



aula III
Princ.

GERALD HOLTON

Professor-Doutor de Física e de História da Ciência
Universidade Harvard, EUA

A IMAGINAÇÃO CIENTÍFICA

Tradução de
Waltensir Dutra

ZAHAR EDITORES
RIO DE JANEIRO

3

DIONISÍACOS, APOLÍNEOS E A IMAGINAÇÃO CIENTÍFICA

Como fazem os cientistas para obter conhecimentos? Como *deveriam* fazer? Poucos cientistas modernos de pesquisas tendem a ser introspectivos a respeito dessas questões. Durante o aprendizado, a maioria dos cientistas absorve, de alguma forma, a necessária atitude pragmática e em seguida realiza seu trabalho com êxito, satisfazendo-se em deixar a uma minoria o interesse pela epistemologia, quando alguma dificuldade insistente impede o progresso científico.

Fora das paredes do laboratório, porém, o interesse pelas teorias do conhecimento científico é intenso entre três grupos: 1) um pequeno mas vigoroso grupo de filósofos profissionais; 2) estudantes e outros leigos que acreditam, acertadamente, que poucas questões são mais práticas ou urgentes hoje do que a forma pela qual o conhecimento pode ser obtido de forma fidedigna e onde estão os limites da certeza; e 3) críticos da cultura, inclusive os neo-românticos, os remanescentes do movimento de contracultura, e um pequeno grupo de cientistas "marginais" e ex-estudantes de ciência que, desencantados com a política e o desempenho do meio científico oficial, interessam-se pelos elos ideológicos entre conhecimento, poder e valores.

Com todas as suas diferenças — algumas das quais, como iremos ver, são totais, insolúveis, e de grandes conseqüências — esses três grupos têm pelo menos uma propriedade comum: certas pessoas, em cada um deles, têm altos compromissos, são eloqüentes e visíveis, e podem atrair a atenção de um público mais amplo que o de todos os cientistas reunidos. Não obstante, recebem apenas uma atenção passageira dos próprios cientistas. Isso não é de surpreender, já que a maioria dos cientistas não vê muitas razões para se apresentarem para um debate em que não pretendem ser particularmente hábeis nem podem esperar maiores recompensas.¹ A vida é curta e a pesquisa é longa. De qualquer modo, as interrupções — nem sempre bem-vindas — estão aumentando. Dentro do laboratório, o ritmo crescente e a complexidade do trabalho fazem, a cada ano, exigências maiores; ao mesmo tempo, o mundo externo continua a pressionar por uma participação nova, e cada vez mais urgente, ao mesmo tempo que parece impor limitações sempre crescentes na obtenção de apoio adequado à pesquisa científica, ao treinamento, aos empregos, à liberdade de indagação, ou mesmo ao entendimento público da própria ciência.

Esses problemas não são isolados. Uma visão incorreta, pelos cientistas, da forma pela qual as idéias científicas são obtidas ou testadas constitui a base de muitos dos problemas que os cientistas encontram (ou de que tendem a se afastar). Ao selecionar para análise, aqui, duas diferentes interpretações da epistemologia científica, tenho presente seus efeitos sobre os cidadãos em geral. A política da ciência numa democracia depende dos fatores de longo alcance, como o entendimento popular da ciência como uma atividade cognitiva, tanto por si mesmo como para permitir uma participação de bases sólidas na elaboração da política científica. A escala temporal das modificações nessa atitude do público é muito mais extensa do que os mandatos dos deputados, presidentes e burocratas. Don K. Price, em seu profético discurso ao deixar a presidência da Sociedade Americana para o Progresso da Ciência,² no auge das preocupações sobre a degradação da ciência no esquema das prioridades nacionais, advertiu que as dificuldades de alcance médio então evidentes para os cientistas não os devia cegar para as dificuldades de longo alcance. Pedia que vissem além da incômoda "reação política" de políticos preocupados com a economia e enfrentassem "o desafio fundamental", que descreveu como "uma rebelião... um movimento cosmopolita, quase mundial".³

Seu estado de espírito e temperamento refletem as idéias de muitos intelectuais maduros, que nada têm de revolucionários violentos. Do ponto de vista dos cientistas, o tema mais importante na rebelião é o ódio do que esse movimento considera como uma sociedade tecnológica impessoal que domina o indivíduo e reduz seu senso de liberdade. Nesse sistema complexo, a ciência e a tecnologia, longe de serem consideradas como instrumentos benéficos para o progresso, são identificadas como processos intelectuais que estão na raiz das forças cegas da opressão.⁴

Price não é nenhum ingênuo: ele admitiu que "não aprendemos como fazer com que nossas habilidades tecnológicas sirvam aos propósitos da humanidade, ou como libertar os homens da servidão aos propósitos das burocracias tecnológicas" (embora ele acrescente imediatamente, "mas faríamos bem em pensar duas vezes antes de concordar que esses sintomas são causados pelo reducionismo na ciência moderna, ou que seriam curados pela violência em nome da fraternidade ou amor"). Chamou os rebeldes de pessimistas, mas disse:

Eles não me parecem nem mesmo suficientemente pessimistas. Parece-me possível que o novo volume de poder tecnológico liberado num mundo superpopuloso pode sobrecarregar qualquer sistema que imaginemos para seu controle; a possibilidade de um fim completo e apocalíptico da civilização não pode ser afastada como uma fantasia mórbida.⁵

Price afirmou que o núcleo intelectual da rebelião não é uma discordância em relação às propostas práticas para evitar a catástrofe, mas uma aversão filosófica ao estabelecimento histórico do reducionismo científico — "a mudança de sistemas de pensamento que eram concretos, mas de-

sordenados e complexos, e que com freqüência confundiam o que é com o que devia ser, para um sistema de conceitos mais simples, gerais e prováveis". A relação que o público percebe entre ciência e política surge, portanto, da teoria popular do conhecimento: "A forma pela qual as pessoas vêem a política é sem dúvida influenciada pelo que elas implicitamente acreditam, em relação àquilo que sabem e como sabem — isto é, como adquirem o conhecimento, e por que acreditam nele."

A questão é ainda mais complexa e portanto mais interessante, porque existe também outro conjunto de forças, contrário — e, somos quase tentados a dizer, simétrico. Se o cientista — quer o perceba, ou não — enfrenta de um lado autores que alimentam uma rebelião baseada nas crenças populares sobre o reducionismo científico, por outro está também sujeito a uma barragem vinda da direção oposta, de um grupo de filósofos que desejam redefinir os limites permissíveis da racionalidade científica. Assim, o cientista é colhido entre uma enorme bigorna e um temível martelo. Um desses grupos é constituído do que eu poderia chamar de "os neodionisíacos", por autores como Theodore Roszak, Charles Reich, R.D. Laing, N.O. Brown, Kurt Vonnegut, Jr., e Lewis Mumford.⁶ Com todas as diferenças existentes entre eles, concordam em sua desconfiança ou desprezo pela realidade convencional e em sua convicção de que as conseqüências que fluem da ciência e da tecnologia são preponderantemente malignas. A metodologia não é seu interesse principal; eles se consideram principalmente como críticos sociais e culturais. Mas gostariam de "ampliar o espectro" do que é considerado como uma condição preliminar das outras modificações que desejam. Tendem a celebrar elementos que não vêm na ciência — o que é privado, pessoal e, em certos casos, até mesmo o místico. Sua capacidade é elevada e a atração exercida pela sua prosa nervosa é grande.

Se esses neodionisíacos constituem a bigorna, o martelo é representado pelo grupo que chamo de "neo-apolíneos".⁷ Eles nos aconselham a tomar precisamente o caminho oposto — a nos limitarmos ao aspecto lógico e matemático da ciência, a nos concentrarmos nos frutos finais dos sucessos memoráveis, em lugar do tumulto pelo qual esses resultados são obtidos, a limitar o significado da racionalidade para que ela se ocupe principalmente de afirmações cuja objetividade parece garantida pelo consenso da ciência pública. Eles gostariam de "reduzir o espectro" de maneira enfática, pondo de lado precisamente os elementos que o outro grupo considera mais sérios.

Os dois grupos apresentam seus argumentos com a premência apocalíptica de visões do mundo rivais. Como na maioria das situações onde houve polarização, eles causam maiores danos não mutuamente, mas aos que são colhidos no terreno intermediário. Na realidade, eles parecem reforçar mutuamente suas posições, como tendem a fazer os antagonistas da guerra fria. Frente ao inimigo, cada um deles limita o círculo de pensamen-

to e ação permissíveis: um deles lançando um desprezo ritual sobre uma caricatura a que dá o nome de irracionalidade. Cada um desses grupos está descontente da maneira pela qual a ciência é praticada na realidade, e nenhum deles esconde sua aversão.

Os Neodionisíacos

Não é difícil encontrar evidências da existência dos neodionisíacos.⁸ Embora suas idéias possam estar na moda, seria um erro considerá-las como modas transitórias. Na verdade, o século XXI provavelmente não descobrirá uma voz nova entre os atuais escritores neodionisíacos, como o nosso século encontrou Nietzsche escondido entre os dionisíacos do século XIX; o alto nível das vendas, hoje, desses produtos não parece ter relação com uma qualidade literária duradoura ou com novas profundidades de visão e percepção. Mesmo que cada um desses autores, separadamente, dure apenas uma temporada, o fato de suas mensagens chegarem a tantos ouvidos crentes mostra que a sucessão desses escritores provavelmente não desaparecerá logo.

Um dos seus expoentes mais moderados, hoje, Theodore Roszak, dá o tom do ataque, com afirmações como a seguinte:

O que *devemos* criticar é a suposição básica... de que a cultura — para que seja depurada da superstição e recuperada para os valores humanitários — deve ficar totalmente a cargo da racionalidade científica.⁹

Tenho insistido em que há algo de radical e sistematicamente errado com a nossa cultura, uma falha que vai mais fundo do que qualquer análise de classe ou raça, e que frustra nossos melhores esforços para chegar ao todo. Estou convencido de que é a nossa dedicação inata ao quadro científico da natureza que nos atrapalha.¹⁰

Quando Roszak se propõe redefinir o verdadeiro conhecimento como "gnose", dentro do qual a ciência tradicional é apenas uma pequena parte de um espectro maior (a parte que busca simplesmente reunir "velas de informação"), lembramos que há quase exatamente cem anos o ensaio de DuBois-Reymond sobre "Die Grenzen des Naturerkennens" levou à controvérsia que culminou com a frase "a bancarrota da ciência" e que George Santayana escreveu em *Reason and Science*:

A ciência está a meio caminho entre a sensação privada e a visão universal... é uma espécie de fio telegráfico através do qual nos chega um magro relato das coisas que de muito bom grado observaríamos e viveríamos em sua realidade plena. Esse relato pode bastar para uma ação aproximadamente adequada; mas não é suficiente para o conhecimento ideal da verdade, nem para a harmonia adequada com a realidade.

Na verdade, os críticos atuais do que consideram como o método e extensão da ciência fazem parte de uma tradição que é longa e por vezes brilhante — Thoreau, Shelley, Coleridge, Wordsworth, Blake ("Venho na

grandeza da inspiração para abolir o raciocínio”), Goethe, Rousseau, Vico, Montaigne e remontando até os gregos antigos. Epicuro teria dito, em carta a Meneceu: “De fato, seria melhor seguir os mitos sobre os deuses do que ser escravo do destino dos físicos; os mitos aludem à esperança de suavizar o coração dos deuses por meio de homenagens, enquanto o destino implica uma necessidade inflexível.” Para mim, o exemplo clássico nesse caso são as *Notas do Mundo Subterrâneo*, de Dostoiévski. Devo fazer aqui uma pausa para recordar como a argumentação era comumente, quando ainda apresentada com paixão literária:

Não obstante, não há dúvida em tua mente de que ele [o homem moderno] aprenderá tão logo se livre de certos maus hábitos antigos e quando o senso comum e a ciência tiverem reeducado completamente a natureza humana, dirigindo-a através dos canais competentes. Pareces convicto de que o homem deixará de errar por sua livre e espontânea vontade e cessará de opor sua vontade aos seus interesses. Dizes, além do mais, que a própria ciência ensinará ao homem (embora eu diga que isso é um luxo) que ele não tem vontade, nem fantasia – na verdade, que nunca teve – que é algo como uma tecla de piano ou um registro de órgão; de que, de um lado, há leis naturais no universo e que qualquer coisa que lhe ocorra, ocorre fora de sua vontade, por si mesma (por assim dizer), de acordo com as leis da natureza. Portanto, tudo o que resta a fazer é descobrir essas leis e o homem já não será responsável pelos seus atos. A vida será realmente fácil para ele, então. Todos os atos humanos serão relacionados em algo como tábuas de logaritmos, digamos até o número 108.000 e transferidos para um quadro de horários. Ou, melhor ainda, surgirão catálogos, destinados a nos ajudar, tal como nossos dicionários e enciclopédias. Trarão cálculos detalhados e previsões exatas de tudo o que está por vir, de forma que nenhuma aventura e nenhuma ação será possível neste mundo.

E então – és tu ainda que o dizes – surgirão novas relações econômicas, pré-preparadas e calculadas antecipadamente com precisão matemática, de modo que todas as perguntas possíveis desapareçam instantaneamente porque recebem todas as respostas possíveis. E o palácio de cristal utópico será construído; então. . . bem, então, esses serão os dias de bem-aventurança.

É claro que não se pode garantir (agora sou eu quem fala) que tudo isso não será mortalmente aborrecido (pois o que haverá para fazer, quando tudo estiver determinado por horários?). . . Bem, é possível que o homem deixe de sentir desejos. Quase certamente. Que satisfação obterá de um funcionamento semelhante a um horário? Além disso, ele se transformará de um homem num registro de órgão ou em algo semelhante, pois o que é o homem sem a vontade, sem os desejos, senão um registro de órgão?

Como versão contemporânea dessa tradição, escolhi um livro que tem tido um amplo impacto popular precisamente por não pretender encerrar uma mensagem epistemológica explícita. Longos extratos desse livro foram publicados pela primeira vez no outono de 1970 em *The New Yorker*. Seguiu-se uma onda sem precedente de publicações: foi simultaneamente lançado por seis editoras diferentes, uma delas tendo tirado 12 edições em seis meses, outra 12 edições também, em oito meses, algumas das quais ainda se encontram nas livrarias. O livro parecia se ter instalado de forma perma-

nente entre os mais vendidos. Sete artigos, em rápida sucessão, discutiram o fenômeno em *The New York Times*. Seu significado foi tão amplamente analisado que outro livro, também de grande circulação, surgiu, dedicado exclusivamente à reprodução de artigos sobre ele. Sua mensagem foi criticada por muitos dignitários, desde o então Vice-Presidente Spiro Agnew (que o considerou como permissivo e imoral) até os ativistas radicais (que o consideraram contra-revolucionário). Seu êxito popular não foi nunca perfeitamente explicado. Esse livro é *The Greening of America*, de Charles Reich.

A atitude básica de Reich para com a natureza, ciência e racionalidade é ainda representativa dos neodionisíacos. Na verdade, ele me parece mais revelador como um exemplo daquela visão do mundo do que outros, mais recentes – mais ou menos como um historiador de arte interessado no entendimento popular das artes faria bem em atentar não só para o que está pendurado nos museus, mas também para alguns exemplos de *Kitsch* muito apreciados. Ele dá respostas mais diretas à questão de como, nessa estrutura, o conhecimento sobre o mundo natural deve ser buscado.

O livro de Reich é, no todo, otimista e promete um tipo de paraíso ou utopia para os Estados Unidos; pouco diz, porém, sobre os problemas enfrentados pela maioria das pessoas neste mundo. Essa plataforma relativamente paroquial é uma indicação do solipsismo fundamental que se nota em todo o livro. Na verdade, a primeira regra da nova atitude defendida por Reich, e que ele chama de Consciência III, é que ela “começa com o eu. . . O eu individual é a única realidade verdadeira. Assim, ela volta à América antiga: ‘Eu canto a mim mesmo.’”¹¹

A essa volta interna ao eu individual idiossincrático, Reich não justapõe nenhuma ordem antitética que permita a transcendência do eu. O resultado direto é uma concepção ptolomaica, homocêntrica, da ordem mundial. Pode permitir experiências intensas, comovedoras e satisfatórias, mas a prática ou o entendimento da ciência não está entre elas, nem qualquer campo de erudição no qual a validade advenha não do entusiasmo pessoal, mas de alguma forma de consenso comunitário, para as atividades que exigem o reconhecimento de que o eu individual não é “a única realidade verdadeira”. É precisamente o contrário que ocorre. A tarefa da ciência é obter resultados que, na maior proporção possível, permitam “descrever a realidade no espaço e no tempo, que é independente de nós mesmos”.¹²

É um ponto em relação ao qual quase todos os cientistas concordarão, desde os principiantes até os veteranos. Em sua forma extrema, essa opinião foi apresentada, talvez de forma mais eloquente, por Max Planck e Albert Einstein. Este último formulou um “axioma básico” em seu próprio pensamento, a saber, que “É um postulado do ‘mundo real’ que, por assim dizer, libera o ‘mundo’ do sujeito que pensa e experimenta”,¹³ e insistiu repetidamente em que a “Física é uma tentativa de apreender a realidade

tal como é vista independentemente de ser observada".¹⁴ No ensaio "Religion and Science", Einstein reiterou a tensão entre os dois impulsos contrários, nas seguintes palavras: "O indivíduo sente a futilidade dos desejos e objetivos humanos, e a sublimidade e a ordem maravilhosa que se revelam tanto na natureza como no mundo do pensamento." Einstein vê tal fato com simpatia, como "o início do sentimento religioso cósmico", que juntamente com "a profunda convicção da racionalidade do universo", lhe parecem ser "os mais fortes e nobres motivos da pesquisa científica".¹⁵

Na luta constante para ir além daquilo que ele chamou de futilidade dos desejos e objetivos humanos, Einstein chegou a concordar plenamente com Planck, em que o objetivo final da ciência é o oposto mesmo de seu estágio inicial necessário de luta privada, heróica mesmo. De que o objetivo final da Ciência Pública está na busca de um quadro mundial que seja "real" na medida em que é covariante em relação às diferenças nos observadores individuais.

A inflexibilidade dessa visão — e embora nem todos os cientistas sigam explicitamente Einstein e Planck até esse ponto, dela partilham operacionalmente em grande parte — pode ser a razão pela qual os neodionisíacos parecem inevitavelmente tentados a usar a palavra "desumanizadores" ao discutir os métodos da ciência. Mas esses métodos, para proporcionar resultados testáveis, devem ir além da Ciência Privada, embora não possam ser iniciados sem atravessar primeiro esse estágio. Nem contradizem o fato de que as preocupações humanas podem e devem continuar sendo um aspecto central das atividades que têm um impacto social direto. Assim, Einstein disse: "A preocupação com a pessoa deve constituir sempre o principal objetivo de todo o esforço tecnológico." Além disso, o caminho do "meramente pessoal" através da projeção de uma ordem racional mundial leva, afinal de contas, de volta à solução de problemas humanos prementes e complexos — físicos, biomédicos, psicológicos e sociais. Na verdade, como irei mostrar adiante, é o único método conhecido para encontrar tais soluções.

Mas voltemos a Reich, e através dele a todo o movimento de que ele é um representante. Outro "mandamento" da Consciência III, diz Reich, é que está aberta "a qualquer e a toda experiência. [Em outro lugar, ele chama a experiência de "a mais preciosa de todas as mercadorias".] Ela está sempre num estado de vir-a-ser. É exatamente o oposto da Consciência II, que tenta moldar toda experiência nova num sistema preexistente e assimilar todo o conhecimento novo aos princípios já estabelecidos".¹⁶ Com essa premissa, Reich anuncia um tema importante, que caracteriza o movimento: o primado da experiência *direta* — não-reducionista, não-analisada, não-reconstruída, não-ordenada. É essa a atitude norteadora, de um lado, para com a música ("a música antiga era essencialmente intelectual, estava

situada na mente. . . ; a nova música sacode todo o corpo e penetra na alma"¹⁷) e, de outro lado, para com a própria natureza.

Os neodionisíacos são, é claro, todos *a favor* da natureza e da experiência da natureza, mas de uma forma específica. Num de seus trechos mais reveladores, Reich explica que a pessoa da Consciência III "faz viagens na natureza; pode permanecer deitado por duas horas e simplesmente contemplar os ramos arqueados de uma árvore. . . Pode cultivar a sensibilidade visual e a capacidade de meditar, olhando durante horas a lâmpada de um globo."¹⁸ (Poderia também descobrir, a essa altura, que "um dos meios mais importantes para restabelecer a consciência adormecida são as drogas psicodélicas". Embora Reich não defenda com ênfase o uso de drogas, sustenta que "elas tornam possível uma maior gama de experiências, estendendo-se para o exterior, para o autoconhecimento, para o religioso". Incidentalmente, essa parece ser a única referência à religião, no livro.)

Assim, a natureza é aquilo para onde "se viaja". Por natureza, Reich entende "a praia, os bosques e as montanhas",¹⁹ que segundo ele "talvez sejam as mais profundas fontes de consciência. . . a natureza não é um elemento estranho que exija equipamento. A natureza é eles".²⁰

Essa epistemologia homocêntrica, na qual homem e natureza se combinam numa experiência total dos fenômenos naturais — um ato de imaginação sem críticas — afasta a possibilidade mesma de entendimento racional dos fenômenos naturais. E é esse o seu objetivo: "A Consciência III. . . não procura reduzir ou simplificar a complexidade do homem, ou a complexidade da natureza. . . Diz que aquilo que é significativo, aquilo que perdura, não é nem mais nem menos do que a experiência total de vida."²¹

Até mesmo os cientistas que estão mais distantes dos clichês racionalistas usuais discordaram vigorosamente. Para um místico como Kepler, a experiência tinha uma função muito diferente. Ela criava um quebra-cabeça na mente, e era através da solução desses quebra-cabeças que, na opinião de Kepler e de outros neoplatônicos, se pode sentir uma comunicação direta com a Deidade. Newton, no final da *Opticks*, expressa uma esperança análoga de benefícios morais a serem conseguidos do estudo da natureza:

Se a Filosofia Natural, em todas as suas Partes, usando esse Método, for afinal aperfeiçoada, os Limites da Filosofia Moral também serão ampliados. Pois na medida em que podemos saber pela Filosofia Natural qual é a primeira Causa, quais os poderes que ela tem sobre nós e quais os Benefícios que recebemos dela, nessa mesma medida nosso Dever para com ela, bem como para com o próximo, nos surgirá à Luz da Natureza.

Até mesmo Goethe, embora numa atitude mais secular, achava que sua abordagem holista, não-instrumental, do estudo da natureza melhoraria o estado da ciência, abrindo novos campos de estudo — "Ilusão óptica é verdade óptica" — e recrutando de um reservatório grande e até então intocado, que poderia proporcionar novos tipos de contribuições funcionais

para a ciência. Ele escreve, na última página do *Farbenlehre*: “Todos os que são dotados apenas com hábitos de atenção — mulheres, crianças — são capazes de comunicar observações notáveis e verdadeiras. . . — *Multi pertransibunt et augebitur scientia.*”

Nenhuma dessas ambições ou outras semelhantes estão, porém, refletidas no holismo dos neodionisíacos. O que conta ali é a experiência liberada da análise, das questões, até mesmo da percepção da própria complexidade. O método é um atalho direto através da complexidade. Mas o “método” que Newton tinha em mente no trecho acima citado consistia em duas etapas: “Como na Matemática, assim na Filosofia Natural também, a Investigação de Coisas difíceis pelo Método da Análise deve preceder sempre o Método da Composição.” É o que ocorre no trabalho científico até os dias de hoje: primeiro a redução, depois a síntese. Einstein também, em seu ensaio “Motiv des Forschens”,²² escreveu, lamentando-o, que nos devamos contentar em primeiro “retratar as ocorrências mais simples que são acessíveis à nossa experiência”. Ocorrências mais complexas não podem ser reconstituídas sem o grau necessário de precisão e perfeição lógica. Ele reconhecia a necessidade de escolha: “pureza, clareza e certeza supremas, ao preço da totalidade”. Mas, pensava ele, isso só devia ser considerado como uma etapa intermediária. Observava que a realidade das limitações humanas restringe a eficácia da lógica de duas maneiras. Seria tolice esconder ou negar isso, e seria uma atitude derrotista definir em termos estreitos o uso da razão na ciência. De um lado, das leis gerais em que se baseia a estrutura da Física teórica (escreveu ele em 1918):

deveria ser possível obter, pela dedução pura, a descrição, isto é, a teoria, dos processos naturais, inclusive os da vida — se esse processo de dedução não estivesse muito além da capacidade do pensamento humano. A renúncia que o físico faz à totalidade para o seu cosmo não é, portanto, uma questão de princípio fundamental.

[Há, ainda, outra limitação:] Nenhum caminho lógico leva a essas leis elementares, mas apenas a intuição, apoiada pelo contato simpático com a experiência. . . Não há ponte lógica da experiência para os princípios básicos da teoria. . . Os físicos acusam muitos epistemologistas de não darem peso suficiente a essa circunstância.²³

Assim, adverte Einstein, depois de ter sido construída uma imagem preliminar do mundo pelo método da redução e simplificação, podemos esperar que, com o amadurecer da ciência, ela se aplique aos fenômenos naturais, tal como se nos apresentam em toda a sua complexidade e totalidade. A história da ciência proporciona numerosos exemplos que confirmam essa verdade. O esforço para abarcar a totalidade da experiência é, em princípio, realizável pela ciência física — não no início, mas no fim do processo de duas etapas. Mas Einstein faz também, a essa altura, uma advertência que repetiria com frequência, que, por motivos muito diferentes, deve parecer surpreendente aos neo-românticos, bem como aos neopositivistas:

A tarefa suprema é chegar às leis universais elementares pelas quais o cosmo possa ser reconstituído pela dedução pura — mas não há “ponte lógica” para essas leis.

Evidentemente, escolhi Einstein devido à clareza, honestidade e independência de suas observações metodológicas. O processo que ele descreve será reconhecido pela maioria dos cientistas como aplicável a um trabalho realmente fundamental (embora o uso da palavra “intuição” possa confundir alguns deles). Além disso, quase que por definição, aos métodos usados por um Einstein não se pode razoavelmente negar o rótulo de “racional”, por mais diferentes que sejam dos modelos de racionalidade considerados como ociosos pelos neodionisíacos, ou como ícones pelos neo-apolíneos. Talvez seja, portanto, proveitoso limpar um pouco a área no campo de batalha entre eles e examinar, em maior detalhe, o credo de Einstein²⁴ sobre o uso da imaginação científica.

Einstein e o Uso da Imaginação Científica

Einstein discute sua opinião sobre a natureza das descobertas científicas, e da formação de teorias, de forma geralmente coerente em muitas ocasiões, notadamente em seus ensaios “Do Método da Física Teórica” (1933) “Física e Realidade” (1936) e “Notas Autobiográficas” (completadas em 1946). Talvez a apresentação mais clara e sucinta de seus pensamentos sobre o ato do raciocínio científico esteja numa carta (escrita a 7 de maio de 1952) ao seu velho amigo Maurice Solovine. Ele inicia esse trecho da carta explicando que Solovine havia entendido mal algumas declarações suas sobre a epistemologia. Einstein pedia desculpas e em seguida afirmava: “Provavelmente me expressei mal. Esquemáticamente, eis como vejo essas questões. . .”²⁵

Segue-se um diagrama (Figura 8) — o que não é de surpreender muito. (Como sabemos pelos escritos autobiográficos de Einstein, e de outras evidências, ele preferia pensar visualmente.) Einstein explicava:

- 1) As *E* (experiências) nos são dadas [representadas pela linha horizontal no pé da figura].
- 2) *A* são os axiomas, a partir dos quais deduzimos as consequências. Psicologicamente, *A* baseia-se em *E*. Mas não existe nenhum caminho lógico de *E* para *A*, e sim apenas uma conexão intuitiva (psicológica), que está sempre sujeita a revogação [negação].

Esse ponto é uma das mais persistentes observações metodológicas de Einstein, a partir de 1918, quando ainda procurava, conscientemente, seguir a linha positivista. Na Conferência Spencer (1933)²⁶ ele escreveu que os axiomas são “invenções livres do intelecto humano” e o repetiu em muitas de suas cartas. Voltando, porém, ao que escreveu a Solovine:

em campo novo: a orientação proporcionada pelas preferências, conceitos prévios e pressupostos, explícitos ou, mais habitualmente, implícitos.

O próprio Einstein percebeu isso e o comentou repetidamente. Há uma boa afirmação em seu ensaio "Indução e Dedução em Física":

A concepção mais simples [modelo] que se poderia fazer da origem de uma ciência natural é a do método indutivo. Os fatos isolados são escolhidos e agrupados de tal maneira que a conexão justificada entre eles se afirma claramente. . . Mas um rápido exame dos fatos reais nos mostra que só um pequeno número dos grandes passos à frente no conhecimento científico foi dado dessa maneira. Pois se o pesquisador iniciasse seu trabalho sem nenhuma suposição prévia, como poderia selecionar os fatos, entre a imensa abundância da mais complexa experiência, e exatamente os que são bastante simples para permitir que ligações justificadas se tornem evidentes?³¹

Sempre foi assim nos trabalhos científicos importantes. Como evidenciam, por exemplo, os casos tratados nos primeiros capítulos deste livro e também em *Thematic Origins of Scientific Thought*, reconhecemos a existência (e até mesmo a necessidade, em certas fases do pensamento científico, do postulado e uso) precisamente de tais concepções e hipóteses, verificáveis, impossíveis de refutar e, não obstante, nada arbitrárias — uma classe a que me referi como pressupostos temáticos — tão necessárias ao trabalho científico quanto o conteúdo empírico e analítico. Nos artigos científicos do próprio Einstein podemos vê-lo formular seus pressupostos ousadamente, como por exemplo quando anuncia pela primeira vez seus dois postulados básicos da relatividade, e declarar quase que bruscamente que eram intuições (*Vermutungen*) que havia resolvido elevar à condição de postulados — sem mesmo se dar ao trabalho de relacioná-los de forma plausível com o material experimental em nível *E*.

Há, é claro, outro aspecto dessa origem temática do pensamento científico. A dedicação a certos pressupostos ou temas significa a probabilidade de exclusão de outros, como Einstein realmente fez, ao recusar-se a aceitar os temas que eram tão básicos ao trabalho da escola de Copenhague sobre a mecânica quântica. Mais uma vez vemos que o "salto" para *A*, o "sistema de axiomas" da Figura 8, não é totalmente "livre", mas "guiado".

Podemos agora ver que grande parte da luta dos sacerdotes da contracultura contra o que atacaram como ciência abertamente racionalista é uma farsa: é em grande parte uma luta contra falsos argumentos que eles mesmos criaram. Concebem a racionalidade como limitada rigorosamente aos processos quantitativos e lógico-semânticos, mas isso se aplica no máximo, e assim mesmo em grau limitado, à Ciência Pública, isto é, à ciência como uma atividade pedagógica ou como uma atividade que busca o consenso. O que atacam é, porém, apenas uma pobre caricatura da Ciência Privada, processo pelo qual os homens e mulheres que raciocinam fazem descobertas. As características descontínuas e temáticas não podem ser ignoradas. Considerá-las como "irracionais" é, na melhor das hipóteses, jogar

com as palavras e negar a racionalidade a alguns dos nossos melhores pensadores. De um lado, deixar-se atemorizar e duvidar da validade das escolhas temáticas durante o jogo da imaginação científica seria colocar em perigo o processo mesmo de descoberta científica.

Se os neodionisíacos observaram que cientistas como Einstein deixaram de conformar-se a esses modelos, não deram mostras disso. Acham que a natureza deve não ser estudada nem pela indução, nem pelo método analítico-sintático, nem mesmo se permitir um salto especulativo onde a limitação humana o torna necessário e a engenhosidade humana o torna possível. Autores como Reich defendem uma atitude na qual o homem atravessa a experiência total, não-seleta, sem qualquer orientação e sem a participação da racionalidade.

O verdadeiro inimigo em livros tais como *The Greening of America* é, na verdade, não a ciência, não o Estado Corporativo, não o Departamento da Defesa, nem mesmo os lamentáveis fracassos da ciência — os casos nos quais os cientistas ou tecnologistas deixaram-se usar, conscientemente, para finalidades destrutivas. O verdadeiro inimigo é a própria racionalidade, da qual a ciência é vista como exemplo destacado. Assim, lemos que o Estado Corporativo tem "apenas um valor, o valor da tecnologia-organização-eficiência-crescimento-progresso. O Estado é perfeitamente racional e lógico. Baseia-se em princípios".³² Seria de pensar que a visão de Saint-Simon havia triunfado em nossos dias.

O que, então, está errado na racionalidade? Reich dá a resposta na segunda página de seu livro, onde lemos que a racionalidade do Estado moderno deve ser "medida em relação à insanidade da 'razão' existente — razão que faz com que a pobreza, a desumanização e mesmo a guerra pareçam lógicas e necessárias". Entre os males do pensamento racional, discutidos em detalhe mais adiante, estão não só seus fracassos em evitar as guerras recentes, mas as justificativas intelectuais dadas a essas guerras.³³ Chegamos assim ao remédio — uma receita para escapar à racionalidade: "Um dos meios importantes empregados pela nova geração ao buscar transcender a tecnologia é. . . ceder aos instintos, obedecer aos ritmos e à música da natureza, ser guiado pelo irracional, pelo folclore e pelo espiritual, e pela imaginação."³⁴ "Os padrões consagrados de pensamento devem ser rompidos: o que é considerado como pensamento racional deve ser enfrentado pelo pensamento não-racional — o pensamento provocado pelas drogas, misticismo, impulsos."³⁵

Tecnicamente, seria possível analisar as muitas dificuldades conceituais de Reich mais detalhadamente. Como Charles Frankel observou acertadamente num artigo crítico:

A teoria irracionalista da natureza humana está mergulhada na tradição da psicologia dualista que condena. Fala da "razão" como se fosse um departamento da natureza humana em conflito com as "emoções". Mas a razão,

considerada como um processo psicológico, não é uma faculdade especial, não está separada das emoções; é simplesmente o processo de reorganização das emoções.

Precisamente porque é fácil apontar essas falhas, o principal enigma sobre os neodionísacos é, e continuará sendo, a grande extensão de sua atração popular. E podemos observar, no caso, uma assimetria irônica. Muitos cientistas na história escreveram sobre sua motivação para se dedicarem ao seu trabalho como se fosse um afastamento da agitação que os cerca.³⁷ Reich também escreveu numa época agitada, no ano da guerra do Vietnã de 1970 — no auge de um reinado que *seu* público, pelo menos, parecia reconhecer como trágico e estúpido, mesmo sem as provas subsequentes do bombardeio secreto do Camboja, dos documentos do Pentágono, do desaparecimento da confiança pública, da conspiração para reduzir os direitos civis, da arrogância que levou à crise de Watergate, para não falarmos da continuação de uma insensata corrida armamentista e do crescimento da pobreza no mundo. Reich, porém, atribui os horrores de sua época ao reinado soberano da razão e insiste com seus leitores para que se voltem para si mesmos, abandonando com isso sua principal arma para a organização e justificação de qualquer ataque realista aos males que ele deplora. Na verdade, uma chave para a atração ampla exercida pelos dionísacos pode ser o fato de libertarem seus seguidores de toda responsabilidade de ação efetiva. Além disso, numa época em que tantos acham que só podem observar, impotentes, o desenrolar de uma tragédia absurda, os neodionísacos, em seus ataques ao pensamento científico, oferecem um alvo cômodo, passivo, para a expressão da aversão intelectual.

Os Neo-Apolíneos

Passemos agora ao martelo. Os filósofos que resolveram proteger a racionalidade, no sentido mais limitado da palavra, também são membros de uma longa tradição. Em parte, sua origem remonta aos positivistas lógicos do período anterior à Segunda Guerra Mundial, e que são descendentes de uma longa linhagem de guerreiros contra o obscurantismo gritante e as fantasias metafísicas que perseguiram e sufocaram a ciência no século XIX e princípios do século XX. Relendo hoje o influente ensaio de Otto Neurath, "Sociology and Physicalism" (1931-32), podemos ter uma idéia da vigorosa doutrina que ajudou essa escola a conquistar suas vitórias:

O Círculo de Viena. . . procura criar um clima que seja livre da metafísica a fim de promover os estudos científicos, em todos os campos, por meio da análise lógica. . . Todos os representantes do círculo concordam em que tal "filosofia" não existe como uma disciplina, ao lado da ciência, com proposições próprias. *O corpo das proposições científicas esgota a soma de todas as afirmações significativas*. . . Eles querem construir uma "ciência livre de qualquer visão do mundo".

Mas a linhagem remonta a muito mais atrás, até Lucrecio, Demócrito, a todos os que empreenderam o trabalho antimetafísico de libertar a humanidade do encantamento e terror da superstição. Assim, um Lucrecio moderno, Bertrand Russell, proclamou que "todas essas coisas, se não estão fora de dúvida, são não obstante quase tão certas que nenhuma filosofia que as rejeite pode ter esperança de se manter":

Que o Homem é produto de causas que não tinham previsão do fim que alcançariam; que sua origem, seu crescimento, suas esperanças e medos, seus amores e crenças, são apenas o resultado de colocações acidentais de átomos; que nenhum fogo, nenhum heroísmo, nenhuma intensidade de pensamento e sentimento, pode preservar uma vida individual além do túmulo; que todos os trabalhos das eras, toda a dedicação e toda a inspiração, todo o brilho do gênio humano, estão fadados à extinção na vasta morte do sistema solar e que todo o templo da realização do Homem deve inevitavelmente ser enterrado sob os escombros de um universo em ruínas.³⁸

Embora já não seja moda lançar a mensagem dos racionalistas sobre um público atemorizado, com tanta ênfase, a velha divisão entre visões do mundo tematicamente incompatíveis continua a existir e provavelmente não desaparecerá.³⁹

Alguns dos atuais defensores mais eloqüentes da racionalidade se associaram com a escola de Karl Popper, que foi influenciado, numa fase inicial, pelo movimento positivista do pré-guerra. Entre as muitas contribuições de Popper, no decorrer de décadas, vou referir-me aqui apenas a uma pequena parte, que tem relevância para este estudo. Ele acha que a racionalidade da ciência pressupõe uma linguagem e uma série comuns de pressupostos que, em si, estão sujeitos à crítica racional convencional. Existe uma opinião contrária, ou seja, a de que pode haver casos de trabalho científico individual que não foram, e talvez nunca possam ser, submetidos plenamente a tal crítica. Para Popper, isso é intolerável; ele escreve que o chamado Mito da Estrutura é "em nossa época o baluarte essencial do irracionalismo".⁴⁰

Em sua opinião, a passagem de uma etapa válida da teoria científica para outra não pode envolver a quebra do fio do desenvolvimento contínuo, racional, progressivo. "Na ciência, e apenas na ciência, podemos dizer que fizemos progresso autêntico, que sabemos mais do que antes."⁴¹ Na verdade, "uma revolução intelectual tem com freqüência aspecto de uma conversão religiosa". Mas uma avaliação crítica e racional de nossas opiniões anteriores deve continuar possível à luz das convicções novas. Se isso não fosse possível, que garantia teríamos de que a ciência estava contribuindo com um conteúdo de verdade? Que garantia teríamos de que as modificações na ciência são realmente uma seqüência progressiva de passos na direção do conhecimento objetivo, e não apenas uma seqüência de experiências de conversão de uma série infundada de convicções para outra igual?

Uma discussão crítica dessa posição é, porém, dificultada por um conjunto de tabus auto-impostos. Popper escreve:

Não posso concluir sem observar que para mim a idéia de nos voltarmos para o esclarecimento sobre os objetivos da ciência, e seu possível progresso, para a Sociologia ou a Psicologia, ou para a História da Ciência, é um fato surpreendente e decepcionante. Na realidade, em comparação com a Física, a Sociologia e a Psicologia estão às voltas com modas e com dogma incontrolado. A sugestão de que podemos encontrar nela algo como "a descrição objetiva, pura" é evidentemente errônea. Além disso, como pode o regresso dessas ciências com frequência espúrias nos ajudar nessa dificuldade? . . . Não, não é essa a solução, como a simples lógica pode mostrar.⁴²

O que, exatamente, está em jogo, no caso? Num nível, é a definição de onde o filósofo da ciência deve procurar problemas e instrumentos válidos. Popper afasta, como sem interesse, o contexto da descoberta e, portanto, a solução real de um problema por uma pessoa real.

A fase inicial, o ato de conceber ou inventar uma teoria, parece-me não exigir uma análise lógica, nem ser suscetível dessa análise. A questão de como isso acontece, pode ter grande interesse para a Psicologia empírica, mas é irrelevante para a análise lógica do conhecimento científico. Este último só se interessa. . . pelas questões de justificação ou validade.⁴³

Bastante justo, como uma declaração de preferência — embora posamos não subscrevê-la pessoalmente, sobretudo se nosso interesse for precisamente o estudo histórico da "luta pessoal". Podemos até mesmo lamentar que Popper partilha com muitos cientistas — com Reich e os neodionisíacos — uma total falta de interesse pelo estudo do ato criativo dos cientistas (até mesmo, devemos supor, de Einstein, que Popper afirmava ter sido "talvez a mais importante" influência sobre o seu pensamento⁴⁴), negando com isso a possibilidade de uma crítica da imaginação científica.

Mas, se não nos voltarmos para os casos reais, para onde então nos voltaremos em busca de dados para examinar a lógica da descoberta de Popper, e para testar suas hipóteses? E a essa altura que alguns filósofos modernos da ciência desenvolveram recentemente uma técnica de crítica que procura forçar o entendimento da obra científica para a direita, tal como os neodionisíacos querem forçá-lo para a esquerda. Em lugar de examinar o estudo de casos específicos em seu ambiente histórico (uma técnica daquilo a que chamam de "ciência espúria"), eles procuram uma "reconstrução racional" dos acontecimentos.

O próprio Popper propôs essa técnica de forma bastante moderada:

Reconhecidamente, nenhuma ação criativa pode jamais ser totalmente explicada. Não obstante, podemos tentar, conjeturalmente, uma reconstrução idealizada da situação do problema na qual o agente se encontrava, e dentro

desses limites tornar a ação "compreensível", ou "racionalmente compreensível", isto é, adequada à situação tal como ele a viu. Esse método de análise da situação pode ser descrito como uma aplicação do princípio de racionalidade.⁴⁵

Essa proposta foi adotada por outros que lhe deram uma forma mais dogmática, sobretudo Imre Lakatos, ex-aluno de Popper e seu sucessor na cátedra da Escola de Economia de Londres. Na influente obra de Lakatos, a opinião do que constitui o estudo válido de um caso histórico é exposta em palavras como as seguintes:

Ao fazer o estudo histórico de um caso, deve-se, no meu entender, adotar o procedimento seguinte: 1) dar uma descrição racional; 2) tentar comparar essa descrição racional com a história real e criticar tanto a descrição racional por falta de historicidade como a história real por falta de racionalidade.⁴⁶

Lakatos nos oferece então exemplos do que acontece com o estudo de um exemplo histórico realizado nesse estilo, inclusive a sua própria reconstrução⁴⁷ do "plano de Bohr. . . para estabelecer a primeira teoria do átomo do hidrogênio [1912-13]". "Seu primeiro modelo baseava-se num núcleo de prótons fixo com um elétron em órbita circular. . . depois disso, ele pensou em levar em conta o possível *spin* de um elétron. . ." ⁴⁸ Tudo isso foi planejado desde o começo." A obra inicial de Bohr foi cuidadosamente estudada por historiadores da ciência, mas esta versão, produzida pela "descrição racional", é uma paródia histórica de arrear os cabelos.⁴⁹ A frase de Otto Neurath, de que "a filosofia não existe como disciplina, ao lado da ciência, com proposições próprias", foi reformulada: o estudo do trabalho prático dos cientistas não existe como disciplina, ao lado da filosofia, com proposições próprias.

A resultante racionalização dos casos históricos reais, embora tenha interesse técnico na própria filosofia, é uma idéia tão arriscada e inaceitável para a maioria dos historiadores de ciência⁵⁰ que somos forçados a especular que ela talvez seja motivada por interesses maiores do que os evidentes à superfície. Nos escritos dos neo-apolíneos mais extremados, sentimos que a sua posição filosófica não está sendo desenvolvida simplesmente por si mesma, ou pela sua avaliação potencial no cadinho da crítica racional, mas que suas ambições são muito maiores. Eles parecem ter esperança de salvar os cientistas da ameaça do irracional, suspeitando que eles sejam incapazes de realizar um bom trabalho sem a ajuda de peritos para decidir quais de suas teorias são verdadeiramente científicas e quais são simplesmente pseudocientíficas. Assim, Lakatos confessa com tristeza:

Se examinarmos a história da ciência, se tentarmos ver como algumas das mais célebres refutações [de hipóteses] ocorreram, teremos de chegar à conclusão de que algumas delas eram claramente irracionais, ou que se baseavam em princípios de racionalidade totalmente diferentes daqueles que acabamos de discutir.⁵¹

Daí a descrição ou reconstrução racional; daí a tentativa de substituir a versão "ingênua" da refutação metodológica seguida pelos cientistas quando entregues a si mesmos, por uma "versão sofisticada... e com isso salvar a metodologia e a idéia de *progresso* científico. Essa a atitude de Popper", nos diz Lakatos, "e que pretendo seguir".⁵²

Pairando sobre todo o cenário está a sombra de David Hume, com sua repugnante mensagem, como diz Popper, segundo a qual "não só o homem é um animal irracional, mas também aquela parte do homem que consideramos racional — o *conhecimento humano*, inclusive o conhecimento prático — é totalmente irracional".⁵³ Os neo-apolíneos dedicaram importantes esforços a renegar esse fantasma, com particular atenção para o raciocínio científico.

Mas suas ambições, e a ameaça percebida, são ainda maiores do que isso: a humanidade deve ser salva — do obscurantismo, da astrologia e da revolução. Lakatos escreve que uma teoria recente do progresso científico — que admite o papel da troca de modelos e não apenas a prova lógica — "torna a modificação científica uma espécie de modificação religiosa".⁵⁴ Essa teoria, diz ele, não só constitui uma ameaça à epistemologia técnica, mas também "tem interesse para nossos valores intelectuais centrais", afetando com isso as "Ciências Sociais... a Filosofia Moral e Política". Além disso, "justificaria, sem dúvida involuntariamente, o credo político básico dos maníacos religiosos contemporâneos ('revolucionários estudantes)". Em outro local, Lakatos é levado até a especular sobre a influência pessoal possivelmente sinistra do autor dessa teoria de modificação científica: "Receio que isso possa constituir uma chave para a popularidade involuntária dessa teoria entre a Nova Esquerda, que se ocupa em preparar a 'revolução' de 1984."⁵⁵

Vemos agora o que está realmente em jogo: a própria civilização. Esses filósofos do racionalismo se consideram como os soldados nas muralhas, contendo uma horda de bárbaros. O próprio Popper não fez segredo de sua missão, é claro. Muito antes de terem os neodionísacos adquirido a proeminência que hoje desfrutam, ele disse que o conflito com os defensores do irracionalismo "tornou-se a questão intelectual mais importante, e talvez mesmo moral, de nossa época".⁵⁶ As atitudes irracionais e a redução do hábito crítico, adverte ele, bem poderiam abrir caminho para os demagogos que prometem milagres políticos. Devemos preservar o que foi conquistado, com todas as suas deficiências, pois "nosso atual mundo livre, nossa Comunidade Atlântica... governada pelo jogo mútuo de nossas consciências individuais... é a melhor sociedade que já existiu".⁵⁷ Lakatos, por sua vez, advertiu que um trabalho sobre a natureza da transformação científica, do qual discorda, "é uma matéria para a psicologia das massas", "marxismo vulgar" e "psicologismo", tendo mesmo dado origem à "nova onda de irracionalismo e anarquismo céticos."⁵⁸

Assim, cada um dos grupos dionísacos e apolíneos que se opõem está imbuído de um senso de premência para salvar a República. Cada um deles acha que seguir um processo adequado para conseguir conhecimento válido é a chave para a salvação, e se propõe esclarecer o entendimento desse processo, mas na verdade não examina a forma pela qual a imaginação científica funciona em ação. Um dos grupos condena os cientistas por serem demasiado racionais; o outro critica-os por serem demasiado irracionais. Colhidos no meio, os cientistas, quase que sem exceção, não atentam para nenhum dos dois lados nem mesmo para se defenderem de deformações grotescas daquilo que realmente fazem.⁵⁹ Com efeito, os cientistas deixam a plataforma pública à propagação de duas séries de respostas bastante diferentes, mas igualmente erradas, a perguntas como as formuladas ao início deste capítulo: Como fazem os cientistas realmente para adquirir conhecimento, e como *deveriam* fazer?

Pós-Escrito

Não é este o lugar, nem tenho tal intenção, de oferecer uma receita para curar a análise dos sintomas. Um envolvimento mais profundo dos cientistas de pesquisa em discussões relacionadas com seus métodos sem dúvida melhoraria a compreensão da ciência — inclusive a compreensão que eles têm. Certamente, as quatro fases do trabalho científico que repousam sobre a racionalidade, qualquer que seja a definição da palavra, poderiam beneficiar-se com uma análise mais moderna: a racionalidade nas partes dedutivas da teorização privada, racionalidade na estrutura de uma teoria já desenvolvida de forma moderadamente boa, a racionalidade no processo de comunicação e validação entre cientistas que operam na área da ciência pública, e a percepção, pelo menos entre nossos espíritos mais exaltados, de uma racionalidade subjacente e de uma singularidade na ordem do mundo, vista através da ciência — talvez a única ordem aberta à percepção humana e que não seja uma história de Rashomon, inerentemente diferente para cada observador.

Além disso, é necessário um sólido material pedagógico para mostrar que há processos na elaboração científica que, embora sejam atos de razão, não podem ser enquadrados numa estrutura lógico-analítica. Fazem parte desses processos as formas pelas quais as novas idéias surgem e são tratadas durante o período inicial: as fontes de escolhas temáticas individuais, e as razões de sua separação; a conexão entre os conceitos elementares tanto da ciência como do pensamento cotidiano, e os complexos da experiência sensória; e o fato eternamente surpreendente de que com frequência o que é logicamente simples nos parece adequado para formular uma teoria dos fenômenos da natureza.

Como observou Peter Medawar, a hipótese da interação dos componentes essenciais duais ainda pode ser a mais proveitosa.

O raciocínio científico é um diálogo exploratório que se pode sempre resolver em duas vozes ou episódios de pensamento, imaginativo e criativo, que se alternam e interagem. . . O processo pelo qual chegamos a formar uma hipótese não é ilógico, e sim não-lógico, isto é, fora da lógica. Mas uma vez formada a opinião, podemos expô-la à crítica, habitualmente pela experimentação.⁶⁰

Não se trata de uma concessão entre a racionalidade e a irracionalidade. Pelo contrário, é uma ampliação das reivindicações da racionalidade, e uma ampliação também do âmbito da pesquisa, muito necessária, sobre a natureza da racionalidade científica na prática. Em oposição aos dois grupos que analisamos, Medawar sustenta que

a análise da criatividade em todas as formas está além da competência de qualquer disciplina conhecida. Ela exige um consórcio de talentos: psicólogos, biólogos, filósofos, cientistas de computadores, artistas e poetas, todos provavelmente dariam sua opinião. Dizer que a "criatividade" está além da análise é uma ilusão romântica que devemos agora superar.⁶¹

Seja com finalidades pedagógicas ou como pesquisa de campo, seja como parte da análise filosófica ou como chave para um estudo das reações e rebeliões intelectuais politicamente significativas, os próprios métodos pelos quais os seres humanos usam sua imaginação científica necessitam um estudo científico mais completo. Possivelmente, o pior serviço que os neodionisíacos e os neo-apolíneos prestam é o fato de que seus ataques antitéticos continuam a desacreditar a acomodação dos componentes classicamente racionalistas com os componentes sensoriais do conhecimento. Deveríamos antes lutar para adquirir uma noção mais clara de como os seres mortais reais, com todas as suas fragilidades, conseguiram usar essas duas faculdades para apreender as linhas fundamentais de um universo singular e fundamentalmente simples, caracterizado pela necessidade e harmonia. Tal conhecimento, podemos esperar, pode ser de utilização prática numa época em que a nossa espécie parece depender da exploração de todos os recursos da razão para a criação de novas idéias que sejam imaginativas e eficientes.

ANÁLISE E SÍNTESE COMO TEMAS METODOLÓGICOS

As palavras "análise" e "síntese" lembram, por um lado, certas práticas metodológicas nas obras de Platão, Descartes, Newton, Kant, Hegel e outros e, por outro, técnicas em setores tão díspares quanto a Química e a Lógica, a Matemática e a Psicologia. A amplitude de espectro de associações nos alerta para a compreensão de que na base desses dois termos correlatos há um par metodológico tema-antitema (Θ $\bar{\Theta}$). Realmente, é um dos mais generalizados e fundamentais, na ciência e fora dela.¹ Este capítulo procura descobrir e identificar esse conteúdo temático, esclarecer os significados e usos de tais expressões e, em particular, distinguir entre quatro significados gerais: 1) Análise e Síntese, e particularmente a síntese, usadas no sentido *cultural* geral; 2) Análise e Síntese usadas no sentido *re-constitucional* (por exemplo, quando uma análise, seguida de uma síntese, restabelece a condição original); 3) Análise e Síntese usadas no sentido *transformacional* (por exemplo, quando a sua aplicação nos leva a um nível qualitativamente novo); e 4) Análise e Síntese usadas no sentido *de julgamento* (como nas categorias kantianas e suas críticas modernas.)

Análise e Síntese no Sentido "Cultural"

No alto da lista de realizações que nossa cultura tem definido tradicionalmente como as melhores estão as grandes obras, sinópticas e unificadoras, habitualmente consideradas como "sínteses" do pensamento de um período ou de um campo. Exemplos disso são os tratados filosóficos de Aristóteles e Tomás de Aquino, Spinoza e Kant; as sínteses científicas de Euclides, Descartes (*Principios*), Newton (*Principia*), Darwin, Maxwell, Mendeleev, Freud, Einstein; e, em nossos dias, os grupos responsáveis pela unificação da Bioquímica e da Genética (por exemplo, Watson e Crick) e da Biologia Evolucionária (Dobzhansky e Mayr). Muitas obras literárias expressivas têm também esse caráter e intenção unificadores, como por exemplo os épicos gregos, as obras de Dante, Milton, Goethe e Tolstói. Embora este último tivesse lamentado em *Guerra e Paz* (Livro V) que agora uma "ciência do todo" já não era possível, ele achava que pelo menos nas artes era possível existir uma visão sinóptica da vida e do valor humanos.