só poderíamos criticar um pouco os historiadores pela facilidade com que se enganam.

Mas estes não são os únicos modelos, nem durante trinta anos foram sequer os modelos dominantes na profissão. Esses derivam de uma tradição mais recente, que adaptou cada vez mais às ciências uma abordagem descoberta nos fins do século XIX pelas histórias da filosofia. Nesse campo, naturalmente, só os mais intransigentes podiam sentir-se confiantes na sua capacidade para distinguir o conhecimento positivo do erro e da superstição. Como resultado, os historiadores dificilmente podiam escapar à força de um preceito mais tarde estabelecido sucintamente por Bertrand Russell: «Ao estudarmos um filósofo, a atitude correcta não é nem reverência nem desprezo, mas em primeiro lugar uma espécie de simpatia hipotética, até ser possível saber o que se sente ao acreditar nas suas teorias.»⁽¹⁴⁾ Na história das ideias, a tradição resultante foi a produzida tanto por Ernst Cassirer como por Arthur Lovejoy, homens cujo trabalho, independentemente da profundidade das suas limitações, teve uma grande e frutífera influência sobre o tratamento subsequente das ideias na história. O que surpreende e está por explicar é a falta de uma influência comparável, mesmo em historiadores intelectuais, dos trabalhos dos homens que, seguindo Alexandre Koyré, desenvolveram durante uma geração os mesmos modelos para as ciências. Vista através dos seus escritos, a ciência não é a mesma empresa representada nas duas tradições mais antigas. Pela primeira vez tornou-se potencialmente uma empresa histórica completa, como a música, a literatura, a filosofia ou o direito.

Digo «potencialmente» porque esse modelo também tem as suas limitações. Embora tenha alargado o tema próprio dos historiadores da ciência ao contexto completo das ideias, permanece história interna no sentido de que presta pouca ou nenhuma atenção ao contexto institucional ou socio-económico em que as ciências se desenvolveram. A historiografia recente tem desacreditado amplamente, por exemplo, o mito do método, mas depois teve dificuldade em encontrar um pa-

⁽¹⁴⁾ Bertrand Russell, *A History of Western Philosophy* (Nova Iorque: Simon & Schuster, 1945), p. 39.

pel significativo para o movimento baconiano e desprezou um pouco tanto a tese de Merton como a relação entre a ciência e a tecnologia, a indústria ou os ofícios⁽¹⁵⁾. É tempo de confessar que algumas das lições objectivas que li antes aos historiadores podiam também circular com utilidade na minha própria profissão. Mas as áreas a que se aplicam essas lições objectivas são os interstícios entre a história da ciência e os interesses agora padronizados do historiador cultural e socio-económico. Elas precisarão de ser trabalhadas por ambos os grupos. Dado um modelo do desenvolvimento interno da ciência que fornece pontos de entrada, os historiadores da ciência estão agora a voltar-se cada vez mais para ele, movimento a ser discutido na minha secção final. Não tenho conhecimento de um movimento comparável na profissão histórica em geral.

É claro que os historiadores da ciência devem partilhar a culpa. Mas nenhum catálogo dos seus pecados passados e presentes explicará inteiramente as realidades da sua relação actual com o resto da profissão histórica. Qualquer que seja o crédito que o seu trabalho tenha conseguido, proveio primeiramente do livro de Butterfield, publicado há cerca de trinta anos, quando a disciplina ainda era embrionária e desde então nunca assimilada por completo. A negligência pelo seu tema, a ciência, mantém-se particularmente aguda justamente durante os anos em que ela se tornou uma força histórica maior. Embora colocada habitualmente em departamentos de história, os seus cursos e os seus livros raramente são seguidos e lidos pelos historiadores. Sobre as causas desta situação apenas posso fazer especulações e parte destas devem tratar de assuntos que conheço apenas através de conversas com colegas e amigos. Não obstante, a ocasião deste volume pode fornecer uma justificação para especular.

Duas espécies de explicações são óbvias, das quais a primeira provém do que talvez seja um factor exclusivo da história, entre as disciplinas ensinadas. A história da ciência não é em princípio uma especialidade tão limitada como, digamos, a história política, diplomática, social ou intelectual.

⁽¹⁵⁾ T. S. Kuhn, «Alexandre Koyré and the History of Science», *Encounter* 34 (1970): 67-70.

Nem os seus métodos são radicalmente diferentes dos que se empregam nesses campos. Mas é uma especialidade de tipo diferente, porque se preocupa, em primeiro lugar, com a actividade de um grupo especial — os cientistas — em vez de se preocupar com um conjunto de fenómenos que, desde o início, se deve abstrair da totalidade das actividades no interior de uma comunidade geograficamente definida. Neste aspecto, a sua família natural é constituída pela história da literatura, da filosofia, da música e das artes plásticas⁽¹⁶⁾. Estas especialidades, contudo, não são habitualmente oferecidas por departamentos de história. Em vez disso, estão mais ou menos integradas nos departamentos responsáveis pela disciplina cuja história vem a ser estudada. Talvez os historiadores reajam à história da ciência da mesma maneira como o fazem perante a história de outras disciplinas. Talvez só a proximidade criada pela comunidade dentro do mesmo departamento conduza a um sentido especial de esforço.

Estas sugestões devo-as a Carl Schorske, um dos dois historiadores com que eu e os meus estudantes nos temos relacionado mais estreita e utilmente, desde que comecei a ensinar num departamento de história há catorze anos. Ele persuadiu-me, embora não antes de este ensaio estar muito avançado, de que muitos dos problemas discutidos acima sob a rubrica ciência-na-história-intelectual têm paralelos precisos na típica discussão do historiador sobre outras investiga-

⁽¹⁶⁾ M. I. Finley sublinha que a história do direito poderia fornecer um paralelo ainda mais revelador. O direito, apesar de tudo, é uma das determinantes óbvias das espécies de desenvolvimentos políticos e sociais que os historiadores têm, tradicionalmente, estudado. Mas, exceptuando a referência à expressão da vontade da sociedade através da legislação, os historiadores raramente prestam atenção à sua evolução como instituição. As reacções surgidas na conferência à insistência de Peter Paret na história militar, que deve ser, parcialmente, a história da instituição militar com uma vida que é em parte própria, sugerem como por vezes é profunda a resistência à história disciplinar. Os participantes sugerem, por exemplo, que a história militar deveria ser o estudo das fontes sociais da guerra e dos efeitos da guerra sobre a sociedade. Mas estes temas, embora forneçam talvez as principais razões para se desejar fazer história militar, não devem ser as suas principais focagens. A compreensão das guerras, do seu desenvolvimento e consequências, dependem de maneira essencial da compreensão das instituições militares. De qualquer modo, o tema guerra-e-sociedade é tanto da responsabilidade do historiador geral como dos seus colegas que se especializam em história militar. O paralelo com a história da ciência é muito próximo.

ções intelectuais, literárias e artísticas. Os historiadores, argumenta ele, são muitas vezes adeptos da recuperação de temas que reflectam os problemas e valores sociais contemporâneos, a partir de um romance, de uma pintura ou de uma inquirição filosófica. No entanto, o que eles geralmente omitem, por vezes ao explicá-los mediante racionalização, são os aspectos dos artefactos determinados internamente, em parte devido à natureza intrínseca da disciplina que os produz e em parte devido ao papel especial que o passado dessa disciplina sempre desempenha na sua evolução actual. Os artistas, quer imitem, quer se revoltam, constroem a partir da arte do passado. Tal como os cientistas, filósofos, escritores e músicos, vivem e trabalham tanto no interior de uma cultura mais ampla como no interior de uma tradição disciplinar própria quase independente. Os dois ambientes configuram os respectivos produtos criativos, mas o historiador, com excessiva frequência, só considera a primeira.

Exceptuando o meu próprio campo, a minha competência para avaliar estas generalizações restringe-se à história da filosofia. No entanto, aí elas adaptam-se do mesmo modo como o fazem na história da ciência. Como são, além do mais, extremamente plausíveis, aceito-as como uma tentativa. O que os historiadores em geral vêm como histórico no desenvolvimento das disciplinas criativas individuais são os aspectos que reflectem a sua imersão numa sociedade mais ampla. O que eles com muita frequência rejeitam, como não sendo totalmente história, são as características internas que dão à disciplina uma história por direito próprio.

A percepção que permite essa rejeição parece-me profundamente anistórica. O historiador não a aplica em outros domínios. Por que deveria aplicá-la aqui? Considere-se, por exemplo, a maneira como os historiadores tratam as subdivisões geográficas e linguísticas. Poucos negariam a existência de problemas que só podem ser tratados no quadro gigantesco da história mundial. Mas não negam por isso que o estudo do desenvolvimento da Europa e da América também é histórico. Nem resistem ao passo seguinte, que encontra um papel legítimo para histórias nacionais ou mesmo regionais, desde que os seus autores se mantenham atentos aos aspectos do seu tema restrito, que são determinados pela influência de grupos circundantes. Quando, inevitavelmente, aparecem problemas de comunicação, por exemplo, entre os historiado-

res britânicos e europeus, deploram-se como vendas historiográficas e como fontes prováveis de erro. Os sentimentos que se originam assemelham-se por vezes àqueles com que os historiadores da ciência ou da arte em geral deparam, mas ninguém diria *em voz alta* que a história de França é, por definição, histórica num sentido em que a história britânica não é. Todavia, essa é muitas vezes a resposta quando as unidades analíticas se voltam de subsistemas definidos geograficamente para grupos cuja coesão — não necessariamente menos (ou mais) real do que a de uma comunidade nacional — deriva de especialização numa disciplina especial e de uma lealdade aos seus valores especiais. Se os historiadores pudessem admitir a existência de remendos na teia de Clio poderiam talvez mais facilmente reconhecer que não há rendas.

A resistência às histórias disciplinares não é, naturalmente, uma falha exclusiva dos historiadores que trabalham nos departamentos de história. Com algumas notáveis excepções, como Paul Kristeller e Erwin Panofsky, os homens que estudam o desenvolvimento de uma disciplina a partir do departamento dessa disciplina concentram-se excessivamente na lógica interna do campo que estudam, omitindo muitas vezes tanto as consequências como as causas nas culturas mais amplas. Lembro-me, com grande vergonha, do dia em que um estudante encontrou a ocasião para me lembrar que o tratamento relativista do átomo feito por Arold Sommerfeld foi inventado a meio da Primeira Guerra Mundial. As separações institucionais abaixam as sensibilidades históricas nos dois lados da barreira que criaram. Não é só a separação a única fonte de dificuldades. Quem ensina no departamento responsável pela disciplina que estuda quase sempre se dirige a praticantes dessa disciplina ou, no caso da literatura e das artes, aos seus críticos. Em geral, a dimensão histórica do seu trabalho está subordinada à função de ensinar e aperfeiçoar a disciplina habitual. A história da filosofia, tal como é ensinada nos departamentos de filosofia, é muitas vezes, por exemplo, uma paródia do histórico. Ao ler um trabalho do passado, o filósofo procura geralmente as posições do autor sobre os problemas actuais, critica-as com a ajuda de um aparato actual e interpreta o seu texto para maximizar a sua coerência com a doutrina moderna. Neste processo, perde-se muitas vezes o original histórico. Falaram-me, por exemplo, da resposta de um antigo colega de filosofia a um estudante

que o interrogara acerca de uma sua leitura de certa passagem de Marx. «Sim», disse ele, «as palavras parecem dizer o que você sugere. Mas isso não pode ter sido o que Marx quis dizer, porque é totalmente falso.» As razões por que Marx escolhera as palavras que usou não constituíam um problema onde valia a pena deter-se.

A maior parte dos exemplos de partidarismo, reforçados pela colocação da história ao serviço de uma disciplina aparentada, são mais subtis, mas não menos anistóricos. O prejuízo que provocam não é maior, julgo eu, do que o provocado mediante a rejeição pelo historiador da história disciplinar, mas é decerto quase tão grande. Já sublinhei que a história da ciência exibia as mesmas síndromes anistóricas, quando era ensinada nos departamentos de ciências. As forças que a transferiram cada vez mais para os departamentos de história, nos anos mais recentes, colocaram-na no lugar a que ela pertence. Embora se tornasse necessário mostrar uma arma para que o casamento tivesse lugar e embora as tensões características dos casamentos forçados resultassem daí, a descendência pode ainda ser viável. Não duvido de que uma associação compulsória semelhante com os praticantes de outros ramos da história disciplinar também seria útil. Talvez, como observou certa vez o presidente do meu primeiro departamento de história, o falecido George Guttridge, em breve reconheceremos como é que a história se ajusta mal na organização departamental das universidades americanas. Necessita-se urgentemente de um acordo institucional transdepartamental, talvez uma faculdade ou escola de estudos históricos que juntaria todos os que se interessassem pelo passado em evolução, independentemente das respectivas filiações departamentais.

Tenho estado a tecer considerações sobre a sugestão de que as relações entre a história e a história da ciência só diferem em intensidade, não em género, das relações entre a história e o estudo do desenvolvimento de outras disciplinas. Os paralelos são, creio, claros e fazem-nos avançar um pouco na compreensão do problema que me pediram para discutir. Mas não são completos e não explicam tudo. Ao tratar de literatura, arte ou filosofia, os historiadores, como eu disse, leram as fontes, o que não fazem para as ciências. A ignorância do historiador, mesmo dos principais estádios de desenvolvi-

mento da ciência, não tem paralelo nas outras disciplinas em que toca. Mesmo que oferecidos noutros departamentos, os cursos sobre a história da literatura e das artes têm mais probabilidades de atrair historiadores do que cursos sobre história da ciência. Sobretudo, não existe precedente, noutras disciplinas, da atenção exclusiva do historiador por um único período, ao discutir uma ciência. Os historiadores que consideram superficialmente a arte, a literatura ou a filosofia, tendem a fazer o mesmo quando tratam quer o século XIX, quer o Renascimento. A ciência, por outro lado, é um tópico que se discute apenas entre 1540 e 1700. Uma das razões, segundo julgo, para a característica ênfase do historiador na descoberta do método é que esta o protege da necessidade de lidar com as ciências depois desse período. Com o método na mão, as ciências deixam de ser históricas, visão esta que não tem paralelo na maneira como o historiador olha as outras disciplinas.

Ao contemplar estes fenómenos e mais algumas experiências pessoais que ilustrarei à frente, concluo com relutância que parte do que separa os historiadores dos seus colegas na história da ciência é o que, além da personalidade, separa F. R. Leavis de C. P. Snow. Embora simpatize com os que pensam ser o nome inadequado, o problema das duas culturas é uma outra fonte provável das dificuldades que temos estado a considerar.

A minha base para tal conjectura é muito impressionista, mas não totalmente. Consideremos a seguinte citação de um psicólogo britânico, cujos testes lhe permitem prever com alguma segurança as futuras especialidades de estudantes universitários, mesmo apesar (como os testes de Q. I., que ele inclui) de eles dificilmente discriminarem de todo entre os que serão bons e maus estudantes depois da especialização:

O historiador típico ou o moderno linguista tinha, falando relativamente, um Q. I. um pouco baixo e uma propensão verbal da inteligência. Era inclinado a trabalhar erraticamente no teste de inteligência, cuidadoso umas vezes e negligente outras; e os seus interesses tendiam a ser mais culturais do que práticos. O jovem físico tinha muitas vezes um Q. I. alto, e nenhuma propensão para a habilidade verbal; era em geral perseverantemente cuidadoso: os seus interesses eram em geral técnicos, mecânicos ou sobre a vida fora de portas. Naturalmente, estas regras mínimas não eram perfeitas: uma minoria de especialistas em arte tinha pontuações como os

cientistas, e vice-versa. Mas, em geral, as predições mantiveram-se surpreendentemente bem e nos extremos eram infalíveis⁽¹⁷⁾.

Juntamente com outros dados da mesma origem, esta passagem sugere que os historiadores e os cientistas, pelo menos os de género mais matemático e abstracto, são tipos polares⁽¹⁸⁾. Outros estudos, embora insuficientemente pormenorizados para destacar os historiadores, indicam que os cientistas enquanto grupo provêm de um estrato socio-económico mais baixo do que os seus colegas académicos noutros campos⁽¹⁹⁾. Impressões pessoais, tanto dos meus tempos de escola como da minha infância, sugerem que as diferenças intelectuais aparecem bastante cedo, especialmente na matemática, onde muitas vezes se evidenciam antes dos catorze anos de idade. Não estou agora a pensar principalmente em capacidade ou criatividade, mas apenas em afecção. Embora existam quer excepções quer uma ampla zona intermediária, considero que a paixão pela história raramente é compatível mesmo com uma simpatia desenvolvida pela matemática ou pela ciência laboratorial, e vice-versa.

Não é de admirar, visto que estas polaridades se desenvolvem e se inserem em decisões de carreira, que encontram muitas vezes expressão em actos de defesa e de hostilidade. Os historiadores que lerem este ensaio não necessitarão que se lhes fale do desdém, muitas vezes aberto, dos cientistas para com os estudos históricos. A menos que eu pense que isso é recíproco, não posso explicar a posição, acima descrita, dos historiadores em relação à ciência. Os historiadores da ciência deviam ser as excepções, mas também eles são mui-

⁽¹⁷⁾ Liam Hudson, *Contrary Imaginations: A Psychological Study of the English Schoolboy* (Londres: Methuen, 1966), p. 22.

⁽¹⁸⁾ Uma análise mais completa, a que o livro pioneiro de Hudson fornece muitas orientações fascinantes, reconheceria que existem múltiplas dimensões de polarização. Por exemplo, o mesmo género de cientistas que mais provavelmente desdenharão a história são muitas vezes apaixonados pela música, embora em geral não se interessem pelas outras formas principais da expressão artística. Nem Hudson nem eu nos referimos a um espectro simples alinhando desde o artista, num extremo, ao cientista, no outro, com o historiador e o artista na mesma ponta do espectro.

⁽¹⁹⁾ C. C. Gillispie, «Remarks on Social Selection as a Factor in the Progressivism of Science», *American Scientist* 56 (1968): 439-50, salienta o fenómeno e fornece bibliografia importante.

tas vezes a regra. A maioria começa na ciência, voltando-se para a sua história só na pós-graduação. São os que frequentemente sublinham que o seu interesse é apenas pela história da ciência, não pela história simples, um campo que concebem como simultaneamente irrelevante e desinteressante. Em resultado disso, sentem-se mais atraídos por departamentos ou programas especiais do que por departamentos de história. Felizmente, é em geral possível convertê-los uma vez que ali se encontrem.

Se, no entanto, muitos historiadores são hostis à ciência — como julgo — deve admitir-se que o mascaram bem, muito melhor, por exemplo, do que os colegas de literatura, linguagem e artes, que muitas vezes são absolutamente explícitos. Todavia, essa diferença não fornece pelo menos contraprovas, como seria de esperar. Tal como os filósofos e ao contrário da maioria dos estudantes de literatura e arte, os historiadores vêm o seu empreendimento como qualquer coisa de cognitivo e, portanto, afim à ciência, se não mesmo como ciência. Partilham com os cientistas valores como a imparcialidade, a objectividade e a fidelidade da prova. Também provaram o fruto proibido da árvore do conhecimento e a retórica anti-científica das artes já não lhes serve. Existem, contudo, modos mais subtis de exprimir hostilidade, alguns dos quais já acima sugeri. Esta parte da minha argumentação concluirá, por conseguinte, com alguns dados de tipo mais pessoal.

O primeiro é um encontro memorável com um grande amigo e colega, que dirigiu de tempos a tempos um seminário experimental em Princeton, projectado para dar a conhecer a alunos do primeiro ano da pós-graduação métodos auxiliares e abordagens que poderiam ser de alguma utilidade para o futuro especialista. Quando se considerasse adequado pedir-se a um especialista local ou visitante para dirigir a discussão e para ser consultado sobre a leitura preparatória. Há vários anos, aceitei um convite para orientar o grupo no primeiro de alguns encontros sobre a história da ciência. O tema central da lição, seleccionado depois de muita conversa, foi um antigo livro meu, *The Copernican Revolution*. Pode acontecer que esta escolha não tenha sido a melhor, mas havia razões para tal, explícitas tanto nas minhas conversas com os meus colegas como no prefácio. Embora não fosse um manual, o livro foi escrito de maneira a poder ser usado nos cursos universitários de ciência, para não cientistas. Não

apresentaria, por conseguinte, obstáculos insuperáveis para os nossos estudantes de pós-graduação. Mais importante do que isso, quando foi escrito, o livro era o único que tentou retratar, dentro de um simples par de capas, tanto as dimensões técnico-astronómicas como as mais amplas dimensões histórico-intelectuais da revolução. Era assim um exemplo concreto do ponto que defendi mais abstractamente: o papel da ciência na história intelectual não pode compreender-se sem a ciência. Não sei quantos estudantes apreenderam este ponto, mas o meu colega não o captou. A meio de uma discussão vivaz, exclamou: «Mas, claro, saltei as partes técnicas.» Dado que ele é uma pessoa ocupada, a omissão não surpreende. Mas o que supõe a sua vontade, não solicitada, de a tornar pública?

O meu segundo e mais breve exemplo é do domínio público. O *Portrait of Isaac Newton* de Frank Manuel é decerto o estudo mais brilhante e completo do tema, desde há muito tempo. Exceptuando os que se ofenderam pela abordagem psicanalítica, os especialistas newtonianos, com quem o discuti, asseguraram-me que ele afectará o seu trabalho futuro. A história da ciência estaria muito mais pobre se não tivesse sido escrito. Contudo, no contexto presente, ele levanta uma questão fundamental. Existirá algum campo com excepção da ciência em que se possa imaginar um historiador a preparar uma grande biografia que omita, consciente e deliberadamente, qualquer tentativa de tratar o trabalho criativo que fez da vida do seu biografado um objecto de estudo respeitável? Não consigo pensar em semelhante anelo amoroso devotado a uma grande figura das artes, da filosofia, da religião ou da vida pública. Dadas as circunstâncias, não estou certo de que o amor seja a emoção aí envolvida.

Estes exemplos foram introduzidos por se considerar que ostentariam hostilidade para com a ciência. Ao apresentá-los, confesso a minha incerteza em considerar «hostilidade» como o termo totalmente adequado. Mas são exemplos de um comportamento estranho. Se o que eles ilustram deve, de momento, permanecer obscuro, pode contudo constituir o impedimento central que separa a história da ciência.

Tendo até agora dito mais do que sei sobre as barreiras que dividem a história da história da ciência, concluirei com algumas breves observações sobre sinais de mudança. Uma



delas é a mera proliferação de historiadores da ciência e a sua crescente colocação em departamentos de história. Embora os números e a proximidade possam ser de início uma fonte de fricção, podem também aumentar a disponibilidade de canais de comunicação. O crescimento também é responsável por um encorajante segundo desenvolvimento, a atenção crescente prestada agora a períodos mais recentes do que a Revolução Científica e a partes da ciência anteriormente pouco exploradas. O melhor da literatura secundária não se restringirá por muito tempo aos séculos XVI XVII, nem continuará a lidar principalmente com as ciências físicas. O actual aumento dos estudos da história das ciências da vida pode revelar-se particularmente importante. Estes campos, até há pouco, foram muito menos técnicos do que as principais ciências físicas suas contemporâneas. Os estudos que apresentam o seu desenvolvimento são provavelmente mais acessíveis ao historiador que desejaria saber do que trata a história da ciência.

Olhemos a seguir para dois outros desenvolvimentos, cujos efeitos se podem observar agora entre muitos dos praticantes mais jovens da história da ciência. Dirigidos por Frances Yates e Walter Pagel, encontram agora papéis cada vez mais significativos para o Hermetismo e movimentos afins, durante as primeiras fases da Revolução Científica⁽²⁰⁾. A literatura original e interessante que daí resulta pode bem ter três efeitos que transcendem o seu tema explícito. Primeiro, justamente porque o Hermetismo foi um movimento confesadamente místico e irracional, o reconhecimento do seu papel deveria ajudar a tornar a ciência mais agradável aos historiadores afastados pelo que muitos consideraram um empreendimento quase mecânico, governado pela razão pura e pelos factos frios. (Seria completamente absurdo seleccionar os elementos racionais do Hermetismo para lhes prestar uma atenção exclusiva, como o fez uma geração mais velha em relação ao Neoplatonismo.) Segundo, o hermetismo aparece agora como tendo afectado dois aspectos do desenvolvimento

⁽²⁰⁾ F. A. Yates, «The Hermetic Tradition on Renaissance Science», in C. S. Singleton, ed., *Art, Science, and History in the Renaissance* (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1967), pp. 255-74; Walter Pagel, *William Harvey's Biological Ideas* (Nova Iorque: Karger, 1967).

científico, antes considerados como mutuamente exclusivos e defendidos por escolas rivais. Por um lado, era um movimento intelectual, quase-metafísico, que mudou as ideias das pessoas sobre as entidades e as causas subjacentes aos fenómenos naturais; como tal, é analisável pelas técnicas usuais do historiador de ideias. Mas também era um movimento que, na figura do mago, prescrevia novos objectivos e métodos para a ciência. Os tratados sobre, por exemplo, magia natural revelam que a nova ênfase no poder da ciência, no estudo das técnicas e na manipulação mecânica e nas máquinas é, em parte, produto do mesmo movimento que mudou o clima intelectual. Duas abordagens diferentes da história da ciência ficam assim unidas de uma maneira que, provavelmente, terá algum atractivo para o historiador. Por fim, o mais recente e talvez mais importante, o Hermetismo começou agora a ser estudado como um movimento de classe com uma base social discernível⁽²¹⁾. Se este desenvolvimento continuar, o estudo da Revolução Científica acabará por ser história cultural multidimensional do género que muitos historiadores estão agora a esforçar-se por criar.

Volto-me, por fim, para o movimento mais recente, evidente principalmente entre os estudantes de pós-graduação e os membros mais jovens da profissão. Talvez devido em parte ao contacto crescente com os historiadores, eles voltam-se cada vez mais para o estudo do que muitas vezes se descreve como história externa. Salientam cada vez mais os efeitos sobre a ciência, não do meio intelectual, mas do meio socio-económico, efeitos manifestos na mudança dos padrões de educação, de institucionalização, de comunicação e de valores. Os seus esforços devem qualquer coisa às histórias marxistas mais antigas, mas os seus interesses são ao mesmo tempo mais vastos, mais profundos e menos doutrinários do que os dos predecessores. Dado que os historiadores se familiarizarão mais com os estudos que daqui resultarem do que com as mais antigas histórias da ciência, muito provavelmente receberão com agrado esta mudança. De facto, podem até aprender com ela qualquer coisa de importância mais geral. Tal

⁽²¹⁾ P. M. Rattansi, «Paracelsus and the Puritan Revolution», *Ambix* 11 (1963): 24-32, e «The Helmontian-Galenist Controversy in Restoration England», *Ambix* 12 (1964): 1-23.

como a literatura e as artes, a ciência é produto de um grupo, uma comunidade de cientistas. Mas nas ciências, particularmente nos últimos estádios do seu desenvolvimento, as comunidades disciplinares são quer mais facilmente isoláveis, quer também mais particularmente independentes e auto-suficientes do que os grupos importantes de outros campos. Como resultado, as ciências proporcionam uma área particularmente prometedora, onde se pode explorar o papel das forças actuantes na sociedade mais ampla e que configuram a evolução de uma disciplina que é simultaneamente controlada pelas suas próprias exigências internas ⁽²²⁾. Se este estudo tiver êxito, poderá fornecer modelos para uma grande variedade de campos, fora da ciência.

Todos estes desenvolvimentos são necessariamente encorajantes para quem lamenta o abismo tradicional que existe entre a história e a história da ciência. Se eles continuarem, como parece provável, o abismo será menos profundo dentro de uma década do que foi no passado. Mas não é provável que desapareça, visto que as novas tendências acima descritas só podem ter efeitos indirectos, parciais e de longo alcance sobre o que considerarei como a origem fundamental da divisão. Talvez o exemplo da história da ciência possa por si minar a resistência do historiador à história disciplinar, mas eu estaria mais confiante se conhecesse as razões dessa resistência no passado. De qualquer modo, a história da ciência é, em si, um remédio improvável para uma doença social tão profunda e disseminada como o problema das duas culturas. Em vez disso, nos meus momentos mais depressivos, receio por vezes que a história da ciência acabe ainda por se tornar vítima desse problema. Embora eu acolha favoravelmente a viragem para a história externa da ciência como equilibrando uma balança que, durante muito tempo, foi desenhada, a sua nova popularidade pode não ser uma bênção pura. Uma razão da sua prosperidade presente é, sem dúvida, o clima anticientífico cada vez mais virulento dos tempos actuais. Se viesse a tornar-se a única abordagem, a história

⁽²²⁾ A penúltima secção do artigo citado na nota 13 elabora esta possibilidade em termos teóricos. O artigo de T. M. Brow, «The College of Physicians and the Acceptance of Iatromechanism in England, 1665-1695», in *Bulletin of the History of Medicine* 44 (1970): 12-30, fornece um exemplo concreto.

da ciência podia reduzir-se a uma versão de alto nível da tradição que, ao deixar a ciência de fora, ignoraria os elementos internos que configuram o desenvolvimento de qualquer disciplina. Seria um preço demasiado caro a pagar pela aproximação, mas a menos que os historiadores possam encontrar um lugar para a história das disciplinas, será difícil de evitar.

ESTUDOS METAHISTÓRICOS