

# O Significado da História do Pensamento Científico<sup>1</sup>

Federigo Enriques  
(Prefácio e tradução de Vitorino Magalhães Godinho)

## Prefácio

O pensamento humano tem procurado, sobretudo a partir dos tempos modernos, compreender não só o que é imóvel e permanente como também o que incessantemente se transforma e altera. Para uma penetração mais funda no real vemos-lo forjar instrumentos novos e mais eficientes com os quais perfura o bloco da experiência bruta e constrói o universo da experiência científica. Ferramenta tosca primeiro, mas que lhe permite desbastar e dar forma a ferramenta aperfeiçoada. E o ciclo não se fecha nunca.

É o mundo em que vivemos que se trata de compreender. De compreender e modificar: modificá-lo porque o compreendemos. Não temos o cómodo refúgio de desprezar o devir, como mero fantasma da verdadeira realidade. Quando julgamos reduzir o que nasce e morre a um fundo idêntico inalterável, os dados experimentais rasgam a malha artificial em que os apertávamos, e por toda a parte soa o grito de revolta do sentimento ao concreto rico de diversidade e

---

<sup>1</sup> Federigo Enriques, *O Significado da História do Pensamento Científico*, Prefácio e tradução de Vitorino Magalhães Godinho, Lisboa, Editorial Inquérito, Cadernos Culturais, 1940. Original: “La signification de l’histoire de la pensée scientifique” (Actualités Scientifiques et Industrielles, n<sup>o</sup> 161: Philosophie et histoire dela pensée scientifique), Paris, Hermann, 1934, 68 pp.

transformações contra o esquematismo formal e sem conteúdo dessa razão abstracta.

Do mesmo modo que não se vence o impulso romântico tentando extirpar a emotividade, também a única defesa do racionalismo está em compor a variedade e a unidade numa recíproca dependência. Porque a unidade absoluta é tão incompreensível como a absoluta variedade. A compreensão plena reside na equação que liga o constante e o variável.

A razão tem por isso de se mover no concreto, no diverso e no deformável sem os diluir na rigidez do sólido abstracto eterno. Tem de operar e não apenas de contemplar. As ideias da razão não são pois ideias gerais, como se continua a chamar-lhes. São esquemas relacionadores, diretrizes de interacção do homem e do meio, linhas de organização da nossa experiência. Por isso ainda, raciocinar é mais alguma coisa do que revestir com formas diferentes o mesmo conteúdo, do que desenvolver as consequências de princípios dados; no raciocínio há actividade construtiva e fecunda, antecipação e descoberta.

E assim o pensamento, à medida que elabora o conhecimento da realidade, vai-se construindo a si próprio, modificando os seus princípios sob a sugestão de novos problemas. A reflexão filosófica é portanto obrigada a incidir sobre o trabalho científico actual e sobre a história da ciência para desvendar o funcionamento da razão humana. Necessidade que impera mesmo numa filosofia anti-histórica como a de Meyerson.

Por outro lado ainda a perspectiva histórica veio remodelar a investigação filosófica. O desenvolvimento da psicologia e da sociologia mostrou que a actividade mental se insere no sistema das relações sociais, e que o desabrochar da personalidade e dos valores racionais mal se explica sem os integrarmos em correlativas transformações da estrutura das comunidades humanas. O chamado homem primitivo, enredado na subserviência à tradição do agregado em que vive, parece desconhecer a atitude pessoal que opõe e coordena o homem moderno ao seu agrupamento. E essa coacção desperta e mantém o gosto do devaneio e a impermeabilidade à experiência que caracterizam, de certo modo, a sua mentalidade. Quando, ao invés, ao agregado homogéneo sucede a comunidade diferenciada em que os indivíduos cooperam na liberdade, assistimos

ao gerar-se do espírito crítico e experimental: foi nas cidades marítimas comerciais que o mito cedeu o lugar à teoria e à explicação científica.

Para compreendermos o processo do conhecimento importa, por conseguinte, ter em conta a evolução da ciência como desenvolvimento de ideias e como parte do conjunto das relações humanas. E acontece que esta exigência se impôs da mesma forma aos próprios cientistas devido à extraordinária revolução das concepções científicas no nosso século. Parece que para penetrar na ciência de hoje é indispensável a história do pensamento científico.

Entre nós está bem longe de ter sido notada esta tendência da filosofia e da ciência contemporâneas. Nos cursos de ciências continua a não existir nenhuma cadeira de história da ciência, e ignora-se ainda que a faina científica suscita problemas filosóficos e culmina na reflexão crítica. Mas também se dá o caso de o curso de filosofia estar completamente à margem do contacto com os métodos e questões da ciência: construído sobre o vazio, não pode ser uma coisa séria.

É útil, afigura-se-me, iluminar a mútua conexão da ciência, da filosofia e da história da ciência: dum filosofia que não seja escolástica, estéril ou retórica desordenada, dum história da ciência que veja as ideias e não as datas, dum ciência viva e profundamente humana. E desse confronto e convergência desponta uma lição para a nossa conduta: a unidade da razão humana não é um dado já feito independentemente do nosso trabalho; é, como diz Enriques, uma possibilidade oferecida aos homens de boa vontade que a saibam edificar criando um corpo de relações humanas assente na reciprocidade e na cooperação.

Nota – Algumas obras do matemático italiano Federigo Enriques:

*Problemi della Scienza*, 1906 (trad. francesa).

*Scienza e razionalismo*, 1912.

*Per la Storia della Lógica: i principii e l'ordine della Scienza nel concetto dei pensatori matematici*, 1922 (trad. francesa).

*Storia del Pensiero scientifico: Il mondo antico*, 1932 (em colaboração com Santillana).

*Compendio di Storia del Pensiero scientifico*, 1937 (em colaboração com Santillana).

Vitorino Magalhães Godinho

## **I. Ciência e história**

A História da ciência é encarada com respeito duvidoso pela maior parte dos homens que trabalham no progresso científico. Quando muito interessa os velhos cientistas, que, incapazes para o futuro de estudar problemas novos, se voltam com complacência a investigar os títulos de nobreza das suas descobertas. Deter-se a contemplar a beleza do passado constitui para eles um acto de gratidão pelos mestres e uma, embora inconsciente, recomendação aos mais jovens para não esquecerem muito depressa aquilo que, no tumultuoso caminhar actual, será o passado de amanhã. Acresce o desejo de prestar justiça aos que nem sempre foram justamente julgados: e portanto resolver questões de prioridade, juntar precursores esquecidos, exaltar a glória da sua pátria. Por fim o significado humano da história acaba por tocar aquele que se consagra a este género de estudos: os grandes descobridores das eras mais longínquas tinham de comum connosco o ideal da verdade, e por este – exactamente como nós – tiveram de lutar; a sua vida não nos pode ser indiferente, a nós que nela encontramos alguma coisa de nós próprios, e por isso naturalmente gostamos de colori-la e fazê-la reviver na memória das gentes.

Todos estes motivos são dignos; e por eles a história das ciências poderá ocupar um lugar na educação da juventude, mas permanecerá sempre qualquer coisa de estranho às próprias ciências de que trata. Assim deve ser para o cientista que não veja no seu saber algo de histórico. Se a ciência é um sistema de verdades, quer dizer, uma série de descobertas, luzes que se acendem sucessivamente no firmamento escuro do Desconhecido, que mais se pode pedir além do reconhecer e acertar os nomes e as datas dos que as acenderam, ou os casos do pobre homem que, em tal ou tal ocasião, tentou acendê-las?

Mas uma exigência filosófica impede de nos satisfazermos com esta maneira de considerar a ciência.

Kepler, tendo descoberto a relação entre os eixos das órbitas dos planetas e os tempos periódicos, que constitui a sua terceira lei, entrega-se ao mais sincero entusiasmo: “que a descoberta seja reconhecida mais cedo ou mais tarde, que importa? Acaso Deus não esperou milhares de anos antes que surgisse um contemplador da sua

obra?”. Kepler julgava-se na posse de uma verdade absoluta e eterna, que merecidamente o enchia de orgulho. Mas o cientista moderno não poderia acalentar uma pretensão deste género. Que diria o próprio Kepler se, ressurgindo do túmulo, pudesse conhecer o desenvolvimento da astronomia que nos seus trabalhos teve origem?

Confuso, veria as suas verdades transformadas apenas num grau de aproximação da verdade, para o lógico puro “erros” corrigidos pela teoria newtoniana. A revelação que lhe coube era por conseguinte parcial e imperfeita; mas ao sentido de humildade que acompanha esta verificação não faltaria uma íntima alegria: qualquer coisa como a alegria do crente que se confessa e humilha, e todavia se engrandece em Deus. Porque a luz acesa por Kepler não brilha eterna no céu da Verdade absoluta, mas não passou em vão pelo mundo se acendeu uma luz maior.

A ciência viu várias vezes renovarem-se as suas doutrinas. A própria teoria de Newton que – depois de Kepler – parecia trazer a palavra definitiva, cedeu recentemente à nova dinâmica de Einstein. Mas ninguém ousaria considerar esta última como uma aquisição insuperável. Pelo contrário, todos os cientistas sabem, a priori, que as suas conquistas só podem ter um valor provisório e relativo, visto que à concepção da simplicidade da natureza, que foi a fé científica do Renascimento, sucedeu a de uma complicação infinita, efeito da solidariedade universal de todos os fenómenos. Perante este universo solidário, de que cada fragmento exprime o todo, que valem agora as leis científicas e que significa o próprio conceito de verdade?

Se a verdade é somente um passo para a verdade, o valor da ciência consistirá antes no caminhar do que no deter-se numa meta provisoriamente alcançada. Os factos, as leis, as teorias, recebem o seu significado, não tanto como sistema acabado e estático, como na sua recíproca concatenação e no seu desenvolvimento.

Segue-se que as ideias se devem explicar, não já em abstracto, com referência a intuições universais do entendimento, que constituem um a priori incondicionado do pensamento, mas sim reconhecendo as suas origens e o seu evoluir, em relação quer às exigências racionais, quer à possibilidade de compreender e subordinar uma mais vasta realidade, e assim responder a uma experiência sempre mais larga.

A perspectiva histórica da ciência que deste modo se afirma aparece portanto como uma visão dinâmica que do passado extrai a norma para volver-se ao porvir; e corresponde por isso ao ideal que, conscientemente ou não, anima os esforços dos investigadores não apegados a um presente imóvel, mas procurando superá-lo a cada instante.

## **II. A concepção positivista da ciência**

Importa esclarecer o que ficou dito pelo exame das concepções que podem propor-se em constraste com a visão histórica da ciência. Em primeiro lugar a concepção positivista.

A filosofia positiva de Augusto Comte julgou poder encontrar na ciência alguma coisa de fixo, considerando caducas as ideias ou teorias construídas segundo as tendências subjectivas, e olhando para além destas para os factos que contêm. Um facto, que implique o reconhecimento de um objecto ou de uma relação, numa certa ordem de aproximação, parece na verdade subtrair-se à mudança das ideias, permanecendo sempre o mesmo através das diversas representações ou explicações que dele possamos dar.

Mas esta doutrina, tomada à letra, tiraria todo o valor à ciência, reduzindo-a a simples colecção de receitas. Porque mesmo aquilo que justificadamente denominamos “factos” recebe o seu significado próprio das ideias segundo as quais é interpretado. Seja, por exemplo, um facto astronómico: a descoberta de um planeta. Que quer dizer, senão que um certo corpo, já talvez observado nos céus, vem ligado ao nosso Sol, em torno do qual deverá mover-se segundo as leis da gravitação newtoniana? Seja, ainda, um facto químico: a descoberta de um elemento. Isto nada significa para quem não tenha presente a classificação da matéria, quer dizer, a distinção entre corpos compostos e simples, melhor ainda, o sistema periódico de Mendeleieff, no qual os elementos simples encontram o seu lugar. E assim igualmente em todos os campos do conhecimento. Um facto não é nunca o encontro bruto de certos dados sensíveis, mas sim a reunião de vários dados numa certa ordem, dominada por uma ideia: a sua afirmação implica sempre o reconhecimento de dados objectivos e

subjectivos, separáveis até certo ponto mas jamais num sentido absoluto.

Forçados a reconhecer o papel das ideias ou das concepções gerais, segundo as quais se ordenam os factos na ciência, os positivistas procuraram restringir ao menos o seu emprego eliminando o que comportam de fantasia arbitrária. Ernst Mach vê nas doutrinas científicas uma descrição dos factos, obtida com o mínimo esforço do pensamento, e neste sentido económica.

Continuando a ideia de Comte, pretende libertar as doutrinas de todo o apelo a qualquer causa que ultrapasse a realidade directamente experimentável, e por conseguinte toda a hipótese representativa, como “átomo”, “fluido”, “éter”, etc. Estas “flores da fantasia” construtora devem murchar diante do severo edifício da ciência construída, que não pode conferir qualquer sentido ao que não caia sob o cimento e a medida da experiência.

Ora este critério positivista converge com o critério lógico, amadurecido na moderna axiomática.

Todos sabem quantas discussões intermináveis foram suscitadas pela pretensão de definir os conceitos primitivos que constituem o objecto do nosso saber. Que é a massa? a energia? a temperatura? Se, por exemplo, dizemos que a massa é a quantidade de matéria mensurável pelo produto do volume pela densidade, esta definição newtoniana supõe evidentemente uma hipótese, que é a estrutura homogénea da matéria nos seus elementos últimos, ou a sua constituição mediante átomos, despidos de diferenças qualitativas. Mas para a dinâmica esta hipótese é, até certo ponto, indiferente; as coisas passam-se “como se” fosse válida ao confrontar a dinâmica do ferro, da prata e dos outros metais; quer dizer: no estudo dos fenómenos do movimento a uma certa quantidade de prata pode-se substituir uma certa quantidade de ferro, etc., e basta na verdade conhecer estas proporções de substituição. Desembaracemos pois a nossa ciência de um pressuposto que vai além do necessário e se arrisca a tornar-se falso. Não perguntemos mais o que é a massa, mas apenas como se pode medir. E do mesmo modo quanto à energia e à temperatura.

Assim, na economia eliminaremos as discussões ociosas que têm por fim definir a verdadeira natureza do “valor” e contentar-nos-emos

com as simples definições por abstracção que reduzem a relação dos valores de duas mercadorias à sua relação de troca no mercado.

Baseando-se neste critério positivista parece que as próprias ideias fundamentais da ciência – que envolvem intuições ou representações mutáveis – se podem reduzir a alguma coisa de fixo e de objectivo, isto é, às experiências simples que servem para definir os seus elementos mensuráveis. Todavia algo das intuições subjacentes deverá ainda ficar sob a forma de relações pressupostas entre certas medidas. Estas serão agora as hipóteses colocadas na base das doutrinas, a partir das quais se procurará desenvolver as consequências até à prova decisiva das experiências verificadoras.

Eis o modelo de uma teoria logicamente ordenada que corresponde ao arranjo da ciência racional! E felizmente – dirá alguém – teremos assim um fundamento estático, uma síntese de factos de que podemos decidir se é verdadeira ou não verdadeira! Não uma construção pronta a desabar na areia movediça, mas sim um edifício sobre rochas a desafiar os séculos!

Mas aproximemo-nos um pouco para avaliar que género de verdade nos é oferecida por esta doutrina. Ninguém pretenderá que seja a verdade total. Sabe-se a priori que toda a teoria comporta naturalmente limites. Assinalemos-los, portanto. A tarefa é bastante mais difícil do que se pode crer, e os desenvolvimentos da ciência mais recente ilustraram de modo insuspeitado esta dificuldade.

Se, por exemplo, se trata da dinâmica, isto é, do estudo do movimento dos corpos, teremos antes de mais como observações ou experiências verificadoras as que se referem ao movimento dos corpos celestes e ao movimento dos corpos sobre a Terra: o acordo admirável destas observações e experiências apoiando a dinâmica newtoniana permitia esperar a validade ilimitada da ciência. Vã esperança! Porque as verificações já não valem quando as medidas excedem certos limites, por exemplo para os movimentos com velocidades muito grandes como as observadas nas irradiações corpusculares, ou para os movimentos que se realizam num meio muito pequeno como o do átomo. Percebe-se então que o mesmo erro da teoria se reflecte ainda na consideração dos efeitos seculares quanto ao próprio movimento dos planetas em torno do Sol (deslocamento do periélio de Mercúrio).

Deste modo os limites da doutrina científica não aparecem fixados a priori, derivam antes da extensão das próprias experiências

verificadoras. A doutrina que é verdadeira numa certa ordem de medida já não vale quando se passa de uma ordem de grandeza para outra maior ou menor. E não é tudo, porque a verificação das leis do movimento implica sempre o pressuposto de que não intervêm forças perturbadoras, por exemplo : fenómenos eléctricos ou magnéticos, etc.

A que se reduz então a verdade da nossa doutrina?

Para quem queira fixá-la com o rígido critério lógico do princípio de não contradição (ser ou não ser), desvanece-se numa pura abstracção, pois só abstractamente podemos delimitar uma ordem de fenómenos que exclua a intervenção de certas forças ou agentes perturbadores.

Pretende-se dizer que a dinâmica newtoniana ou a electrodinâmica de Maxwell-Lorentz-Einstein são sempre verdadeiras nos seus limites, isto é, enquanto se referem a fenómenos que relevam de uma certa ordem de medida e excluem certos tipos de acções, etc.? A afirmação, perfeitamente legítima, equivale a dizer que estas doutrinas correspondem a um escopo prático e conservam, em suma, a sua verdade relativa. Mas se queremos conhecer algo mais, no que respeita aos seus limites, temos de romper a armadura lógica e investigar as íntimas razões da evolução das ideias: como de uma precedente teoria inferior se passou a uma teoria superior, mais compreensiva e exacta, e para isso em que sentido se devem modificar e corrigir as hipóteses adoptadas, sob a pressão de novas experiências discordantes.

A apreciação efectiva das doutrinas científicas, com vista na sua possível correcção e extensão, conduz-nos portanto à crítica daquelas ideias fundamentais, que o positivista lógico procura evitar com a assunção de hipotéticas relações entre as medidas, não justificada de outra forma. E é óbvio que assim deve ser para quem tenha presente que a teoria construída pelo lógico retoma as suas hipóteses de uma teoria precedente, adaptando-a aos ensinamentos das experiências que determinaram a sua reforma.

Ressurge plenamente a dificuldade de definir as ideias fundamentais segundo as quais ordenamos as experiências, construindo as nossas teorias. Empobrecidas pelo lógico, que as despojava de tudo o que não serve a um escopo científico

estritamente delimitado, adquirem agora um conteúdo mais rico, e como que contêm o germão de toda extensão ou progresso da ciência.

### **III. O postulado da razão**

Definir as ideias ou os conceitos forjados pela nossa mente, comunicar portanto – numa forma universal e racional – as nossas intuições e critérios com que associamos e ordenamos os dados sensíveis: é esta uma dificuldade verdadeiramente formidável. Se aprofundarmos até à raiz trata-se, nada menos, de explicar todo o mecanismo da nossa inteligência: as origens da linguagem e o mistério a cada momento renovado da sua transmissão de homem para homem, ou, melhor ainda, do homem para a criança, e portanto a possibilidade do ensino em todos os seus graus.

Estes problemas solicitaram em todas as épocas os esforços dos filósofos. E as soluções propostas tendem para os dois pólos do empirismo e do racionalismo. Os empiristas conseguiram demonstrar, contra o realismo dos racionalistas escolásticos, que as ideias gerais não correspondem a entes de um mundo inteligível apreendido imediatamente pelo pensamento, mas derivam, por via de associação e abstracção, do material das sensações. Mas por outro lado subestimaram o trabalho próprio do intelecto, construtor dos conceitos, e as exigências racionais que nele se exprimem.

Se, a partir de um dado ambiente sensível, conseguimos criar ou recriar no pensamento de outrem as ideias gerais que estão no nosso, isto significa que a construção dos conceitos é feita segundo leis, de algum modo universais, ou, em definitivo, que todos os intelectos são susceptíveis de compreender do mesmo modo. Por outras palavras: a possibilidade da recíproca inteligência implica a identidade da razão humana, que é o pressuposto fundamental de toda a ciência comunicável.

E no entanto, a quem leve avante o exame da questão, torna-se claro que esta inteligibilidade está submetida a condições: em primeiro lugar ao atingir-se um certo nível comum de noções ou de ideias, que se supõem como ponto de partida aceito para a nova construção.

Não há possibilidade de comunicar o saber entre pessoas que possuem graus de conhecimento diversos; para transmitir o nosso saber a quem dele careça convém começar ou recomeçar do ponto onde o outro se encontra.

A ciência é um desenvolvimento de ideias, que nascem de ideias precedentes e a elas se concatenam. O que implica, no terreno da psicologia individual, que o ensino deve sempre proceder do grau de saber inferior ao superior, do conhecido ao desconhecido; por isso, em sentido geral e social, a compreensão da ciência supõe sempre um ambiente histórico na posse de uma certa cultura, e a mais alta visão do saber é, em suma, a visão histórica do seu devir.

Se, dada a oportunidade de ensinar os jovens começando pelas noções mais elementares para chegar às doutrinas mais elevadas, seguimos constantemente o evoluir da sua inteligência e da sua cultura, e procuramos compreender as suas fases sucessivas e reconstruir a formação e desenvolvimento das suas ideias, não há dúvida de que podemos colher observações cheias de interesse, capazes de fazer luz sobre o próprio mecanismo das nossas faculdades intelectuais. Todavia estas observações serão ainda mais ricas e frutíferas se for dado comparar as nossas próprias experiências didáticas com as de outros professores que tenham ensinado outros jovens, e nos apresentem as suas apreciações diversas e – verosimilmente – de ordem, um pouco diferente. Mas na escola do mundo, onde todos são ao mesmo tempo mestres e alunos, o quadro da evolução da ciência oferece-nos um campo de observações infinitamente mais largo, do qual deve pois ser possível tirar luz para resolver os problemas do entendimento.

Também nesta escola mais vasta é necessário entrar com o mesmo ânimo que dá ao professor e ao estudante a possibilidade de comunicar: isto é, com o sentimento de que o saber não é um dom que um possa entregar e o outro receber passivamente, antes uma conquista que cada um deve fazer ou refazer por conta própria, e que quando muito se pode induzir outrem a refazer juntamente connosco; mas sobretudo com a fé na unidade da razão humana. Animados desta fé encontraremos em tudo as suas provas: na descoberta da verdade e igualmente no erro. Porque o erro terá cessado de representar para nós qualquer coisa de monstruoso, como negação da verdade, vindo reconhecido como inseparável das tentativas e esforços

do intelecto, muitas vezes ocupando um lugar necessário no caminho para a verdade.

#### **IV. Verdade e erro**

O conceito da unidade da razão necessita pois de ser esclarecido. À primeira vista nada parece mais diferente do que o entendimento dos homens; as suas opiniões discordes e aparentemente irreduzíveis exprimem vima diversidade essencial no seu modo de raciocinar. E portanto, se procuramos um denominador comum, um pensamento tipo que desponte da multiplicidade dos pensamentos concretos, da classe dos objectos representados, obteremos, quando muito, um pobre intelecto capaz de associar e ordenar as ideias segundo as regras da lógica, mas não de gerá-las e elaborá-las como elemento vivo de compreensão em confronto com a realidade.

A razão universal de que faiamos supera o pobre intelecto, como a realidade concreta ultrapassa os esquemas abstractos. Pretende unificar os cérebros humanos não já esmagando as diferenças, mas antes integrando o pensamento de cada um com o pensamento dos outros, no qual se prolonga, por extensão ou por oposição.

O pressuposto desta unificação é revelado de maneira característica pelo problema do erro. Platão narra, em frases magnificas, no *Teeteto*, corno se encontra “perturbado por esta paixão que nos leva a afirmar o falso”. Pois que o erro, nosso ou alheio, põe em causa a confiança instintiva que temos na nossa razão. Daqui o desejo de “explicar o erro”, o que quer dizer dar conta dos motivos paios quais um pensamento voltado para a investigação da verdade pôde ou teve de se enganar. Não é outro o modo por que o médico procura explicar a doença como resultado das próprias forças que alimentam a vida, sempre que uma causa ocasional rompe o seu equilíbrio e harmonia.

Só um guarda-livros, que desenvolve cálculos simples com os números, poderia reduzir o erro à distracção do cérebro fatigado. O trabalhador intelectual descortina aqui um campo mais vasto para explorar. O professor sabe que a compreensão dos erros dos seus alunos é o ponto mais importante da sua arte didáctica; aprende depressa a distinguir os erros significativos daqueles que não são

propriamente erros – afirmações gratuitas de atrevidos que buscam adivinhar – onde falta o esforço do pensamento de cuja justeza se queria julgar.

E dos erros propriamente ditos, que por vezes provêm da deficiência das inteligências individuais, mas que nos casos mais característicos se apresentam como etapas naturais do pensamento em busca da verdade, sabe o mestre avaliar o significado educativo: são experiências didáticas que persegue, encorajando o aluno a descobrir por si a dificuldade que se opõe ao recto juízo, e por isso também a errar para aprender a corrigir-se. Tantas espécies dei erros possíveis são outras tantas ocasiões de aprender. Por exemplo, quem ousa extrapolar o resultado de observações contidas num certo âmbito corre o risco de ver falhar uma verdade afirmada além dos seus limites... mas sem esse risco nenhuma exploração científica seria possível. Quem reflecte acerca das circunstâncias que podem conferir um certo aspecto a uma ordem de fenómenos aprende à sua custa que não basta prever a influência de causas dadas, importa ainda avaliar justamente a ordem de grandeza dos seus efeitos que pode desconcertar as previsões aparentemente mais razoáveis. Em breve quem caminha aprende que toda a caminhada expõe à queda, mas que, enfim, a queda vale mais do que a segurança de estar parado.

## V. O problema do sem-sentido

Ora esta faculdade que encontramos em nós mesmos de compreender o erro e de o reconhecer parte inseparável do nosso avanço para a verdade é susceptível da mais larga extensão quando nos habituarmos a comparar o trabalho mental de homens que pensam nas condições mais diversas, nos ambientes criados pelas atitudes particulares das diversas nações ou das diversas épocas. E é óbvio que se trata não só de reconhecer e explicar o erro alheio, como também o que há de deficiente ou de unilateral no nosso próprio pensamento, e assim de nos elevarmos a um nível de compreensão mais alto. A razão universal, que compreende e unifica as diversas e discordes maneiras de pensar, confunde-se agora aos nossos olhos com o ideal da verdade progressiva perseguido pela ciência no seu devir. Esta razão é, em suma, uma possibilidade oferecida aos homens

de boa vontade, a qual se realiza sempre incompletamente na história. Porque todo o progresso se torna a base de novas tentativas de extensão em sentidos diversos, que devem a seu tempo conciliar-se num progresso superior.

Uma dificuldade mais grave surge no caminho de quem se esforça por compreender o pensamento dos homens. Se conseguimos explicar o erro, fica aparentemente fora da nossa compreensão o que constitui o sem-sentido. Como sucede que homens semelhantes a nós possam exprimir pensamentos aparentes que a uma análise aprofundada se revelam vazios de qualquer significado: que lugar dar a afirmações que, pela sua natureza, não podem ser verdadeiras nem falsas?

Esta é uma forma nova do problema do erro que perturba ainda mais profundamente quem pensa. Tanto mais que o sem-sentido propriamente dito raras vezes ocorre na prática da vida quotidiana, se exceptuarmos o devaneio dos loucos. E pelo contrário a história do pensamento e da filosofia oferece-nos exemplos de não poucas construções especulativas de sentido duvidoso, e, pelo menos dentro de essas, de afirmações de forma assaz precisa a que devemos negar qualquer sentido possível; o que é mais grave, os enunciados sem sentido aparecem não já nas expressões dos pobres de espírito, que não deteriam de modo nenhum a atenção do filósofo, imas antes bastante frequentemente nas obras de homens a que não podemos negar riqueza de ideias e por vezes até verdadeiro génio. Daqui o paradoxo de verdadeiros ou aparentes enunciados sem sentido que são de alguma maneira utilizados para escopos racionais e compreensíveis, e assim servem para compor qualquer coisa de sensato. “Os que falam de modo obscuro – dizia Sexto Empírico – fazem como os que, com um fim qualquer, lançam flechas para as trevas”.

Filósofos penetrantes, de espírito lúcido, como David Hume e Augusto Comte, denunciaram com lógica implacável os sem-sentidos das metafísicas por eles criticadas: “deitai estes livros às chamas” diz Hume. Ao invés, outros filósofos negam *a priori* o sem-sentido, com este argumento: a linguagem tem sempre e unicamente um significado, não a respeito de alguma coisa de externo que lhe conferiria a medida mas sim como pura expressão do sujeito que nisso se revela. Argumento que aceito à letra não elimina o nosso

problema, porque mesmo a linguagem do louco exprime a seu modo um estado de ânimo.

Dizia Novalis que se poderiam dar diversas traduções da *Crítica da Razão Pura* de Kant, por exemplo em música... Mas é evidente que o filósofo de Königsberg não ficaria muito contente por ver reduzido a um tal género de impressões o significado do seu esforço especulativo.

Seja como for, a justa repugnância a condenar a priori o pensamento dos outros leva muitas vezes os filósofos a aceitar como tendo algum sentido aquilo que, se indagados, não saberiam explicar. E o nosso postulado da unidade da razão exige pelo menos que o sem-sentido venha reconhecido e explicado como tal na sua génese, de modo a podermos entendê-lo como uma forma do erro, não de todo estranha à nossa inteligência.

Atendendo primeiro às observações psicológicas da vida quotidiana, procuremos dar-nos conta se, e como, um fenómeno de tal género se apresenta na nossa experiência didáctica. Será fácil verificar que o sem-sentido não é próprio da criança ou do ignorante ingénuo, pronto sim a enganar-se tomando por verdade as aparências mais superficiais, mas não a enredar o seu pensamento numa linguagem obscura, da qual escape completamente o significado. Pelo contrário, o aluno que possui uma cultura mal dirigida, e em especial o que aprendeu qualquer formalismo ou linguagem técnica, cai muitas vezes no abuso de adoptar essa mesma linguagem num sentido vagamente metafórico ou analógico, até chegar a reduzir o movimento do pensamento a um ritmo sem conteúdo. E não é impossível que um temperamento lógico-afectivo procure depois tirar daí qualquer proveito para dar aparente justificação a ideias que lhe são caras.

Estas observações psicológicas são comprovadas pela história geral do pensamento. Para quem se aproxime suficientemente, não aparecem enunciados sem-sentido, mas sim apenas erros ou ingenuidades, nas doutrinas elaboradas pelos filósofos primitivos, tais como os naturalistas jónios. Ao invés os epígonos do helenismo, e mais tarde os escolásticos da Idade Média, retomam por vezes conceitos e fórmulas de uma ciência de que perderam o domínio, adoptando-os segundo associações de linguagem puramente formais a que falta todo o significado próprio. A história da ciência pode de tal maneira compreender e explicar o sem-sentido: prolongamento do

pensamento que já não é pensamento, cadáver que se arrasta ainda e se intromete no círculo da vida.

## **VI. A razão pura de Kant**

O conceito esboçado de uma razão que se exprime no progresso histórico para a verdade é combatido de dois lados opostos. Em primeiro lugar, por quem concebe a própria razão como um absoluto perante a experiência, traduzindo pois as exigências racionais em juízos ou princípios a priori, condições imutáveis de todo o saber possível. É o conceito da razão pura de Kant, o qual confere precisamente um valor necessário às formas da sensibilidade – espaço e tempo – segundo as quais o intelecto enquadra as experiências físicas, e igualmente às categorias do entendimento, descortinando nos juízos que delas dependem o pressuposto da ciência: a realidade destes princípios a priori consistiria em que a experiência só é efectivamente possível quando subordinada à interpretação desses princípios na geometria de Euclides e na mecânica de Newton.

Contra a tese do *a priori* kantiano os empiristas ingleses com facilidade sustentaram que os axiomas ou postulados referidos exprimem algumas relações de factos generalíssimos, susceptíveis de ser verificadas ou negadas pela experiência.

Mas sobretudo os pensadores matemáticos (de Lobatschewsky e Bolyai a Riemann, Helmholtz, Clifford, etc.) conseguiram, demonstrar que diversas geometrias possíveis, construídas na hipótese da não validade do postulado euclidiano das paralelas, podem igualmente servir de pressuposto à interpretação da experiência física, num grau de aproximação tão grande quanto se desejar. Em vez de um espaço concebido como representação singular temos agora um conceito susceptível de variar com continuidade, que a experiência é incapaz de discriminar de modo preciso.

Este elevado pensamento filosófico devia naturalmente frutificar no terreno mais geral da física. Todo um desenvolvimento da crítica no século passado tende a uma nova valorização dos princípios colocados na base da ciência, e culmina por fim na revolução que se manifesta com a teoria da relatividade de Einstein.

Entretanto a teoria da ciência elevava-se, pela sua parte, a um conceito mais largo da racionalidade do saber. Não mais formas rígidas impostas ao mundo externo dos dados empíricos, mas sim tendências a coordenar os dados sensíveis de modo a satisfazer certas exigências de inteligibilidade. A ciência não é simples reflexo de uma ordem de coisas fora de nós, é antes construção da realidade pelo trabalho do intelecto; mas a construção faz-se sempre em função dos dados experimentais, de maneira que os princípios, que num certo nível de desenvolvimento da evolução científica traduzem certas exigências da nossa compreensão, evoluem eles mesmos para concordarem com uma mais larga realidade.

## VII. As exigências racionais na construção científica

Pode-se esclarecer estas ideias com alguns exemplos. Uma das tendências fundamentais da inteligência é, decerto, a de conceber a realidade como um tecido de invariantes. A existência de um objecto real – por exemplo, de um corpo sólido que podemos ver ou tocar em certas condições – exprime já a suposição de uma relação de sucessão ou de concomitância invariável entre certas condições voluntárias em que se podem obter dadas sensações da vista ou do tacto, e estas mesmas sensações.

A invariação da matéria é portanto a tradução imediata desta maneira de conceber o real. Mas não teríamos razão deduzindo daí (segundo o método e o espírito da crítica de Kant) que o princípio de Lavoisier, da constância do peso nas reacções químicas, é ,um princípio a priori, pressuposto não modificável do nosso experimentar. Já que, é claro, a exigência mental deverá buscar de outro modo satisfação quando uma experiência mais precisa vier contradizer o facto suposto. E não é difícil pensar que a matéria possa não só vaporizar-se como gás, mas também vaporizar-se mais subtilmente sob a forma de irradiação: neste caso o princípio de Lavoisier não pode continuar a ser rigorosamente verdadeiro, e em vez da matéria teremos de colocar um invariante mais geral, a energia, por exemplo.

Por seu turno podemos julgar de modo análogo o princípio da conservação da energia. Este princípio mostrou-se assaz adaptável

para que os físicos o considerem expressão de uma verdade absolutamente geral; mas quando procuramos fixar o seu significado, deparamos-nos graves dificuldades. Para enunciar algo de preciso é necessário referirmo-nos a um sistema isolado, e deste modo o princípio não pode pretender à exactidão, antes é verdadeiro quando muito na ordem de aproximação em que se justifica o suposto isolamento. Assim Poincaré notava que, quando aprofundamos o sentido da conservação da energia esforçando-nos por descobrir nele alguma coisa de necessário e de universal, temos de nos contentar com o enunciado de que “há alguma coisa que permanece constante” sem podermos precisar que coisa seja. E este é propriamente o sentido da exigência racional que nos impele sempre a procurar o que quer que seja de constante para o tomar como sujeito das relações invariáveis que constituem as leis científicas: jamais será lícito pretender que o invariante seja efectivamente realizado num sujeito de preferência a um outro.

Outra exigência fundamental da nossa inteligência é a de representar a propagação das acções (jogo das causas) como contínua no espaço e no tempo. Por tal motivo os contemporâneos de Newton – Huygens e Leibniz – protestaram contra a doutrina da força de gravitação a distância. Mas o próprio Newton sabia aceitar esta doutrina como um compromisso provisório para chegar a um conhecimento que implicasse a previsão dos factos astronómicos, não como uma verdadeira explicação; di-lo nas célebres palavras dos *Principia*: “*rationem vero harum gravitatis proprietatum nondum potui deducere et hypotheses non fingo*”<sup>2</sup>.

Só mais tarde, especialmente entre os filósofos empiristas ingleses, alguns quiseram ver na atracção a distância o tipo não superável do conhecimento científico. Frederico II dizia aos seus granadeiros da Prússia para ocuparem primeiro o território almejado, depois os juristas se encarregariam de demonstrar que era conforme ao direito. Mas no nosso caso trata-se antes de uma extensão vantajosa do território científico que pôde realizar-se mediante a

---

<sup>2</sup> “Não pude ainda deduzir a razão destas propriedades da gravitação, e não construo hipóteses”.

renúncia a uma parte desse, e os juristas da filosofia intervêm para pôr o selo do direito eterno nesta renúncia provisória.

Pelo contrário, todo o desenvolvimento pós-newtoniano da física, até à relatividade, tende a enquadrar os fenómenos de modo que as acções recíprocas dos corpos se propaguem por contiguidade no espaço e no tempo.

Convém compreender o que implica esta exigência da continuidade do real, imposta pelo nosso intelecto. Implica, nem mais nem menos, a construção de uma realidade mais vasta, abrangendo a realidade fragmentária dos dados sensíveis. A filosofia positiva, de Comte a Mach, pode protestar à vontade contra as hipóteses metafísicas que para tal fim se introduzem; pode mesmo oportunamente examinar nos vários casos os factos que são expressos por estas construções teóricas; todavia o pensamento humano está longe de se satisfazer com o simples conhecimento de tais factos; pelo que todo o seu impulso renova sempre a tentativa de realizar a profunda exigência racional da continuidade : e é, claro, doravante que esta tendência é frutífera para o progresso do saber.

Mas quer isto dizer que em nome da racionalidade da ciência se pode justificar, por exemplo, a hipótese do éter, ou uma outra hipótese representativa qualquer, posta como base de uma ou de outra teoria? Evidentemente, esta pretensão não teria nenhum fundamento. A inteligência do físico tende para construções que satisfazem certos requisitos, e em particular a continuidade do real; mas só o confronto das deduções teóricas com as mais largas experiências pode legitimar o acolhimento de um sistema.

Queremos todavia insistir no significado essencial que tem para a ciência o alargamento que fazemos da realidade mediante a nossa imaginação construtiva. A realidade do físico, disseram já, não se reduz ao mundo fragmentário dos fenómenos, estende-se ainda a todo um mundo de objectos e de fenómenos possíveis em que a razão reconhece uma ordem mais plausível, conforme às suas próprias exigências. Parece, à primeira vista, que o cientista sonha, e no sonho procura realizar o ideal que não encontra à sua volta. Porque pretende dar vida aos fantasmas do seu pensamento, encontrando de novo os objectos que supomos arbitrariamente pensados?

E contudo este é o mais alto valor do postulado da racionalidade da ciência. Tudo o que é pensado como possível deve verificar-se,

mais cedo ou mais tarde, no universo da realidade. O pensamento torna-se assim um olhar de ante-descoberta voltado para o desconhecido; o seu teorizar não é trabalho de vã abstracção, antes esforço para enriquecer a realidade dilatando-lhe os limites.

O princípio que entra aqui em jogo foi largamente empregado por Leibniz e por ele determinado com a “razão suficiente”, e é fácil de ver que domina o desenvolvimento da ciência dos tempos mais remotos aos modernos.

Já Anaximandro de Mileto (cerca de 600 a.C.) respondia às dúvidas dos que não compreendiam como a Terra possa estar isolada no espaço sem cair, dizendo que por estar colocada igualmente em relação aos outros corpos celestes não há razão para que caia de preferência para o alto do que para baixo, para a direita ou para a esquerda. E por outro lado pensava que a realização das condições que dão origem ao nosso mundo não deve constituir um caso único, por isso infinitos mundos semelhantes viriam a produzir-se no espaço infinito e sucessivamente no tempo.

Demócrito de Abdera, que retomava estas antigas intuições, imaginava infinitos átomos movendo-se no espaço em todos os sentidos possíveis e ainda átomos de todas as grandezas e de todas as formas, realizando o que Lucrecio chamará sugestivamente a “*vis infinitatis*”. Os pitagóricos seus contemporâneos e Platão imaginam por seu turno que as formas atómicas devem satisfazer a certas condições de simetria geométrica, correspondendo aos poliedros regulares, e tentam assim fazer o acordo do reino da possibilidade com a realidade das espécies de matéria conhecidas.

Assim raciocinavam os antigos. Mas não diversamente os modernos. Porque é que os astrónomos buscam explicar o facto de os volumes dos corpos celestes (não obstante a diferença das massas) permanecerem dentro de certos limites, grosso modo dentro da ordem de grandeza do nosso Sol? Evidentemente por suporem que, na falta de razões em contrário (instabilidade do seu equilíbrio, etc.), todas as grandezas pensáveis devem encontrar correspondência na realidade.

Voltando ao problema da matéria, vejamos como a questão dos elementos se põe hoje para a química e para a física modernas. O sistema periódico de Mendeleieff foi logo concebido como sistema de todos os elementos possíveis (e recentemente Enrico Fermi conseguiu

justificar esta presunção); em seguida, uma após outra, as casas em branco do quadro foram ou estão para ser preenchidas mercê da descoberta de novos elementos antes desconhecidos.

Da variedade ilimitada das formas atômicas de Demócrito ou dos esquemas arbitrários de Filolau e de Platão, aos modelos atômicos modernos, que progresso imenso! E no entanto este progresso pode figurar-se como o desenvolvimento de uma ideia que, surgida a uma criança ingênua, venha depois a ser concretizada por esta, mesmo na idade adulta: a ideia de um tipo de matéria possível que corresponda a certos requisitos necessários de harmonia, ideia que – construída pela mente do matemático – deve depois realizar-se em toda a riqueza das suas formas.

A fantasia poética compraz-se muita vez em imaginar castelos encantados que surgem à voz de um mágico instrumento. Mas o poeta matemático vai além destas fábulas: ao som da sua palavra todas as coisas se multiplicam numa série de infinitos possíveis e a natureza inteira vive e floresce com a sua poesia. Vês a luz imensa vinda de milhões de estrelas, que leva séculos a percorrer os espaços celestes? O génio de Maxwell imagina um dia que este fenómeno “luz” não passa de um caso particular de possíveis oscilações electromagnéticas, com comprimento de onda infinitamente variado; e vinte anos depois as ondas hertzianas vinham realizar esta extraordinária fantasia matemática.

Para além do mundo das coisas que tocamos de perto ou vemos ao longe, o pensamento cria uma realidade infinita, a cada hora mais rica e mais bela, na qual se manifesta a beleza ideal da ordem e da harmonia, que é o elemento divino da sua própria natureza.

## VIII. Pragmatismo e idealismo

Com o nosso conceito da razão defrontam-se não só os defensores de um *a priori* imutável segundo a doutrina de Kant mas ainda os pragmatistas e os idealistas, que tendem a resolver a razão teórica na razão prática, e assim a destruir a própria ideia de razão.

E é singular que se chegue igualmente a este resultado partindo do princípio do homem-animal ou pelo contrário do homem-Deus.

Para o homem-animal é bastante claro que a investigação da verdade deve ter um significado biológico, e por isso que o progresso da razão científica ou teórica não pode considerar-se em abstracto, separadamente dos interesses que envolve. Julgou-se portanto marcar a justa medida reduzindo a ciência ao escopo utilitário da previsão mais económica dos factos. Depois, avançando nesta ordem de ideias, descobriu-se que o útil biológico não consiste tanto na posse de previsões realizáveis como numa certa expectativa que determina nos vários casos o comportamento do animal e tem valor por si como fé, independentemente do juízo que dela possa fazer a razão crítica.

Não é preciso mais para abater o ídolo adorado pelo pensamento especulativo, colocando, em vez da vontade do verdadeiro, a simples “vontade de crer”. E, todavia, esta posição do pensamento, afirmada na filosofia anglo-americana no fim do século passado, não foi uma barreira mas antes uma passagem para o idealismo: quer dizer – como veremos –, para uma filosofia que insidiosamente dissimula os próprios princípios, edificando sobre a razão teórica uma razão prática que pretende de ordem superior.

Parece, de facto, que o pragmatismo não pode ser abertamente confessado sem que venha diminuída a sua razão de ser. E porventura já daqui emerge uma indicação sobre a fraqueza desta doutrina. Por nossa parte não poderíamos admitir que o homem aspire somente a conhecimentos utilitários de qualquer espécie. Agrada-nos mais ver na razão teórica a expressão do profundo instinto vital pelo qual todos os animais tendem a pôr-se em harmonia com o seu ambiente de vida. Para o homem que pensa isto significa rasgar ao infinito a sua perspectiva do mundo, criando uma representação de toda a realidade imaginável, que seja capaz de satisfazer as íntimas exigências do seu pensamento.

O ataque do idealismo contra a razão foi lançado pela filosofia romântica alemã após Kant, em forma tal que mal deixaria pressentir o conúbio mais recente dos motivos românticos e utilitários.

Parte de Kant reconhecendo o poder activo do intelecto no forjar da realidade, e alarga depois este poder derrubando no caminho o *caput mortuum* da “coisa em si”. Como consequência, toda a realidade aparece como expressão e construção do espírito, que se encarna progressivamente na história. Não temos de contar o desenvolvimento sistemático desta ideia na especulação que vai de Fichte a Scheelling e

a Hegel, onde se entrelaçam tão vários e ricos motivos da cultura contemporânea numa singular amálgama de génio poético e de loucura. Mas importa examinar em que sentido esta filosofia vem a contrastar com o ideal da razão.

À primeira vista a afirmação de que todos os dados das experiências são elaborados por um pensamento precedente pode parecer, embora estranha, perfeitamente inócua. Pouca luz vem do argumento dialéctico pelo qual se afirma que o sujeito cria o objecto à semelhança do que acontece na proposição, onde o objecto é posto pelo sujeito, no sentido lógico-gramatical. Ainda assim o objecto, embora criado por um pensamento anterior, permanece diante de nós como qualquer coisa de estranho que deve ser de algum modo recriada ou reconhecida. A sua afirmada criação poderia portanto reduzir-se a um simples postulado da racionalidade do real: bate, e abrir-te-ão; procura, e conseguirás tornar racionalmente compreensível este mundo na aparência fragmentário e discorde, das sensações. Mas a investigação deveria ser sempre conduzida pela via do racionalismo científico.

Ora, o traço característico do idealismo romântico é opor-se ao espírito e às formas da ciência.

A afirmação de que o sujeito cria o objecto reveste aqui um significado religioso. Quer dizer que Deus se realiza encarnando-se no homem, e assim constrói o mundo progressivamente através da obra do homem. O mito cristão recebe deste modo uma interpretação filosófica em sentido energetístico. O que eleva o homem à divindade não é a sua aspiração à razão superior do verdadeiro ou do justo, mas sim a força com que sabe realizar alguma coisa por si, agindo sobre o mundo que o cerca e modificando-o segundo as suas paixões: o forte é o justo da história quando vence o mais fraco. Deus desce do Olimpo, que os homens contemplavam adorando, para todo se transformar no “impulso vital” que a tradição católica teria preferido identificar com o Demónio.

Não cabe aqui examinar as consequências morais desta metafísica romântica. Interessa-nos compreender a posição que nela assume a razão teórica. Esta torna-se um momento abstracto do espírito operante, cujos fins – afirmados e valorizados como meios idóneos no âmbito da vida prática – exprimem para Hegel os verdadeiros critérios da racionalidade.

“Tudo o que é real é racional, e tudo o que é racional é real”: isto significa para Hegel que a história é norma e medida de todo o valor. Até da verdade. A verdade deve portanto ser apeada do altar em que os homens a contemplaram por séculos, para ceder o lugar às forças que valem comumente para alcançar o sucesso histórico.

O postulado da razão teórica consiste em que os intelectos humanos tendem a um acordo na visão de uma verdade comum, mercê do livre exame do que constitui o pró e o contra de todas as questões, quando se detêm a julgar avaliando os dados experimentais acima das paixões e dos interesses discordantes. Ao invés, o Espírito de Hegel, esmagado pela pólvora e pelo sangue de todas as batalhas, não se eleva da terra a este céu sereno da discussão científica; antes lhe repugnam as condições de um juízo verdadeiramente nacional.

O momento essencial da formação dos conceitos abstractos através dos quais o pensamento tende a captar a realidade por graus sucessivos de extensão e de aproximação da verdade é desprezado em geral pelos românticos, que se abandonam sem freio ao jogo das associações de ideias, e crêem dominá-lo do alto, graças ao formalismo vazio dos esquemas dialécticos. Por isso lançaram um grito de guerra contra a ciência já constituída no seu tempo, em especial contra Newton. A revolução copernicana sofreu um assalto reaccionário que tendia a restabelecer de certo modo uma concepção geocêntrica e antropocêntrica. A explicação causal dos factos mecânicos esbarrava com uma nova teleologia aristotélica a que faltava a ordem matemática do mundo. Em breve à ciência da natureza, que tinha sido até então o guia e modelo da filosofia, substituiu-se uma filosofia da natureza que encerrava um sopro de poesia mas se perdeu, por ausência de medida, no desregramento, e se empobrecia em vazias subtilezas sofísticas.

A própria linguagem desta filosofia, cujas obscuridades não desejavam dissipar, e a feição polémico-litigiosa dos seus apóstolos – intolerância fanática que tinha por fito forçar o consenso – iluminam suficientemente a sua mentalidade anti-racionalista.

A filosofia da natureza dissipou-se em nada, e os neo-idealistas julgam desembaraçar-se do seu peso morto considerando toda a forma de estudo da natureza como uma maneira de actividade prática, indiferente ao pensamento. De tal modo não só empobrecem o idealismo, desconhecendo os profundos motivos daquela sua

característica expressão romântica, mas, o que é mais grave para pensadores historicistas, cometem um erro de história. Pois toda a história da filosofia, pelo menos da filosofia ocidental, recebe a norma e a inspiração do pensamento naturalista, como se vê bem, por exemplo, na maturidade do helenismo: quando as escolas morais, embora indiferentes à especulação física, sentem a necessidade de regressar às concepções mais antigas dos pré-socráticos, para a elas coordenar e subordinar a sua visão da vida.

## IX. Ciência e civilização

A concepção dos pragmatistas e dos idealistas, que refutámos, contém um ensinamento importante. Se não é lícito de direito confundir Deus com o Diabo, de facto o divino e o humano entrelaçam-se nos cérebros e nos corações dos homens. A ciência não é obra de investigadores isolados do mundo na ilha de Laputa. E como a verdade costeia o erro, e se explica com o erro e com a correcção de erro, assim também o esforço para a verdade mal se compreende abstraindo das paixões, dos interesses ou dos motivos práticos de índole diversa que agitam o homem e se entrecruzam no grande drama da vida.

Não há dúvida: a contemplação científica liga-se estreitamente a todas as circunstâncias que determinam a civilização e a cultura do ambiente em que se desenvolve o pensamento dos cientistas. Condições económicas, sociais e políticas e, ainda em relação com essas, motivos artísticos e religiosos, determinam, ou dirigem ou retardam, hora a hora, este desenvolvimento. A riqueza das transacções comerciais, as necessidades da vida e a frequência das relações com povos diversos dão muitas vezes incremento à inteligência.

Galileu, no exórdio ao seu diálogo sobre duas ciências novas, expõe aos senhores de Veneza como a indústria reclama a atenção dos espíritos curiosos para os “porquês” das máquinas. E por seu turno a ciência dá impulso à técnica, da maneira extraordinária que vemos realizada na moderna civilização mecânica. Mas não sabemos se deste desenvolvimento mesmo surgirão exigências contrárias ao progresso da investigação científica.

As especulações mais ousadas e mais frutíferas tiveram origem e desenvolveram-se ora na vida livre e agitada das pequenas cidades gregas e das comunas italianas, ora à sombra dos reinos helenísticos ou em torno das cortes de França e Inglaterra. O pensamento científico mostrou-se revolucionário na França do século XVIII, mas torna-se pouco depois um factor da ordem na constituição do Estado prussiano. Em todos estes casos exercem-se acções e reacções que não deixam de influir na direcção e no progresso das ideias.

Não que todo o movimento político deva reflectir-se imediatamente numa nova feição da ciência. Na Rússia discutiu-se recentemente o problema de determinar de que modo as concepções novas do materialismo dialéctico devem “influir na física”. A pergunta parece, e é, ridícula; só quando o regime daquele país tiver uma duração bastante, os que vierem depois podem dar-lhe um sentido, julgando as influências que a nova constituição económica da sociedade marxista terá exercido no trabalho dos cientistas.

Mais ainda do que os auxílios ou os obstáculos exteriores que se relacionam com a vida política, actuam no pensamento científico os motivos artísticos e religiosos, nos quais toma aspectos diversos a civilização ambiente.

A arte, como expressão da alma, encontra-se com a ciência em todos os graus da cultura. E por vezes o seu florescer é concebido em antítese ao florescer da própria ciência. Mas na realidade o espírito científico na sua forma mais pura, tal qual se revela na Antiguidade grega e no Renascimento, é uma modalidade particular do espírito artístico. De facto a arte clássica está toda penetrada do sentimento da proporção e da medida, isto é, daquele sentido matemático que descortinamos precisamente na raiz da ciência.

E a necessidade de contemplar a verdade por si mesma, como “teoria”, quer dizer, etimologicamente, por meio do espectáculo, é na sua essência necessidade de contemplação artística.

Em contraste com a arte clássica, com o seu ideal apolíneo, está sim a arte dionisíaca ou romântica, em que as paixões não compostas numa harmonia superior se exprimem mais livremente no seu tumulto. E aqui podemos reconhecer um estado de ânimo que repugna ao freio da ciência. Se bem que não desejemos excluir a possibilidade deste contraste reagir por qualquer modo útil sobre a investigação científica.

As relações entre a ciência e a religião são mais profundas e complexas do que parece de ordinário a quem compara a ciência feita à religião positiva, indagando se são contraditórias. Já a possibilidade de contradição significa que as duas actividades, científica e religiosa, devem possuir uma raiz comum. E de facto a actividade construtiva do real, que procura em tudo algo de invariante no fluxo das coisas sensíveis, revela-se como uma actividade de ordem religiosa, despertada na sua origem por aquela mesma tendência que dá valor durável a tudo o que amamos:

*Ici bas tous les lilas meurent,  
tous les chants des oiseaux sont courts  
e rêve aux étés qui demeurent  
toujours.*

Mais geralmente, o postulado da racionalidade do real, que implica o projectar fora de nós as exigências do nosso pensamento, aparece conexo aos motivos inspiradores do misticismo: tendência a realizar nas coisas as associações das nossas ideias ou dos nossos afectos.

Precisamente porque uma mesma actividade de ordem religiosa se desenvolve, pois, em dois sistemas de conhecimento ou de fé, um dominado pela valorização crítica, o outro pelo valor emotivo dos sentimentos que nele se associam, surge entre estes sistemas a possibilidade de um conflito.

O espírito religioso, abrasado ao sopro da Verdade eterna e das eternas esperanças dos homens, várias vezes na história gerou os mais altos esforços científicos. Assim o vemos nas especulações dos pitagóricos e dos eleatas, para quem as exigências racionais estranhamente confundidas com o misticismo assumem um valor que desafia, com os mais ousados paradoxos, a aparência sensível. E de novo a mística pitagórica, o sentido sagrado da harmonia dos números, inspira o trabalho de Kepler e guia-o na descoberta da sua terceira lei.

Por outro lado é interessante notar como o pensamento religioso dos gregos se purifica e se eleva sob o influxo das ideias elaboradas pela ciência. A descoberta do “relativo”, que remonta ao argumento, já citado, de Anaximandro, implicando a relatividade do “alto” e do “baixo” em relação à Terra, informa largamente a especulação dos

filósofos posteriores, como Heraclito e Xenófanes, que dela partem para uma crítica do antropomorfismo religioso.

E estes exemplos não são isolados. Quem perscrute as relações do pensamento religioso e do pensamento científico na história verá, por um lado, a resistência que a fé dogmatizada e a sua interpretação naturalmente conservadora opõem às novas ideias, e, pelo contrário, a tendência desagregadora da fé proveniente da crítica científica; mas verá por outro lado o impulso que a investigação científica recebe do espírito religioso anelante de uma mais alta ordem de verdade, e o impulso que essa mesma investigação imprime ao ideal religioso, ou pelo menos à sua interpretação moral, traduzindo a universalidade dos princípios cristãos num respeito mais concreto pela justiça e pela liberdade de consciência.

Explicada de tal modo nos seus vários motivos, a história da ciência – do seu surgir e do seu crescer, da sua decadência, dos seus renascimentos e dos sucessos subsequentes – constitui um drama de incomparável interesse humano. É porventura a mais alta perspectiva que possa dar-se da história da civilização em geral. E, enquanto nos habilita a compreender a íntima solidariedade das relações que formam a trama da realidade universal, faz-nos ver estas relações no seu laço com a nossa vida e a nossa inteligência.

## **X. Os problemas da filosofia elucidados pela história do pensamento científico**

O Filósofo encontrará, na história do pensamento científico, além dos critérios para julgar o valor da ciência, a explicação da ordem e do significado dos problemas da filosofia. Pois na história da civilização ocidental estes problemas surgem precisamente no domínio da investigação naturalista.

Como é bem conhecido, a reflexão filosófica dos gregos teve início com os fisiólogos jónios. Mas talvez não se tenha mostrado com bastante relevo o laço que prende esta especulação e a filosofia posterior. As histórias, que se ressentem ainda do impulso recebido dos hegelianos, põem em cena diversas escolas sucessivas de

filósofos que parecem tirar do nada problemas abstractos e universais, sem que um fio comum encadeie as ideias.

São tantos os germes dispersos no mesmo terreno, nos quais os hegelianos procuram a origem dos problemas suscitados pelo idealismo alemão, que não reparam que o seu espírito está bem longe do espírito helénico, o qual se manifesta no ambiente do Renascimento.

Interpretada segundo o espírito de quem perscrute mais profundamente o significado científico das ideias, toda a história do pensamento grego apresenta uma maravilhosa unidade: a investigação da natureza das coisas, que constitui o trabalho dos primeiros pensadores, quer dizer, o problema da matéria, domina todos os desenvolvimentos sucessivos. Das primeiras hipóteses, quase infantis – a substância primitiva é a água, ou o ar, ou o fogo, ou alguma coisa de infinitamente difusível, que por rarefacção e condensação dá lugar aos vários estados da matéria –, a filosofia eleva-se à ideia de uma matéria extensa sem qualidades, e dissecando a própria estrutura da extensão (composição monádica ou continuidade) chega a uma ideia paradoxal que é contudo fortemente afirmada contra as aparências sensíveis, em nome das exigências racionais: no mundo assim construído, todo pleno de uma matéria extensa contínua e homogénea, falta qualquer razão de movimento ou devir. Para escapar ao paradoxo impõe-se pois rever os princípios colocados como base da construção. E é o que se leva a efeito, não só no domínio da física (com os novos sistemas pluralistas de Empédocles e de Anaxágoras), mas também no campo da teoria do conhecimento, com a crítica empirista dos sofistas: Protágoras e Górgias. Assim, pela primeira vez, é posto em causa o problema da razão: se esta deriva dos sentidos, ou tem poder para julgar de um ponto de vista superior os dados sensoriais.

E contra a tese empirista, que do campo físico se estende ao campo moral e aí introduz o conceito do relativo, surge a reacção de Sócrates, que, na esfera do conhecimento, se alarga no racionalismo de Demócrito e de Platão. Deste modo a própria posição dos problemas filosóficos vem explicada na sua génese, e o seu desenvolvimento nas escolas aparentemente diversas e discordes revela uma íntima solidariedade de tendências.

Esta solidariedade continua a dominar a evolução ulterior, até a regressão da mentalidade científica nas especulações místicas dos neopitagóricos e neoplatónicos. Mesmo nestas correntes as formas do pensamento, embora esvaziadas do seu conteúdo científico, conservam alguma coisa da mentalidade da ciência, que por seu intermédio poderá reacender-se mais tarde, nos séculos do Renascimento: quando o homem, até aí absorvido na visão da vida interior, se volver de novo à descoberta do mundo externo, indo ao encontro da matéria desprezada, com o espírito do velho Heraclito: «Aproximai-vos, que aí está Deus!»

## **XI. Racionalismo e historicismo**

Não é nosso intuito prosseguir nas considerações precedentes, estudando o influxo dos conceitos científicos em todo o desenvolvimento da filosofia moderna e apreciando o seu valor para a filosofia do século XIX que contudo deriva em grande parte de uma reacção contra a ciência, se bem que a reflexão sobre esse influxo pudesse ser útil num momento histórico em que, parece, a filosofia retorna com interesse renovado aos problemas epistemológicos. Mas queremos antes mostrar que não só os problemas como até as atitudes mentais em que têm raiz as várias filosofias aparecem estreitamente relacionadas com a evolução do pensamento científico.

Não é possível compreender o racionalismo do século XVIII sem o relacionar com os triunfos da ciência de Copérnico, Galileu e Newton, que significava a vitória da razão crítica de alguns espíritos superiores contra o peso de uma tradição concebida como divina. Voltaire e os enciclopedistas, homens dotados de uma extraordinária sensibilidade para o valor das ideias, tinham o objectivo directo de reformar a sociedade segundo o espírito científico. O espírito matemático reclamava uma ordem nova que possa justificar-se por si, prescindindo da veneração pelo que é antigo. O pressuposto desta exigência era uma doutrina do conhecimento que se pode caracterizar em breves palavras como segue: Existe uma verdade objectiva, em que todos os homens podem chegar a acordo, a qual se deixa conquistar graças à coordenação racional, lógica e intuitivamente clara, dos dados experimentais. A Revolução Francesa foi uma experiência

imensa desta doutrina; mas, perdida a previdente prudência dos seus pioneiros, a verdade pensada foi afirmada como medida das instituições sociais, em relação com os ideais de vida que as condições do ambiente histórico tinham preparado e que no entanto os espíritos concebiam como absolutos.

As dificuldades da rápida transformação, e as consequências do próprio espírito revolucionário, em particular as reacções que os exércitos napoleónicos deviam suscitar além-Reno, dispõem a rever o valor desta doutrina racionalista. Por dois modos tende esta a evoluir e a converter-se na concepção fundamental do historicismo:

1) O desenvolvimento da crítica psicológica revela as experiências inconscientes mais profundas que estão subjacentes às nossas instituições e o papel que cabe ao sentimento no processo de associação de ideias e na representação dos fins.

2) O conceito de experiência alarga-se do indivíduo à sociedade e dilata-se do presente ao domínio infinito do passado.

Daqui passa-se naturalmente à ideia que as crenças do passado e as formas históricas por elas inspiradas representam o produto de experiências inconscientes, e, como tais, têm um valor provisório ainda que não explicadas racionalmente. O que é obscuro reclama os seus direitos frente ao que é claro, em nome de tradições a que se ligam interesses e afectos; e como desenvolvimento posterior desta ideia, em presença das contradições das crenças historicamente aceites, o próprio conceito da verdade se torna relativo: o relativismo histórico exprime precisamente a concepção subjectiva da verdade que se encontra no termo deste movimento filosófico. A verdade passa a ser uma simples resultante de forças que se combatem no terreno social: a força que tem a sanção do sucesso. O idealismo e o pragmatismo, de que falámos, traduzem esta atitude em novas doutrinas filosóficas. E não admira que estas se levantem para lutar contra o espírito da ciência.

O contraste entre racionalismo e historicismo é uma forma nova e antiga batalha entre racionalismo e empirismo. E como esta batalha foi superada pelo racionalismo experimental, assim também o novo contraste tende a superar-se alargando a própria ideia de razão de modo a que aprenda a apreciar entre os seus dados as experiências históricas. Historicizar a ciência é um aspecto desta evolução de

ideias, de que é evidente o significado profundo quanto aos mais altos interesses da vida humana.

## **XII. A unidade da ciência**

Ao procurar na ciência a origem da filosofia identificámos finalmente a actividade filosófica e a actividade científica. Esta tese é rebatida pelos que separam para um lado a filosofia como ciência universal e para outro as ciências particulares, distintas segundo os seus objectos e os seus métodos próprios. Mas esta separação, que Comte teorizou na sua classificação das ciências, não corresponde a diferenças irreduzíveis das coisas, que aparecem sempre as mesmas no progresso histórico. Por motivos práticos de divisão do trabalho e de adaptação aos meios de investigação, o progresso das ciências tende frequentemente a ramificá-las dum tronco comum, e a dificultar por isso a recíproca inteligência dos seus cultores na Torre de Babel das diversas linguagens técnicas. Mas por outro lado acontece que disciplinas diversas, penetrando cada uma o seu próprio problema, vêm a descobrir o escopo comum, e fundem-se em corpos de doutrina superiores que satisfazem melhor a profunda visão da realidade.

O verdadeiro espírito filosófico da ciência, isto é, o seu espírito construtivo, encontra-se na tendência das ideias a dilatar-se ultrapassando o seu campo de origem, pela qual as concepções parciais e fragmentárias da realidade agem e reagem umas sobre as outras, e suscitam por analogia ou por antítese novas posições de problemas ou contrastes de atitudes. A luta entre mecanicismo e vitalismo, a história do determinismo científico ou do método experimental oferecem outros tantos exemplos desta íntima solidariedade dos vários ramos do saber, que exprime precisamente o espírito filosófico da ciência.

Outros casos característicos dão larga oportunidade para meditar. É assaz claro que a economia tira origem de uma mentalidade matemática, que se revela já em Adam Smith e em Ricardo, muito antes que se tentasse uma verdadeira matematização com Cournot, Pearson, Edgeworth, Walras e Pareto. E a influência da economia sobre toda a compreensão da história é vidente na doutrina do materialismo

de Marx. Mas por seu turno a economia e a história reagem sobre as concepções das ciências biológicas: a teoria da evolução de Darwin toma como ponto de partida a lei de Malthus e o princípio da selecção natural, e molda toda a sua concepção do mundo e da vida numa perspectiva histórica. E eis que esta concepção penetra até no domínio da física e da astronomia. Onde os astrónomos tinham procurado a ordem imutável das leis geométricas, o período regular e a estabilidade do sistema, descobre-se agora uma evolução grandiosa da matéria, a vida e a morte dos mundos que de longe enviam a sua mensagem. Os olhos que se erguem para o céu são ainda os mesmos olhos do homem, que aí contemplava as platónicas ideias eternas, mas sob o influxo dos motivos da cultura e da ciência contemporâneas o sonho transformou-se, e o poeta deleita-se hoje numa mais extraordinária visão, pois que a luz das estrelas lhe conta os acontecimentos e as catástrofes duma história que se estende por milhões de séculos.

Por fim a influência da perspectiva histórica penetra no próprio domínio das matemáticas puras e suscita as especulações de Robin e de Picard sobre a mecânica hereditária e a teoria das equações integrais de Volterra.

Se em seguida procuramos compreender mais intimamente as razões do processo evolutivo, encontramos reflectidas com exactidão nos diversos campos do saber as próprias atitudes do nosso espírito. Sofia Kovalewsky, a discípula predilecta de Weierstrass, costumava justificar a sua concepção determinista da vida humana com este argumento: uma função analítica é definida em toda a sua extensão pelo conhecimento de um fragmento embora pequeno; pelo facto de um homem ter vivido mesmo poucos instantes, dizia, está determinado o curso inteiro da sua vida.

Kovalewsky considerava, naturalmente, as funções regulares sempre contínuas. Também Darwin e o filósofo teorizador da evolução, Herbert Spencer, tinham encarado a continuidade das transformações de todos os seres. Mas outros espíritos voltaram a sua atenção para as crises, as catástrofes, as revoluções: saltos bruscos na formação das espécies (mutações de De Vries), e discontinuidade nas transmissões hereditárias dos caracteres mendelianos, cataclismos na geologia, explosões dos átomos, etc.

Por toda a parte, em todos os reinos da natureza, do macrocosmo ao microcosmo, se pôde revelar e contrapor aos factores de evolução contínua os factores descontínuos.

Ora, se soubermos elevar-nos a uma altura conveniente, acima das distinções acidentais que mutilam e separam a nossa perspectiva da realidade através das diversas ciências particulares, veremos uma ciência única que é o caminho para a ciência, isto é, para a filosofia, a qual unifica ou tende a unificar esta visão: uma pelo ideal a que aspira, e solidária em todos os seus ramos pelo esforço que de todas as ordens de observações e de reflexões converge para a meta: tal como na lenda órfica os fragmentos separados do coração de Dioniso, devorado pelos titãs, tendem a reunir-se e a reconstituir a natureza comum, através da laboriosa ascensão espiritual da humanidade, nascida das cinzas dos titãs que Júpiter fulminou na sua cólera.

A visão histórica da ciência explica-nos com clareza este esforço unificador que é compreensão orgânica do processo científico, contra as estreitezas do particularismo. Górgias dizia que os que cultivam as ciências particulares em vez da filosofia se assemelham a pretendentes de Penélope que para ganharem os favores da senhora cortejassem as servas. Mas hoje o estudioso de qualquer disciplina particular, que tenha espírito filosófico, não distingue servas nem senhora, mas uma única figura, deusa ou ninfa, que, sempre presente e sempre fugidia, anima com a sua vida um belo jardim; e, cansado de adorar o seu fantasma, se baixa a beijar as flores que desabrocham no seu caminho.

### **XIII. A construção da história**

A História da ciência, entendida como a mais elevada compreensão do pensamento científico no seu devir, não pode evidentemente reduzir-se à recolha ou à colecção de textos e notícias eruditas, mas deve ser construída pelo espírito do historiador. Construir quer dizer interpretar, ordenar, ligar os dados da literatura mediante hipóteses, e explicá-los com razões, numa palavra, integrar a realidade filológica bruta que constitui o material de estudo.

Para todos os que cultivam as disciplinas históricas esta exigência é bastante clara. G. B. Vico formulava-a dizendo que a filologia dá

somente a consciência do certo, que deve tornar-se verdadeiro com a razão dos filósofos. Mas os cientistas conservam frequentemente o ideal ingénuo de uma história objectiva que não seja deformada por nenhum espírito construtor. E não pensam que a exigência que lhes impõem é a mesma que eles fazem valer na explicação teórica dos factos físicos. A realidade fragmentária dos fenómenos deve ser pensada pelo físico dentro do quadro duma realidade possível, onde as causas operem por contiguidade no espaço e no tempo; e esta realidade física abrange dentro de si inclusive os factos da história. Quando nos volvemos a considerar a concatenação destes factos, somos obrigados precisamente a procurar a continuidade na ordem dos motivos humanos dos quais recebem o seu próprio significado. Uma acção responde a um objectivo, fora do qual não é inteligível; uma descoberta responde a uma ideia, e uma ideia supõe, em geral, todo um desenvolvimento anterior de ideias.

“O mundo civil – dizia Vico – foi feito pelos homens, por isso podemos encontrar os seus princípios nas modificações do nosso próprio espírito humano.” E acrescentava que a ciência desse mundo civil procede como a do géometra que contempla o mundo das grandezas por ele mesmo construídas, e até mais concretamente. Pois explicar a natureza das coisas não é senão explicar o seu nascimento.

Pode-se discutir o valor destas maneiras de ver, apreciando diversamente as ideias em confronto com os outros factores práticos ou económicos que agem sobre a evolução da sociedade; nem por isso o conhecimento dos motivos das acções humanas deixa de se referir às suas representações ideais. E especialmente no caso da história do pensamento, o nexa e a filiação das ideias continua sempre a constituir objecto próprio de compreensão histórica. Arquimedes podia ter sido levado a imaginar as suas máquinas pela construção de uma nau gigantesca para o rei Gerone de Siracusa ou pela ameaça romana pendente sobre a sua pátria; em todo o caso estas informações não nos dariam de facto as razões geométricas e mecânicas dessas máquinas, as quais devemos pelo contrário procurar nos trabalhos dos géometras precedentes. As condições da economia e da indústria no início do século passado explicam a introdução das máquinas de fogo e daí a atenção que lhes consagraram os físicos; mas não explicam os princípios da termodinâmica, isto é, o conjunto

de intuições e de deduções teóricas que se desenvolve com os trabalhos de Carnot a Mayer, Helmholtz, Clausius.

Entre os mais modernos historiadores da ciência não faltam alguns grandes pensadores que compreenderam plenamente a exigência construtiva desta história. Citamos, por exemplo, P. Tannery, cuja obra multiforme desperta cada vez mais larga admiração póstuma, G. Schiaparelli no campo da astronomia, e H. G. Zeuthen no campo das matemáticas. Aos estudos deste último liga-se uma confirmação brilhante do critério racional.

Julgava-se antes de Zeuthen que os gregos não tinham possuído os conceitos da análise infinitesimal, aos quais vinha contraposto o raciocínio por exaustão de Eudócio. Mas este processo (e toda a teoria das proporções exposta no V livro de Euclides) não pode deixar de exprimir o fruto de uma crítica rigorosa, instituída sobre os princípios de uma – embora mais rudimentar – análise infinitesimal. Esta foi a inferência que Zeuthen tirou da lógica das ideias. E a descoberta posterior, feita por Heiberg, do tratado *Sobre o Método* de Arquimedes trouxe ao mundo científico a confirmação da previsão genial: o verdadeiro foi tornado positivamente certo.

Mesmo quando a ideia directiva do historiador for unilateral, a sua realização por um investigador consciencioso e inteligente dá frutos notáveis. Parece ser o caso da história da mecânica de Ernst Mach, obra universalmente apreciada. O autor, que professa um empirismo radical, parte da suposição que todo o desenvolvimento dos conceitos deriva das experiências, e pergunta por isso donde deriva a noção de massa como algo de distinto do peso. A ideia de que não seja mais do que a concepção de uma “quantidade de matéria” definida em relação com uma subjacente hipótese atomista não satisfaz a sua exigência, e não consegue por conseguinte reconhecer-lhe o valor. Em outros pontos, também, as deduções de Mach encontram-se viciadas pela ideia metafísica ou antimetafísica que o inspira. Apesar de tudo, o célebre físico vienense legou-nos uma obra cheia de ensinamentos e sugestões; e por certo a sua bela construção – dominada por um elevado espírito científico – penetra bastante mais fundo na verdade histórica do que faria um trabalho de mera erudição, coligido sem uma ordem construtiva.

Muitos aceitarão que a investigação histórica deva servir-se de hipóteses racionais, mas insistirão para que ao menos o que é

hipotético e subjectivo venha separado da realidade objectiva, a única de que estão dispostos a contentar-se. Porém quando se procura definir esta realidade percebe-se que o elemento objectivo e o subjectivo se acham indissolúvelmente unidos. Porque até a compilação de textos depende do seu significado, e a simples tradução ou interpretação de um passo põe já em jogo a ideia construtiva da história. Isto ressalta da maneira mais evidente para a história antiga, onde são dados, em geral, textos mutilados e fragmentários para reconstituir. Tirarei desta história alguns casos que me parecem característicos. Procurarei depois ilustrar a tese com alguns exemplos respigados da história moderna, mostrando a insuficiência da pretensa história objectiva que – quando passa de simples antologia de fontes reunidas sem critério – consegue muita vez dissimular uma ideia preconcebida e esconder as razões, que um livre exame sugeriria em contrário, sob o peso do material erudito.

#### **XIV. Tradução e significado dos textos**

É claro, antes de mais, que a história da ciência não deve limitar-se a confrontar os dados da literatura (que por seu turno não podem receber-se no estado bruto sem crítica), mas tem de ordená-los explicando os seus nexos, e exige por isso, no exame das fontes, quem seja capaz de as interpretar.

Este requisito revela-se já a quem começa a traduzir uma obra qualquer de uma língua estrangeira; sabe-se que a própria posse da língua vem em segundo lugar relativamente ao conhecimento do assunto a que a obra se refere.

Ora os textos da ciência antiga pertencem, nos melhores casos, à língua latina ou grega, não só distante da nossa maneira de falar mas até de pensar. E é necessário dizer explicitamente que estes documentos científicos ou filosóficos, constituindo os dados da nossa investigação histórica, não têm um sentido de per si, devem recebê-lo da própria construção da história, em relação a todo o desenvolvimento das ideias. Os filólogos e os historiadores têm bem o sentimento que assim é, e costumam exprimi-lo com um respeito sagrado pela letra dos textos, depositários de tão variadas possibilidades: o mesmo sentimento de reverência que nos impede de

tirar do seu posto uma pedra, destinada sabe-se lá a que fim desconhecido, que faça parte de uma ruína antiga. Nada é mais legítimo do que este respeito na medida em que se trata de conservar ou pesar cada palavra, cada acento do texto em exame.

Mas quando for para o traduzir, isto é, para o interpretar e incorporar o melhor possível no mundo das nossas ideias, temos de nos recordar que a tradução proposta deve acima de tudo apresentar um sentido inteligível. A advertência pode parecer ociosa, mas é de facto essencial.

A vasta colectânea de textos científicos e filosóficos antigos nem sempre foi estudada com esta compreensão necessária pois correm na literatura de todos os países traduções, embora recebidas só provisoriamente, a que falta qualquer sentido aceitável.

Um insigne compilador de textos gregos, Mullach, traduz assim um passo (seja ou não contestado) de Arquitas:

“A quantidade multiforme é linha, superfície, corpo, espaço, número ou discurso (*sermonem*).”

No entanto o discurso nunca foi uma forma da quantidade, e não vemos como o pudesse ter sido para os gregos. Na realidade o texto grego traz a palavra *Aoyof*, que se deve traduzir “razão”. Aquele passo mostra portanto que o escritor conhecia a distinção entre razões de grandezas comensuráveis (expressas por números) e razões de incomensuráveis, inexprimíveis com números.

Os fragmentos de Parménides de Eleia têm sido objecto de longos e aturados estudos. Neste ponto os filólogos tiveram de pedir auxílio aos filósofos. Mas estes fizeram mal em se contentar por vezes com interpretações obscuras, para não dizer privadas de sentido. Assim me parecem, por exemplo, as diversas traduções, propostas pelos estudiosos de vários países, do fragmento nº 2 C<sup>3</sup>. Deve declarar-se intraduzível ou, para evitar a confissão humilhante, citaremos o texto grego, como refúgio cómodo para a nossa ignorância, remetendo o leitor para um suposto conhecimento desta língua?

Para nós aquele fragmento constituiu um problema insolúvel até ao dia em que pensámos num seu possível significado dentro das concepções do eleata. Se, como diz Platão, Parménides defendia as

---

<sup>3</sup> Suprimimos o texto grego (*N. do T.*)

mesmas teses que, num outro aspecto, foram depois desenvolvidas pelo seu discípulo Zénone, a concepção racional dos seres geométricos (ponto sem extensão, superfície sem espessura, etc.) que Tannery descobriu nos argumentos do último, deve pertencer ao mestre; e deste modo o sujeito do discurso (“aquilo que não cai sob os sentidos” ou, literalmente, “as coisas assensíveis”) poderia bem ser a superfície que, concebida sem espessura, não romperia a conexão do que existe, ou seja, do espaço. O trecho traduzir-se-ia assim:

O que não cai sob os teus sentidos contempla-o firmemente com a razão. Isso não separará o que existe (o espaço) da conexão com o que existe, nem encerrando-o por todas as partes regularmente (como acontece no caso de uma superfície fechada que circunscreve um espaço) nem cortando-o (como no caso de uma superfície que separa dois espaços contíguos).

Tendo proposto e comunicado esta tradução a um ilustre historiador da matemática, julgou-a demasiado aventurosa e levantou a dúvida de que alguma vez Parménides se tivesse ocupado de conceitos matemáticos. A minha persuasão foi em breve confirmada por algumas citações encontradas no comentário a Euclides, de Proelo. Efectivamente, aí diz-se que Parménides distinguia três espécies de linhas: rectilíneas, curvilíneas e mistilíneas; quer dizer, portanto, ocupou-se de geometria. Além disso a nota à primeira definição de Euclides (o ponto é o que não tem partes) observa: “esta definição é conforme ao critério de Parménides pelo qual as definições negativas convêm aos princípios...”; é o mais precioso testemunho em favor da interpretação precedente.

Os exemplos citados mostram de que maneira a ideia a priori auxilia a interpretação ou tradução de uma língua estrangeira. Até palavras simples, de uso comum, podem assumir em textos científicos um significado técnico particular, que temos de descobrir para dar a estes o seu valor próprio. Já no chamado anti-histórico século XVIII, Le Batteux observava que certos termos gregos – como “ser e não ser”, “nada”, “natureza”, etc. – são empregados pelos filósofos num sentido muito especial que convém ter presente para a recta compreensão do seu pensamento. Mas a observação nem sempre foi tida na conta que merecia. Por exemplo, os títulos de certas obras dos sofistas – *Discursos demolidores da verdade* de Protágoras, *Da natureza ou do que não existe* de Górgias – correspondem decerto ao sentido que os

termos ‘verdade’, ‘natureza’, ‘ser’, tinham adquirido através da filosofia eleática anterior, para a qual a ‘verdade’ é verdade racional em antítese com a opinião sensível, ‘a natureza das coisas’ é um abstracto inteligível para além das aparências dos sentidos, e ‘ser’ significa ser reconhecido verdadeiro pelo pensamento à luz do princípio de contradição. Aqueles títulos exprimem, por conseguinte, a posição de pensadores empiristas contra os racionalistas, e isto da maneira mais óbvia; pelo que parece totalmente descabido o juízo de um historiador eminente como Windelband, que no escrito de Górgias vê apenas “uma farsa grotesca”:

“O retórico que só cuidava da forma, que desprezava toda a ciência severa e atendia unicamente à arte de dizer, quis ter o divertimento de tratar com ironia, como coisa sem importância, todo o trabalho da filosofia.”

Reter os termos ‘verdade’ e ‘opinião’ como termos técnicos da linguagem eleática que distinguem o racional do empírico, leva ainda a descobrir referências de Platão a pensadores que o precederam, em particular a Demócrito. Recordemo-nos que expõe no *Teeteto* uma teoria da ciência como “opinião verdadeira acompanhada da razão”.

A quem pode pertencer esta doutrina? Pretendeu-se atribuí-la a Antístenes, mal ligando duas frases de um passo de Aristóteles, e sem cuidar que o autor vem designado por Platão como pensador requintado, enquanto Antístenes é considerado anteriormente como ignorante. Ora, se nos lembrarmos que Demócrito e Platão são irmanados por Sexto Empírico na polémica em defesa dos inteligíveis, contra Protágoras, ocorre-nos que o filósofo a que se refere o *Teeteto* seja precisamente Demócrito, que na fórmula citada teria tentado conciliar a concepção racionalista com a exigência de “salvar as aparências”, oferecendo-nos assim uma espécie de racionalismo experimental: a realidade sensível deve ser explicada e demonstrada verdadeira (como consequência dos princípios da doutrina atômica) por via da razão.

A hipótese é bastante sedutora e plausível para que se tente pô-la à prova. Com efeito a referência de Platão a Demócrito pode-se provar pelo confronto dos argumentos que o *Teeteto* atribui ao autor da teoria exposta, sobretudo aproximando estes argumentos de alguns passos do *Timeu* e da *Metafísica* de Aristóteles. Uma circunstância

quase decisiva é que o *Teeteto* fala de “elementos” privados de qualidades, e que precisamente a elementos ou letras do alfabeto vêm comparados naqueles passos os átomos democriteos. De resto, para confirmar as conclusões deste exame, tive a sorte de encontrar uma lição nova de um conhecido fragmento de Demócrito, que é dado no livro *A mim próprio* de Marco Aurélio.

«Tudo é convenção; na realidade só existem os elementos».<sup>4</sup>

## XV. A história objectiva de Duhem

Se mesmo a interpretação literal dos textos e a atribuição das referências são dominadas pela ideia do historiador, em sentido mais largo vemos que a ideia confere à construção total da história o seu aspecto e o seu significado.

Pretende-se ripostar que, se um elemento subjectivo penetra inevitavelmente na explicação histórica, a história todavia deve tender para a objectividade, e por isso a crítica tem a missão de reconhecer, em todos os casos, o subjectivo, para o distinguir e eliminar. A estes contraditares respondemos que a eliminação proposta não é possível e dá como resultado uma dissimulação, muito menos conforme ao critério da verdade; e, em suma, a objectividade da história não consiste em despojar a perspectiva da realidade histórica do que constitui afinal um elemento intrínseco porque lhe confere o significado, mas antes na correspondência das ideias aos dados de facto, quer dizer, aos textos da literatura.

Para melhor explicar o meu pensamento vou-me referir a um exemplo característico.

P. Duhem expôs, em volumes de grande formato, a história do *Sistema do mundo* e a dos princípios da dinâmica, da Antiguidade até Galileu. Não quero dizer que seja uma história sem ideias directivas, pois foi escrita, evidentemente, para diminuir Galileu e justificar, no

---

<sup>4</sup> Cf. F. Enriques (1920), “La teoria democritea della scienza nei dialoghi di Platone”, *Rivista di Filosofia*, XII, fasc. 1, pp. 14–24. A atribuição da doutrina a Demócrito foi proposta de novo mais recentemente por Franck.

terreno histórico, a sentença de condenação dada pelos inquisidores; mas, dissimulando este escopo, apresenta-se como uma história inteiramente objectiva, toda construída sobre as fontes, que, independentemente de qualquer preconceito, são compiladas, estudadas e examinadas por si próprias, com um esforço colossal de erudição. Vale por isso a pena mostrar os erros a que conduz este método.

O autor, querendo iniciar a sua história com textos certos, fá-la começar com Platão e Aristóteles. Pode parecer uma precaução de historiador positivo, mas acarreta as seguintes consequências. A doutrina aristotélica do movimento (que Duhem apresenta como a mais alta síntese alcançada na sua época) é, na realidade, uma construção metafísica que o pensador grego opõe a uma doutrina anterior, e que mal chegaríamos a compreender sem esta. Aristóteles edifica a sua teoria dos movimentos, especialmente dos movimentos violentos no mundo sublunar, partindo do pressuposto que todos os corpos tendem, por sua natureza, a permanecer em repouso nos seus lugares, e não podem mover-se senão por efeito de uma causa motora, como acontece com os projecteis em virtude do impulso imprimido pelo projector. Mas como pode esta causa continuar a agir depois do impulso, fora do contacto com o corpo movido? Por outras palavras, como é que o movimento de um corpo projectado prossegue por algum tempo, quando a força motora do impulso cessou de agir sobre ele?

Para resolver a dificuldade Aristóteles imaginou a teoria da propulsão do meio ambiente. No vácuo o impulso deveria exaurir-se imediatamente, de contrário teríamos de admitir o absurdo da sua continuação ao infinito: “Ninguém poderia justificar porque um corpo, uma vez posto em movimento [no vácuo] teria de parar em qualquer sítio, de preferência aqui do que acolá. Portanto deve: ou estar em repouso ou conservar indefinidamente o seu movimento no espaço até que se lhe oponha uma força maior.” (*Física*, IV, 8.)

Precisamente nesta pretensa redução ao absurdo do movimento no vácuo reconhece-se a negação de uma tese anterior que contém o princípio de inércia, o qual se deve por isso aceitar como base da teoria atómica democrítea. E por outro lado a intuição cinética do mundo, que é expressa nesta teoria, supõe necessariamente a ideia do

movimento rectilíneo dos átomos como movimento natural, isto é, o princípio de inércia.

Vejamus agora como se apresenta na história o desenvolvimento das ideias sobre o movimento. A doutrina subtil de Aristóteles extraía do senso comum a tendência natural dos corpos para o repouso, mas, elevando-a a princípio metafísico, via-se obrigada a justificar de maneira bizarra a continuação do movimento após o impulso; esta doutrina teve em breve de ceder perante dificuldades de toda a espécie. Aceitou-se então a teoria do ímpeto (atribuída a Hiparco), que é a simples expressão do facto empírico: o projectil recebe do projector uma certa quantidade de energia motriz que mantém o movimento mas tende naturalmente a esgotar-se.

Toda a evolução das ideias sobre o movimento, da Antiguidade à dinâmica moderna, desenrola-se entre estes termos: doutrina de Aristóteles, teoria empírica do ímpeto, doutrina de Demócrito, que encerra (como ressaltado da negação aristotélica, e por outro lado como pressuposto necessário do sistema atomista) uma concepção subjacente da inércia.

Duhem tem toda a razão em procurar na história a continuidade das ideias, e este conceito justo contém o melhor fruto do seu labor, levando-o a iluminar os precursores esquecidos da nossa ciência, quais são os *doctores parisienses* do século XIV (em especial Buridan), mas não tem razão em representar o progresso científico como o desenvolvimento lógico das ideias aristotélicas. A reivindicação do avanço dado à dinâmica pela escolástica assume um significado completamente diverso para quem veja nas escolas medievais – e em especial na de Paris – um desenvolvimento científico que, através de Aristóteles, chega ao contacto com as concepções democríteas opostas, as quais, nesse mesmo século, se revelam por forma mais clara e heterodoxa nas teses condenadas de Nicolas d'Autrecourt.

A evolução posterior das ideias, em Nicolau de Cusa, mostra traços evidentes da dupla influência. Imaginando que os corpos celestes possuem uma alma motora, parece na verdade retomar aquela concepção da inércia que – depois de Demócrito – o pitagórico Ecfanto tinha expresso exactamente deste modo. A ideia do filósofo de Cusa de que o movimento de uma esfera sobre um plano horizontal deveria continuar indefinidamente põe em jogo, ainda com mais clareza, a

inércia, mas o autor não explica o fenómeno de maneira justa, fazendo-o depender de um princípio de razão suficiente relativo à forma esférica do corpo que se move.

Como quer que seja, não há dúvida que em diversos pensadores e por formas diversas, muito antes de Galileu, se descortina uma certa ideia do princípio de inércia, qual podemos encontrar, por exemplo, em Leonardo da Vinci e em Copérnico. De que modo deve portanto resolver-se a questão da prioridade no que respeita a tal descoberta?

No juízo que vamos dar revela-se todo o valor da ideia para a construção da história.

O princípio de inércia não é um facto que um observador mais atento descubra um belo dia. É sim, em primeiro lugar, intuição subjacente ao sistema cinético dos atomistas (o movimento é o estado natural dos átomos, elementos do sistema), e em segundo lugar alguma coisa mais, que recebe o seu verdadeiro significado da posição que ocupa no sistema da dinâmica moderna.

No primeiro sentido a ideia de inércia aparece, como notámos, sempre que se explique uma influência directa ou indirecta do atomismo; mas visto que no mundo medieval as tradições da Antiguidade são recebidas sem um critério racional de selecção, segundo o peso da autoridade, é difícil dizer até que ponto essa ideia era compreendida, sobretudo porque faltava, em geral, a coragem de retomar em cheio a doutrina de Demócrito, associada, na memória dos homens, ao materialismo epicurista.

No segundo sentido o princípio de inércia assume todo o seu valor para quem considere a força como causa, não já do movimento ou da velocidade, mas sim da variação ou aceleração, e compreenda ao mesmo tempo o postulado da relatividade do movimento.

Sob este aspecto o princípio referido é uma exigência do sistema copernicano, e resulta precisamente da recta compreensão deste sistema. O próprio Copérnico (e depois Kepler) tem alguma intuição desse princípio, apelando para a ideia pitagórica da inércia já assinalada (alma motora dos corpos celestes, da qual recebem a disposição natural para o movimento rectilíneo). Tartaglia começa a perceber a composição dos movimentos, reconhecendo a continuidade da trajectória de um grave lançado. Mas a compreensão plena do sistema copernicano coroa só o esforço de Galileu. Na polémica contra os seus adversários Galileu descobre que as aparências dependem

unicamente do movimento relativo e chega à explicação profunda do paradoxo que é o natural continuar do movimento se não intervêm causas perturbadoras. O enunciado da inércia não é dado por Galileu em forma geral e abstracta, como deveria fazer pela primeira vez o espírito sistemático de Descartes, mas em forma concreta: uma bala de canhão não sujeita à gravidade prosseguiria perpetuamente o seu movimento rectilíneo uniforme. Neste ponto reside a contribuição essencial de Galileu ao problema da inércia, mais ainda do que na consideração do caso limite da queda dos graves em plano inclinado que se torna horizontal, indicada por Mach.

O escopo da discussão precedente foi mais esclarecer uma concepção metodológica atinente à teoria da história do que esgotar um problema das origens da dinâmica moderna. Por isso nos abstemos de levar avante o exame desse problema, no que se refere, por exemplo, a Leonardo da Vinci, cujos textos R. Marcolongo restituiu numa memória erudita; diremos apenas que o passo fundamental invocado por Marcolongo para atribuir a Leonardo o conceito de inércia é por nós interpretado em sentido contrário<sup>5</sup>.

Mas visto que pretendíamos refutar a concepção da história da ciência de Duhem, demoremo-nos um instante numa apreciação que faz acerca do modo como Galileu estabelece a priori – antes da prova da experiência – que a velocidade de queda dos graves deve ser independente da massa. Galileu, para o demonstrar, observava simplesmente que se unirmos dois graves iguais, nenhum deles poderá comunicar ao outro uma velocidade maior; segue-se daqui que um corpo de massa dupla deve cair com a mesma velocidade do corpo simples. Galileu refere este raciocínio como fruto da sua reflexão própria, mas não temos dificuldade em admitir que possa remontar a pensadores precedentes (e até mesmo a Demócrito). Que valor lhe devemos dar? Duhem, mentalidade lógica escolástica com tendência a desconhecer o que há de intuitivo na razão, acha que o discurso não apresenta uma demonstração puramente lógica; e censura por isso Galileu de um paralogismo, de que os subtis raciocinadores mais antigos (como Giovanni Filopono) não teriam sido capazes.

---

<sup>5</sup> Cf. o artigo “Inerzia” na *Enciclopédia Italiana*.

Com critérios semelhantes deveríamos desconhecer e desprezar, em quase todos os campos, os inícios da ciência moderna: que precisamente se eleva acima da ciência precedente por introduzir princípios decisivos de avaliação e de escolha no confronto de doutrinas confusas e contraditórias, baseando-se, em geral, em simples intuições.

## **XVI. A continuidade do pensamento científico**

Desejaria que a discussão em torno do princípio de inércia servisse para indicar o sentido que devem assumir, para uma mais alta compreensão da ciência, as questões de prioridade, e o modo como devem julgar-se.

Muito frequentemente tais questões são tratadas segundo um espírito mesquinho, que se compraz em realçar as fraquezas dos homens, com tanta maior paixão quando entra em jogo o amor-próprio nacional. O pressuposto de tais discussões é no fundo a criação isolada do gênio, e daí o dilema: descoberta original ou plágio. Nunca como em casos semelhantes vale tanto a frase de Manzoni: quando tiveres provado que um homem não merece ser enforcado, é inútil gastares mais palavras para demonstrar que deve ser levado em triunfo!

Mas quem perscrute mais de perto a criação do pensamento científico apercebe-se de que a verdade está longe desse dilema. Não há pensamento original que não seja prolongamento de um pensamento anterior. A lei da continuidade histórica impera em tudo: na passagem das ideias do professor ao aluno, ao longo da sucessão do tempo, e na propagação das ideias de nação para nação. A procura da originalidade parece mesmo uma doença da nossa época, e quase estaria para atestar uma diminuição do poder criador. “Os grandes homens do passado – disse Émile Boutroux – não procuravam ser originais, procuravam a verdade e mostravam a sua originalidade pela maneira como se sabiam utilizar dela.”

Já nos exemplos tratados atrás ilustrámos a continuidade histórica que liga a ciência moderna à antiga. Não há nenhuma ideia grande – relatividade ao movimento, inércia, gravitação universal abrangendo como caso particular as leis da gravidade – que não profunde as suas

raízes no solo da cultura helénica. E é impossível compreender a evolução do pensamento moderno sem nos reportarmos a esta origem longínqua: o trabalho quotidiano que desenvolve os temas filosóficos de dada escola pode bem ignorá-la, mas ela entra em causa sempre que se tratar de uma revisão crítica e filosófica das ideias: a história mais antiga revive precisamente nas horas de renovação!

É a altura de dizer explicitamente que o verdadeiro interesse de investigar a quem pertence uma ideia ou uma descoberta não consiste tanto na vã satisfação de distribuir atestados de mérito, como no esclarecer a filiação das ideias, relacionando-as com os antecedentes históricos da sua formação ou do seu desenvolvimento.

Há ainda um interesse psicológico particular no caso em que nos é dado ver que a verdade não se apresentou pelo caminho mais curto, quando uma passagem, aparentemente fácil e imediata, teve de ser contornada por um caminho mais longo.

Em muitos casos uma questão de prioridade tem a sua raiz no desconhecimento de precedentes comuns a descobertas simultâneas. Uma justa avaliação das obras científicas deveria ter em conta não só os antecedentes escritos mas ainda o conjunto de conhecimentos e de ideias que formam o ambiente e o património comum numa dada época ou numa dada escola.

A polémica que se acendeu em torno da descoberta da análise infinitesimal – Newton ou Leibniz – deriva, em grande parte, de uma insuficiente apreciação dos trabalhos dos precursores: de Galileu, Cavalieri, Torricelli, Pascal, Fermat, Barrow e tantos outros que surgem em vários países a retomar e continuar as ideias de Arquimedes.

Leibniz pode ter tido algum indício das investigações anteriores de Newton, e talvez se dê o caso de lhe podermos imputar a fraqueza de o ter ocultado; contudo não poderia ter construído sobre esta base o que construiu se não fosse influenciado, como fora Newton, pelas ideias já longamente amadurecidas no ambiente contemporâneo. Seja como for, o historiador pode extrair da dupla maneira como se apresenta a descoberta ensinamentos muito mais instrutivos do que a coscuvilhice de conhecer os erros dos dois rivais. Com efeito Leibniz dá-nos o Cálculo como foi depois desenvolvido nas escolas do continente europeu, contendo em germe o conceito de função arbitrária, o qual foi aperfeiçoado bastante mais tarde com Dirichlet. Pelo contrário, a mentalidade inglesa de Newton, menos disposta às

abstracções, concebe a função, não na sua forma mais geral, mas sim através do exemplo das funções algébricas, e precisamente por isso chega a revelar singularidades das funções implícitas que escapam ao cálculo leibniziano, e ainda, relacionado com este ponto, a pôr o problema da representação analítica, resolvido pela série de Taylor.

A polémica Newton–Leibniz prejudicou talvez mais a Inglaterra do que a Europa Continental; pois um mal entendido espírito nacional impediu os ingleses de adoptar mais depressa as notações leibnizianas, em favor das quais teve de realizar-se uma verdadeira cruzada em Cambrígia, nos inícios do século XIX, quando o grande desenvolvimento da mecânica celeste e da físico–matemática. francesas se impuseram à atenção dos cientistas britânicos.

Mas elevemo–nos desta polémica a considerações mais gerais. Um movimento da nossa sociedade contemporânea, que tem decerto profundas razões na história, tende hoje a exaltar nos vários povos europeus todos os valores nacionais e assim a tornar mais aguda a sensibilidade do nosso espírito para os reveses e glórias da nossa cultura. Daí um esforço mais vigoroso para evocar e reconstruir a obra dos antepassados, e ainda o impulso a penetrar mais intimamente o que constitui o aspecto característico do génio nacional. Não indiferentes às paixões e à glória da nossa gente apreciamos estes motivos e alegamo–nos com as energias que conseguem despertar. Mas julgamo–los com o espírito latino da universalidade e da medida. Algumas observações familiares servirão, em todo o caso, para ilustrar este juízo. Nas relações entre homem e homem, ou entre escola e escola vêem–se já reflectidas, como num espelho, as relações entre nação e nação. E é agora o momento de recomendar a quem pensa que seja acima de tudo ele próprio, que não traia as suas ideias e preferências por uma débil acomodação ecléctica. Isto não significa de forma alguma que cada um se deva isolar dos outros, praticando a higiene espiritual da ignorância. Pelo contrário, aquele que possui a consciência forte da própria personalidade não teme alargar o seu mundo interior colocando–se frente ao dos outros homens e procurando assimilá–lo, o que quer sempre dizer – para os fortes – reagir segundo as exigências íntimas do próprio espírito. O progresso da personalidade mostra–se assim conexo com o esforço desinteressado para a verdade e para a inteligência.

Ora o que dissemos das pessoas repete-se, com flagrante analogia, para as nações. Não é isolando-se numa estéril atitude intelectual, mas antes buscando penetrar no pensamento dos outros, que cada povo adquire consciência de si próprio, e à medida que se dilata e universaliza celebra a verdadeira grandeza do seu génio.

Um exame mesmo superficial basta para nos convencer que a cultura das nações floresce precisamente devido aos contactos, isto é, aos impulsos que recebe e recambia, com ambientes de culturas diversas e estranhas. Porque o génio mais original não cria ex-nihilo, mas elabora e transforma o que encontra em volta de si numa esfera mais vasta.

Uma mesma coisa realizada por povos diversos é e não é a mesma, e sugere à nossa inteligência diversas maneiras de retomar ou de prosseguir o problema. H. Poincaré, divulgando as doutrinas electromagnéticas de Maxwell, notava a diferença entre a mentalidade científica inglesa que se contenta com modelos parciais e concretos para ascender indutivamente à verdade mais larga, e a mentalidade francesa que aspira ao sistema lógico donde são expulsas a desarmonia e as contradições. Quase todos os domínios do conhecimento dariam lugar a reflexões semelhantes: pois que as formas próprias da inteligência se reflectem sempre no esforço de pensar.

Mas isto não significa de maneira nenhuma que a ciência se deixa distinguir em tantas ciências nacionais. Pelo contrário, Felix Klein observava, na história das Matemáticas, uma certa lei de alternativa, pela qual as escolas científicas que crescem, florescem e morrem no âmbito de uma nação, revivem depois e continuam ao passar a outra.

E é fácil compreender a causa: todo complexo de ideias e de métodos tende naturalmente a exaurir-se quando se continua a encarar os problemas sob um certo ângulo visual, com uma certa feição de espírito, ao passo que a consideração de um ponto de vista novo e diverso deve descobrir novos problemas.

Se é portanto de regra que os frutos do trabalho científico de um país sejam colhidos por outro, e que sobretudo no que concerne os povos europeus nos encontremos uns em frente dos outros alternadamente como mestres e como discípulos, é claro que a investigação objectiva das origens e do desenvolvimento das ideias trará maior glória a todos, e todos poderão ter mais razão de

complacência e de orgulho. Pois antes de disputar em torno da parte tida na cora comum é necessário exaltar a visão desta obra reconhecendo-a mais bela no seu devir; e, enfim, os mestres podem sempre orgulhar-se por ter gerado discípulos que os superam, e os discípulos, não renegando as suas origens e os impulsos recebidos, podem sentir a satisfação de medir a maior altura a que, em confronto, souberam ascender.

Irmanados no grande esforço construtivo da ciência, povos mestres e povos discípulos, discípulos de hoje e mestres de amanhã, descobrirão finalmente, acima das diferenças, a solidariedade dos esforços que assume um valor universal. A *concordia discors* das nações, e em especial das nações da Europa, justifica assim as próprias diferenças e, para além das rivalidades que dividem, desperta nos espíritos uma consciência mais alta dos interesses comuns que as devem estreitar no porvir.