

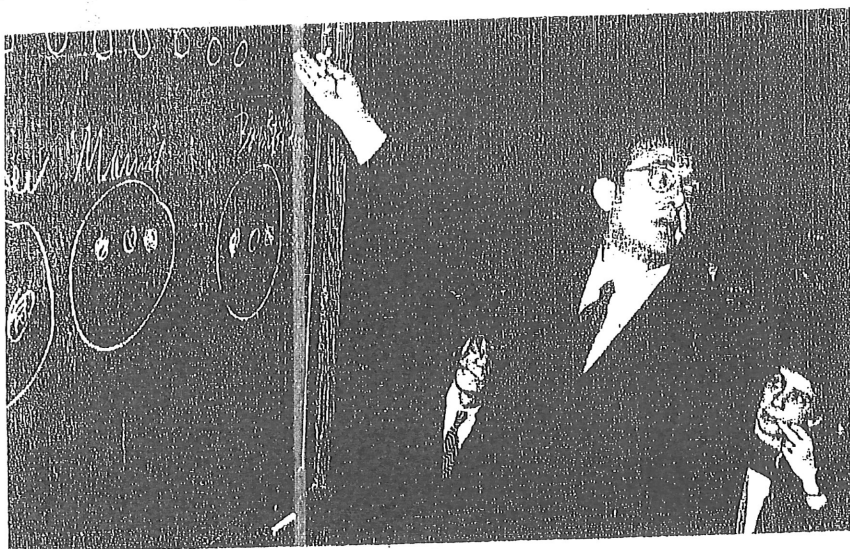
182
 Por volta de 1800
 Blumenbach havia
 reunido uma
 coleção de crânios,
 conseguidos através
 de cavaleiros
 com os quais se
 correspondia em
 toda a Europa.
 Coleção de crânios
 de Blumenbach,
 Departamento de
 Anatomia,
 Universidade de
 Göttingen.

princípio se deveu ao fato de Heisenberg ter podido especificar o grau de tolerância que pode ser alcançado. E a unidade de medida é dada pelo *quantum* de Max Planck. No mundo do átomo, a área de incerteza é sempre mapeada através do *quantum*.

Contudo, Princípio da Incerteza é um nome infeliz. Em ciência e fora dela não estamos incertos: meramente nosso conhecimento está confinado dentro de uma certa tolerância. Portanto, deveria ser chamado Princípio da Tolerância, e esta minha proposição implica dois sentidos. O primeiro, um princípio de engenharia. A ciência tem progredido degrau após degrau, o empreendimento mais bem-sucedido na escalada do homem, porque ela compreendeu ser a troca de informação entre o homem e a natureza, e dos homens entre si, possível somente se se trabalha dentro de uma certa margem de tolerância. O segundo sentido é afetivo, e interessa ao mundo real. Todo conhecimento, toda informação entre seres humanos só pode ser negociada tolerantemente. Tal assertiva é verdadeira, quer se trate de ciência, de literatura, de religião, de política e mesmo de qualquer forma de pensamento que pretenda ser dogma. A grande tragédia do meu tempo e do de vocês consistiu justamente no fato de que, enquanto aqui em Göttingen os cientistas estavam apurando ao máximo o Princípio da Tolerância, se esqueceram do mundo à sua volta e não perceberam estar a tolerância sendo destruída, a ponto de não mais poder ser reparada.

Nuvens sombrias cobriam o céu da Europa. Mas Göttingen tinha uma nuvem particular, ensombreado-a há uma centena de anos. Por volta de 1800 Johann Friedrich Blumenbach organizou uma coleção de crânios, conseguidos através de cavaleiros eminentes espalhados por toda a Europa e com os quais se correspondia. No trabalho de Blumenbach não havia nenhuma sugestão de que aqueles crânios iriam dar suporte a uma divisão racista da humanidade, embora ele usasse medidas anatômicas com a finalidade de classificar as diferentes famílias humanas. De qualquer forma, a partir da morte de Blumenbach em 1840, a coleção foi se ampliando até se tornar o cerne da teoria racista pangermânica, sancionada pelo Partido Nacional-Socialista quando este tomou o poder.

O aparecimento de Hitler em 1933 provocou, quase que da noite para o dia, o esfacelamento de toda a tradição acadêmica alemã. Agora, o trem para Berlim simbolizava fuga. A Europa já não era mais um lugar hospitaleiro à imaginação — e não apenas



à imaginação científica. Toda uma concepção de cultura batia em retirada: a concepção de que o conhecimento humano é pessoal e responsável, uma aventura sem limites às fronteiras da incerteza. Cerrou-se a cortina do silêncio, como havia acontecido depois da condenação de Galileo. Os grandes homens fugiram, mas para um mundo ameaçado. Max Born. Erwin Schrödinger. Albert Einstein. Sigmund Freud. Thomas Mann. Bertolt Brecht. Arturo Toscanini. Bruno Walter. Marc Chagall. Enrico Fermi. Leo Szilard, chegando finalmente, depois de muitos anos, ao Instituto Salk na Califórnia.

O Princípio da Incerteza ou, em minha versão, O Princípio da Tolerância, consagrou de uma vez por todas o entendimento de que todo conhecimento é limitado. Ironicamente, ao mesmo tempo que este estava sendo formulado, avolumava-se sob o jugo de Hitler na Alemanha, e de outros tiranos em outros países, a sua contrapartida: o princípio da monstruosa certeza. Analisada retrospectivamente, a década dos 30 irá se apresentar às gerações futuras como um palco onde se confrontaram duas culturas: uma é aquela sobre a qual venho discorrendo, a escalada do homem, e a outra, a da crença despótica da posse da certeza absoluta.

Entretanto, todas essas abstrações precisam ser colocadas em termos concretos, e eu lhes darei vida na forma de uma personalidade. Leo Szilard as vivia intensamente, e, durante o último ano de sua vida, muitas de minhas tardes foram dedicadas, em sua companhia, à discussão daquelas abstrações, em seu laboratório no Instituto Salk.

102
A Europa já não
era mais uma
hospedeira da
imaginação.
Leo Szilard
(à esquerda).
Enrico Fermi.



Leo Szilard era húngaro, mas sua vida acadêmica transcorreu na Alemanha. Em 1929 havia publicado um importante trabalho sobre o que atualmente se conhece como Teoria da Informação, tratando das relações entre conhecimento, natureza e homem. Mas, nessa época, Szilard já estava convencido de que Hitler chegaria ao poder e a guerra seria inevitável, de forma que, desde então, manteve duas malas prontas em seu quarto e, em 1933, ele as fechou e as levou para a Inglaterra.

Em setembro de 1933, Lorde Rutherford, dirigindo-se a uma reunião da Associação Britânica, expressou algumas dúvidas sobre a viabilidade de utilização da energia atômica. Mas acontece que Leo Szilard pertencia justamente àquela espécie de cientista, talvez àquele tipo de homem inquieto e bem-humorado, que detesta qualquer tipo de afirmação contendo a palavra "nunca", particularmente quando emitida por um colega eminente. Assim, ele se decidiu a pensar sobre o problema. A história é contada por ele mesmo, naquela maneira que todos nós que o conhecíamos podemos imaginar perfeitamente. Estava vivendo no Strand Palace Hotel — ele adorava viver em hotéis. Certo dia, caminhando em direção ao Hospital Bart, onde trabalhava, ao chegar a Southampton Row parou diante do sinal vermelho. (Esta é a única parte da história a qual considero improvável: jamais tive notícia de Szilard ter respeitado um sinal vermelho.) Então, antes mesmo do sinal ter mudado para verde, ocorreu-lhe claramente a idéia de que, se um átomo fosse atingido por um nêutron e, rompendo-se, liberasse dois átomos, o que estaria ocorrendo seria uma reação em cadeia. Diante disso, escreveu as especificações

para uma patente, na qual aparecia o termo "reação em cadeia", registrada em 1934.

Agora, desvendaremos uma faceta da personalidade de Szilard que, embora comum a muitos cientistas daquela época, nele se expressava de forma clara e gritante. Queria manter secreta a patente, em uma tentativa de impedir o uso indevido de descobertas científicas. Assim o fez, confiando-a à guarda do Almirantado Britânico, de forma que só foi publicada depois da guerra.

Entretantes, a guerra se tornava cada vez mais ameaçadora. A marcha do progresso da Física Nuclear e a marcha de Hitler avançavam passo a passo, etapa cobrindo etapa, de uma forma que hoje tendemos a nos esquecer. No início de 1939, Szilard escreveu a Joliot-Curie perguntando se era possível proibir uma publicação. Estava tentando impedir a publicação do trabalho de Fermi. Mas, em agosto de 1939, ele escreveu uma carta a qual Einstein assinou e enviou ao Presidente Roosevelt, dizendo (aproximadamente): "A Energia Nuclear está aqui. A guerra é inevitável. Fica a cargo do Sr. Presidente decidir o que os cientistas devem fazer a esse respeito".

Entretanto, Szilard não parou aí. Em 1945, a guerra européia já tendo sido ganha, sabendo a iminência do uso da bomba atômica sobre o Japão, ele protestou quanto pôde. Escrevia memorandos atrás de memorandos. Um dos memorandos, endereçado ao Presidente Roosevelt, só não chegou ao seu destinatário devido à morte deste no mesmo tempo em que Szilard o estava redigindo. Szilard lutava para que a bomba fosse testada abertamente perante os japoneses e uma assistência internacional, de modo que o governo japonês conhecesse seu poder de destruição e se rendesse, antes do povo ser sacrificado.

Como todos sabem, Szilard falhou, e com ele toda a comunidade dos cientistas. Fez o que um homem íntegro deveria ter feito. Abandonou a física e se interessou pela biologia — e essa foi a razão que o trouxe ao Instituto Salk —, convencendo outros a fazerem o mesmo. A física tinha sido a paixão dos últimos cinquenta anos, e também a obra-prima dessa época. Contudo, sabemos, agora, estar maduro o tempo de trazer ao entendimento da vida, da vida humana em particular, a mesma unidade de mente que havíamos conferido ao entendimento do mundo físico.

A primeira bomba atômica foi detonada em Hiroshima no dia 6 de agosto de 1945, às 8 e 15 da manhã. Pouco depois de minha volta de Hiroshima, ouvi alguém dizer, na presença de Szilard, ser

184
Finalmente, Szilard escreveu uma carta, que Einstein assinou, e a enviou ao Presidente Roosevelt.
Texto da carta de 2 de agosto de 1939 ao Presidente dos Estados Unidos.

185
Página seguinte:
"É uma tragédia para a humanidade."
Ruínas de Hiroshima.

Albert Einstein
Old Green Mt.
Massa Point
Ponape, Long Island
August 2nd, 1939

F. D. Roosevelt,
President of the United States,
White House
Washington, D.C.

Sir:

Some recent work by E. Fermi and L. Szilard, which has been communicated to me in manuscript, leads me to expect that the element uranium may be turned into a new and important source of energy in the immediate future. Certain aspects of the situation which has arisen seem to call for watchfulness and, if necessary, quick action on the part of the Administration. I believe therefore that it is my duty to bring to your attention the following facts and recommendations:

In the course of the last four months it has been made probable — through the work of Joliot in France as well as Fermi and Szilard in America — that it may become possible to set up a nuclear chain reaction in a large mass of uranium, by which vast amounts of power and large quantities of new radium-like elements would be generated. Now it appears almost certain that this could be achieved in the immediate future.

This new phenomenon would also lead to the construction of bombs, and it is conceivable — though much less certain — that extremely powerful bombs of a new type may thus be constructed. A single bomb of this type, carried by boat and exploded in a port, might very well destroy the whole port together with some of the surrounding territory. However, such bombs might very well prove to be too heavy for transportation by air.

-1-

The United States has only very poor ores of uranium in moderate quantities. There is some good ore in Canada and the former Czechoslovakia, while the most important source of uranium is Belgian Congo.

In view of this situation you may think it desirable to have some permanent contact maintained between the Administration and the group of physicists working on chain reactions in America. One possible way of achieving this might be for you to entrust with this task a person who has your confidence and who could perhaps serve in an unofficial capacity. His task might comprise the following:

a) to approach Government Departments, keep them informed of the further development, and put forward recommendations for Government action, giving particular attention to the problem of securing a supply of uranium ore for the United States;

b) to speed up the experimental work, which is at present being carried on within the limits of the budgets of University laboratories, by providing funds, if such funds be required, through his contacts with private persons who are willing to make contributions for this cause, and perhaps also by obtaining the co-operation of industrial laboratories which have the necessary equipment.

I understand that Germany has actually stopped the sale of uranium from the Czechoslovakian mines which she has taken over. That she should have taken such early action might perhaps be understood on the ground that the son of the German Under-Secretary of State, von Weizsäcker, is attached to the Kaiser-Wilhelm-Institut in Berlin where some of the American work on uranium is now being repeated.

Yours very truly,
A. Einstein
(Albert Einstein)



aquilo uma tragédia para os cientistas, o fato de suas descobertas serem usadas para a destruição. "É a tragédia da humanidade" replicou Szilard, autorizado como nenhum outro para tal desabafo.

O dilema humano se divide em duas partes. Uma delas é a crença de que o fim justifica os meios. É a filosofia dos apertadores de botões, dos deliberadamente surdos ao sofrimento que gerou o monstro da máquina da guerra. A outra, é a traição do espírito humano: o dogma que obtura a mente e transforma uma nação ou uma civilização em um regimento de fantasmas – fantasmas obedientes, ou fantasmas torturados.

Diz-se que a ciência acabará por desumanizar as pessoas, transformando-as em simples números. Isso é falso, tragicamente falso. Tome cuidado. Vê-se aqui o campo de concentração e o crematório de Auschwitz. Neste local é que as pessoas eram transformadas em números. Esta lagoa recebeu as descargas contendo as cinzas de uns quatro milhões de pessoas. E não foi uma obra do gás. Foi obra da arrogância. Foi feito pelo dogma. Foi feito pela ignorância. Quando as pessoas acreditam estar possuídas do conhecimento absoluto, sem nenhuma base na realidade, elas se comportam dessa maneira. Isto é o que o homem realiza quando pretende ter a ciência de deuses.

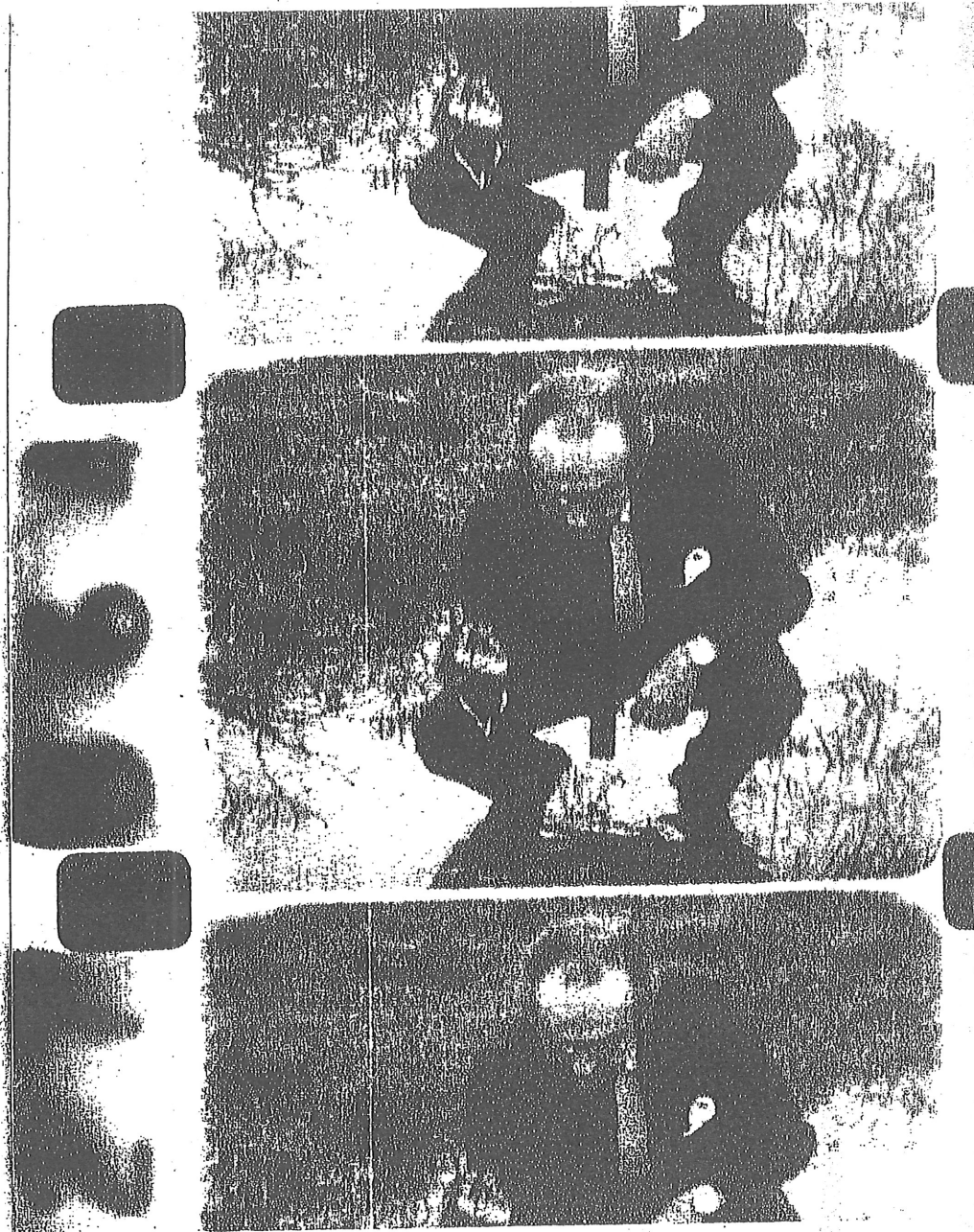
A ciência é uma forma de conhecimento essencialmente humano. Sempre nos encontramos à beira do conhecido, sempre sentimos por antecipação aquilo que pode ser esperado. Todo julgamento científico se equilibra nas margens do erro, e é pessoal. A ciência é um tributo àquilo que podemos conhecer, embora sejamos falíveis. No fim, as palavras foram ditas por Oliver Cromwell: "Eu lhe imploro, pelas entranhas de Cristo, pense pelo menos na possibilidade de você poder estar errado".

Na qualidade de cientista, o meu dever para com meu amigo Leo Szilard; na qualidade de ser humano, o meu dever para com os muitos membros de minha família, mortos aqui em Auschwitz, é estar aqui à beira desta lagoa, como sobrevivente e testemunha. Devemos nos curar do prurido do conhecimento e do poder absolutos. Temos de eliminar a distância entre o apertar o botão e o ato humano. Temos de entrar em contato com as pessoas.

186

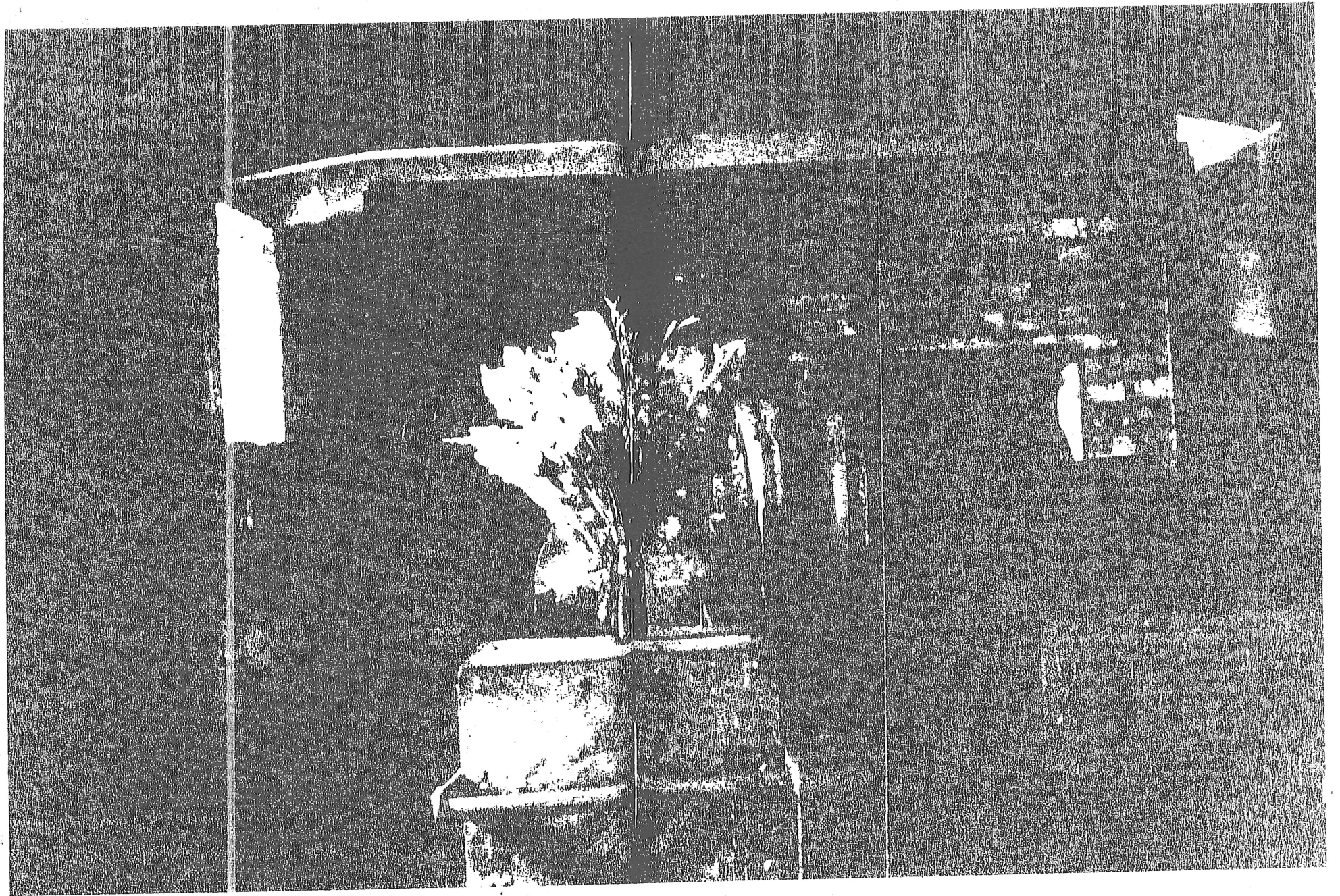
"Eu lhe imploro, pelas entranhas de Cristo, em pensar pelo menos na possibilidade de você poder estar errado."

O autor junto à lagoa do campo de concentração de Auschwitz.



187

Página seguinte:
Crematório de
Auschwitz, onde
pessoas eram
transformadas
em números.



CAPÍTULO 10
CERTEZAS SOLAPADAS: AS CIÊNCIAS

De que é composto o universo material? Éter, matéria e energia,

S. Laing, 1885¹

É geralmente aceito que nosso conhecimento das leis fundamentais da hereditariedade avançou muito nos últimos quinze anos. Na verdade, é justo dizer a esse respeito que conquistou-se mais neste período que em toda a história anterior desse ramo de conhecimento.

Raymond Peal, 1913²

O espaço e o tempo deixaram de ser, para a física relativista, elementos constitutivos do mundo, admitindo-se agora que são construções.

Bertrand Russell, 1914³

Há épocas em que o modo de aprender e estruturar o universo é transformado inteiramente num breve lapso de tempo, como nas décadas que antecederam a Primeira Guerra Mundial. Todavia, na época, essa transformação foi entendida, ou mesmo notada, por um número relativamente reduzido de homens e mulheres em alguns países e, às vezes, apenas por minorias, mesmo dentro dos campos de atividade intelectual e criativa que estavam sendo transformados. E nem todas essas áreas passaram por uma transformação, nem foram transformadas da mesma maneira. Um estudo mais completo deveria estabelecer a distinção entre os campos em que as pessoas estavam conscientes de um progresso linear, mais do que de uma trans-

HOBBSAWM, E.J.
A GAA DOS IMPÉRIOS
MID DE JANEIRO, ED. PAZ E TÊNIS, 1989

formação (como nas ciências médicas) e os que foram revolucionados (como a física); entre as antigas ciências já revolucionadas e as que, elas próprias, constituíam inovações, pois nasceram no período que nos ocupa (como a genética); entre teorias científicas destinadas a se tornar a base de um novo consenso ou ortodoxia e outras que permaneceriam à margem de suas disciplinas, como a psicanálise. Deveria também ser feita a distinção entre teorias já aceitas, já questionadas, mas retomadas com sucesso sob uma forma mais ou menos modificada, como o darwinismo, e outros componentes da herança intelectual de meados do século XIX que desapareceram, a não ser de certos compêndios menos avançados, como a física de Kelvin. E certamente deveria ser estabelecida, também, a distinção entre as ciências naturais e as ciências sociais, que, tal qual o tradicional campo de saber das humanidades, divergiam cada vez mais das primeiras — criando um crescente abismo no qual o vasto conjunto daquilo que o século XIX considerava “filosofia” parecia desaparecer. Contudo, seja qual for o modo como avaliamos a situação assim apresentada, ela é verdadeira. A paisagem intelectual, na qual visivelmente emergiam sumidades como Planck, Einstein e Freud, para não falar de Schoenberg e Picasso, era clara e fundamentalmente diferente daquilo que mesmo observadores inteligentes acreditavam perceber em, digamos, 1870.

A transformação era de dois tipos. Intelectualmente, implicava o fim da compreensão do universo na imagem do arquiteto ou do engenheiro: um edifício ainda inacabado, mas cujo término não tardaria muito; um edifício baseado “nos fatos”, ligados entre si pelos firmes andaimes de causas determinando efeitos e pelas “leis da natureza”, e construído com as ferramentas confiáveis da razão e do método científico; uma construção do intelecto, mas que também expressava, quando vista de forma mais acurada, as realidades objetivas do cosmos. Para a mentalidade do mundo burguês triunfante, o gigantesco mecanismo estático do universo, herdado do século XVII e, desde então, ampliado por extensão a novos campos, produzia não apenas permanência e previsibilidade, mas também transformação. Produziu a evolução (que podia facilmente ser identificada como o “progresso” secular, ao menos nos assuntos humanos). Foram

esse modelo do universo e a maneira de a mente humana compreendê-lo que agora faliam.

Mas essa falência teve um aspecto psicológico crucial. A estruturação intelectual do mundo burguês excluía as antigas forças religiosas da análise de um universo no qual o sobrenatural e o milagroso não podiam ter nenhum papel, e reservava pouco lugar analítico às emoções, a não ser como produtos das leis da natureza. Contudo, com exceções marginais, o universo intelectual parecia caber em ambas as coisas, com a compreensão intuitiva do mundo material (a “experiência dos sentidos”) e com os conceitos intuitivos, ou ao menos muito antigos, da operação do raciocínio humano. Assim, ainda era possível pensar a física e a química por meio de modelos mecânicos (o “átomo bola de bilhar”). * Mas a nova estruturação do universo viu-se, cada vez mais, obrigada a descartar a intuição e o “bom senso”. Em certo sentido, a “natureza” se tornou menos “natural” e mais incompreensível. Na verdade, embora todos nós vivamos hoje com uma tecnologia que repousa na nova revolução científica, em um mundo cuja aparência visual foi por ela transformada e no qual seus conceitos e vocabulário ecoam no discurso leigo culto, ainda hoje não se sabe com clareza até que ponto os processos comuns de pensamento do público leigo assimilaram essa revolução. Pode-se dizer que ela foi mais assimilada existencialmente do que intelectualmente.

O processo de divórcio entre ciência e intuição pode talvez ser ilustrado através do exemplo extremo da matemática. Em algum momento de meados do século XIX, o progresso do pensamento matemático começou a gerar não apenas resultados conflitantes com o mundo real (como fizera anteriormente — ver *A Era das Revoluções*) tal como apreendido pelos sentidos — o caso da geometria não-euclidiana —, como também resultados que pareciam chocantes até aos matemáticos, que pensaram, como o grande Georg Cantor, que “je vois mais ne le crois pas”. ** Começou o que Bourbaki chamou de “patologia” da matemática.

* Enquanto isso, o átomo, que em breve seria quebrado em partículas ainda menores, foi retomado nesse período como elemento básico das ciências físicas, após uma época em que fora relativamente deixado de lado.

** Em francês no original: “Je vois mais ne le crois pas”. (N. da T.)