

FUNDAÇÃO EDITORA DA UNESP

Presidente do Conselho Curador
Herman Voorwald

Diretor-Presidente
José Castilho Marques Neto

Editor-Executivo
Jézio Hernani Bomfim Gutierre

Conselho Editorial Acadêmico
Antonio Celso Ferreira

Cláudio Antonio Rabello Coelho
José Roberto Ernandes
Luiz Gonzaga Marchezan

Maria do Rosário Longo Mortatti

Maria Encarnação Beltrão Sposito

Mario Fernando Bolognesi

Paulo César Corrêa Borges

Roberto André Kraenkel

Sérgio Vicente Motta

Editores-Assistentes

Anderson Nobara

Arlete Sousa

Dida Bessana

Luiz Paulo Rouanet

GÉRARD FOUREZ

A CONSTRUÇÃO DAS CIÊNCIAS

INTRODUÇÃO À FILOSOFIA
E À ÉTICA DAS CIÊNCIAS

Tradução de
Luiz Paulo Rouanet

Editora
UNESP

© 1991 De Bocck-Wesmael S.A.
Título original em francês: *La construction des sciences*
Introduction à la philosophie et à l'éthique des sciences

© 1995 da tradução brasileira:
Fundação Editora da UNESP (FEU)
Praça da Sé, 108
01001-900 – São Paulo – SP
Tel.: (0xx11) 3242-7171
Fax: (0xx11) 3242-7172
www.editoraunesp.com.br
feu@editora.unesp.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Fourez, Gérard, 1937 –

A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética da ciência / Gérard Fourez; tradução de Luiz Paulo Rouanet. – São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995. – (Biblioteca básica)

Bibliografia.
ISBN 85-7139-083-5

1. Ciência – Filosofia 2. Ética I. Título. II. Série.

95-0853

CDD-501

Índice para catálogo sistemático:

1. Ciência: Filosofia 501

Editora afiliada:


Asociación de Editoriales Universitarias
de América Latina y el Caribe


Associação Brasileira de
Editoras Universitárias

SUMÁRIO

11 Prefácio

17 Capítulo 1
Introdução

○ que é a filosofia? Códigos “restrito” e “elaborado”

○ apartamento, o porão, o sótão Diversas tradições filosóficas

* ○ porquê da filosofia em um programa de ciências Filosofia e indiferença As questões particulares visadas neste ensaio A ciência e os códigos éticos ○ que é a normalidade?

37 Capítulo 2
Reflexões epistemológicas. O método científico:
a observação

Um método dialético Uma “tese”: a representação de Claude Bernard A observação científica Observar é estruturar um modelo teórico ○ que é um “fato”? Ponto de partida: as proposições empíricas ou teóricas? ○ que é uma definição científica? Sobre os objetos semelhantes ou diferentes: o problema da semelhança, o mesmo e o outro Objetividade absoluta ou objetividade socialmente instituída?

Resumo

De um ponto de vista agnóstico em relação à natureza da ciência, a comunidade científica é um grupo social bem definido, cujos membros se reconhecem entre si (reconhecimento interno) e são oficialmente reconhecidos em nossa sociedade (reconhecimento externo), recompensados e valorizados por seus aliados privilegiados (complexo militar-industrial, em particular), e reconhecidos como especialistas. Grupo de classe média. A gestão e o comportamento da comunidade científica são partes constitutivas dos métodos científicos.

Suas ambigüidades:

- sua falsa imagem de “comunidades”;
- sua hierarquização interna e sua divisão de trabalho;
- os interesses divergentes em seu interior;
- a sua dependência econômica do poder;
- a sua tendência à burocratização;
- a sua filosofia geralmente pouco crítica em relação à sociedade, e sua tendência a só lidar com grandes idéias abstratas.

Palavras-chave

Comunidade científica/ reconhecimento interno/ reconhecimento externo/ complexo militar-industrial/ alianças da comunidade científica/ classe média/ ressentimento da comunidade científica/ individualismo/ sistema tecno-burocrático e individualismo/ corporativismo.

CAPÍTULO 5

O MÉTODO CIENTÍFICO: A CIÊNCIA COMO DISCIPLINA INTELLECTUAL

O que é a ciência como tecnologia *intellectual*? Vimos o seu lado material (bibliotecas, laboratórios, rede de revistas etc.). Precisamos agora examinar como ela se estrutura enquanto sistema *intellectual*.

As disciplinas e os paradigmas científicos

Uma disciplina científica é determinada por uma organização mental. É o que chamamos, em filosofia da ciência, de uma *matriz disciplinar* ou um *paradigma*, ou seja, uma estrutura mental, consciente ou não, que serve para classificar o mundo e poder abordá-lo (a noção de paradigma se deve a Kuhn, 1962. Ver também Barnes, 1982).

Se, por exemplo, quisermos efetuar uma pesquisa no domínio da saúde, é preciso, para começar, já possuir algumas idéias a respeito da questão. E a disciplina que nascer dessas pesquisas sobre a saúde estruturar-se-á em torno dessas idéias prévias. O

*O que
é um
para
discip*

conceito de “saúde” não cai do céu, mas provém de uma certa maneira de contar o que nós vivemos por meio de relatos que todos conhecemos e que dizem o que é para nós, concretamente, estar com boa saúde.

De igual modo, a biologia será influenciada por uma certa idéia, partilhada por um dado conjunto cultural, da diferença entre o que está vivo e o que não está. Aqui, como em outras situações, fala-se de uma diferença e portanto da decisão – em geral inconsciente ou pré-consciente – pela qual escolhemos valorizar a diferença e não a semelhança. Em nossa cultura, por exemplo, traçamos uma linha de demarcação quase tão grande entre o vegetal e o animal quanto entre o ser vivo e o não vivo; aliás, essa linha de demarcação deixou os seus traços em biologia na distinção entre a botânica e a zoologia. esses elementos culturais estão na base da disciplina que se denomina biologia; fazem parte de seu *paradigma*.

As condições culturais do nascimento de uma disciplina

Mesmo certos conceitos que parecem absolutamente evidentes, como o de “matéria”, são culturalmente construídos, e servem de base a disciplinas como a física. Somente a partir do século XVII e, de maneira clara, no século XVIII, é que nasce a noção moderna de matéria, quando as pessoas distinguem entre o que é “animado” e o que é simplesmente “material”. No final do século XVII, Gilbert, descobrindo o magnetismo terrestre, pensa estar lidando com a alma da Terra. Lembremo-nos de que, para os alquimistas, os metais têm praticamente uma vida, muito semelhante aliás às dos vegetais.

Do mesmo modo, há objetos de estudos que só aparecem em um dado momento histórico. Por exemplo, para que se possa falar da psicologia, é necessário que se tenha uma certa concepção do ser humano como indivíduo. E é somente a partir do século XIX

que serão considerados dois estudos particulares do ser humano, um que se aterá principalmente ao ser humano como indivíduo, e outro, ao ser humano como social, dando nascimento a duas disciplinas: a psicologia e a sociologia.

Em nossos dias, pudemos assistir ao nascimento de uma nova disciplina científica: a informática. Com base em noções bastante vagas relativas à comunicação e à informação, e estruturando-se em torno de uma técnica determinada (o computador), foi criada uma tecnologia intelectual, que permite pensar os problemas da comunicação e da informação. Aliás, a bem da verdade, a informática (e todas as disciplinas fazem o mesmo) irá redefinir o que são para ela a comunicação e a informação.

Pode-se continuar a considerar outras disciplinas: a biologia molecular, por exemplo, consiste também em uma maneira particular de abordar os problemas dos seres vivos, ligada ao modelo científico do patrimônio genético e da “dupla hélice”.¹

Em cada um desses casos, uma disciplina científica nasce como uma nova maneira de considerar o mundo e essa nova maneira se estrutura em ressonância com as condições culturais, econômicas e sociais de uma época.

A construção das regras disciplinares

Em torno e na base de cada disciplina científica, existe *um certo número de regras, princípios, estruturas mentais, instrumentos, normas culturais e/ou práticas, que organizam o mundo antes de seu estudo mais aprofundado*. Essa classificação separará, por exemplo, o que é vivo do que não é, os fenômenos físicos dos fenômenos químicos, as medidas da física relativista daqueles da física não-relativista etc. Uma vez operadas essas distinções, elas produzem classificações

1 Forma de organização do DNA (N. T.).

paradigma = regras, princípios, estruturas mentais que organizam o saber

que parecem quase evidentes, a ponto de servirem de base e de referência ao pensamento subsequente.

Essa “evidência” é um efeito que sobrevém somente após o estabelecimento de uma disciplina científica. Assim, antes do nascimento da física, na época de Galileu, considerar os fenômenos materiais de maneira independente de qualquer “animação” parecia uma coisa quase aberrante. Lembremos que Gilbert, ao descobrir o magnetismo terrestre no início do século XVII, pensava ter descoberto a alma da Terra. Um século mais tarde, Newton ainda não terá efetuado uma separação completa entre a ciência e a teologia.

Há momentos em que a evidência de um “paradigma científico” é recolocada em questão. Assim, no início deste século, praticamente todos os estudos relativos à saúde identificavam-se como os estudos de biologia “puramente materiais”. Hoje, os fatores psicossomáticos e os fatores ambientais ganham um espaço cada vez maior. Está presente aí uma maneira de “reestruturar” um objeto de conhecimento.

“O objeto de uma disciplina” não existe portanto antes da existência dessa própria disciplina; ele é construído por ela. Ou, como diz Heidegger (1958, p.199): “a ciência não atinge mais do que aquilo que o seu próprio modo de representação já admitiu anteriormente como objeto possível para si”. Por exemplo, só se poderá falar da física, no sentido moderno do termo, a partir do momento em que será dada a representação intelectual de fenômenos físicos de maneira independente dos fenômenos dinâmicos. Em outros termos, uma disciplina científica não é definida pelo objeto que ela estuda, mas é ela que o determina (na Idade Média, a escolástica dizia que uma ciência não é definida por seu “objeto material”, mas por seu “objeto formal”, isto é, por uma maneira de ver o mundo). E, na evolução de uma disciplina, esse objeto pode variar. Assim, a química orgânica começou como uma disciplina relativamente revolucionária, ousando aplicar aos seres vivos os métodos da química. Definia-se pela utilização desses métodos sobre os seres vivos. Com o seu desenvolvimento e suas

múltiplas aplicações, ela foi em seguida redefinida como a química das cadeias carbônicas.

As rupturas epistemológicas

Na base de toda disciplina, há um corte, uma ação humana que “separa” e que “proíbe” confundir, sempre em virtude de um projeto. Para a biologia, é o que estabelece a diferença entre o vivo e o não-vivo; para a física, o que coloca a noção de “matéria”, independentemente dos projetos humanos ou de todo o seu conteúdo; para a psicologia, é o que distingue o indivíduo da sociedade e de seu meio e assim por diante. Essa separação, essa construção do objeto pela comunidade científica, é o que Bachelard chama de “rupturas epistemológicas” (1971), ou seja, as rupturas que dão um estatuto a um saber determinado. Na base da prática científica existe essa ação humana, e não um objeto que seria “dado”.

A ciência emerge pouco a pouco do discurso cotidiano e/ou artesanal: do discurso do jardineiro, por exemplo, ver-se-á aparecer os discursos sistemáticos que se tornarão o tema da botânica. Porém, ela também se caracteriza pela ruptura em relação ao discurso cotidiano.

Aliás, é característico do discurso científico apagar as suas origens; ele se apresenta muitas vezes como o da objetividade, fazendo rapidamente esquecer que um ponto de vista foi selecionado de início. Assim, para construir uma “ciência das cidades”, é preciso encontrar uma definição do que é uma cidade; isto só será possível após se ter escolhido um ponto de vista preciso para descrever as cidades.

Um paradigma estabelece uma ruptura com os projetos da vida cotidiana, e permite eliminar uma série de questões que não serão mais consideradas como pertinentes. Poder-se-á, por exemplo, eliminar do estudo das cidades todas as aldeias. É essa “ruptura

epistemológica” que delimitará o objeto e conferirá, também, sua “objetividade” a uma disciplina científica.

Os conceitos fundamentais são construídos e não dados

O interesse de uma filosofia da ciência que enfatize essas rupturas epistemológicas é denunciar a ideologia positivista que pretende observar “as cidades tais como existem”, por exemplo, quando o próprio conceito de “cidade” é uma construção intelectual, ligada a um paradigma ou a uma teoria. É-se remetido portanto aos projetos humanos subjacentes a essa construção.

A partir do momento em que sabemos que o estudo científico das cidades depende de uma decisão relativa a uma ruptura epistemológica contingente, torna-se possível levar em conta o fato de que esse conceito já depende de uma certa visão do mundo e da sociedade, de um certo projeto. Saber que o conceito de cidade é construído nos faz lembrar que ele não foi construído por acaso, mas em função de interesses precisos, historicamente determinados, e que poderia ser interessante esclarecer em algum momento.

O que acaba de ser dito a respeito do conceito de “cidade” pode ser estendido a todos os conceitos fundamentais da ciência. Tomando os de “saúde”, “ser humano”, “desenvolvimento”, “matéria”, “consciência”, “recurso energético”, “cidades”, “regiões petrolíferas”, “loucura”, “igualdade”, “informações”, “comunicações”, “partículas elementares”, “relações de incertezas”, “vida”, “equilíbrio ecológico”, “necessidade”, “droga”, “científico”, “precisão”, “natureza humana”, “sexualidade humana”, “amor humano”, “raças”, “inteligência” etc., temos exemplos típicos de conceitos que podem ser considerados de diferentes maneiras. Ou ainda considerá-los como dados desde sempre e não construídos (mais adiante, classificaremos esse ponto de vista como *idealista*). Ou, por outra, considerar que são o resultado de uma decisão episte-

mológica ou teórica, que operou uma ruptura em relação à utilização vaga do termo.

A cada vez, a definição construída cientificamente é uma tradução da *noção* corrente ligada a esse termo. Porém, ela não lhe é equivalente; assim, a definição médica da saúde, na medida em que se quer precisa e determinada dentro de um âmbito teórico, jamais recobrirá a noção global que nós possuímos. Existe uma força afetiva ligada à globalidade da linguagem cotidiana, que não encontramos no discurso científico (Marcuse, 1968). Além disso, a escolha de uma definição científica determinada não será jamais ideologicamente neutra. Vê-se isso facilmente ao se considerar a noção de “desenvolvimento”: a maneira pela qual se definirá o desenvolvimento está ligada a uma visão do mundo, a um projeto, a múltiplas legitimações, ou seja, a todo um discurso ideológico.

Os falsos objetos empíricos

Uma visão espontânea tende a acreditar que as disciplinas são determinadas por objetos que seriam dados “empiricamente”. Alguns, por exemplo, quererão definir a farmacologia como a ciência dos medicamentos, como se um medicamento fosse um objeto empiricamente dado. Ora, é devido a uma ação humana considerando algo como um medicamento que a própria noção de medicamento ganha algum sentido. É um projeto humano que constrói a disciplina e o paradigma da farmacologia, e não a existência “dada” de medicamentos. Percebe-se facilmente a “ruptura epistemológica” se se considera o conjunto de regras (não explícitas, evidentemente) que nos fazem chamar algo de “medicamento” (esse conjunto de regras faz parte da definição paradigmática da farmacologia). O aspecto convencional da farmacologia e os limites colocados pelo paradigma surgem do fato de que não se considera uma muleta como um medicamento. O leitor pode, como exercício, perguntar-se quais são as regras implícitas que se

adotam para dizer que alguma coisa é um medicamento, e perguntar-se sobre a possibilidade de uma outra estruturação possível dessa noção.

No caso da farmacologia ou da matemática, pode-se perceber a atividade humana realizando a ruptura epistemológica. Em outros casos, ela é menos evidente. É comum, por exemplo, ouvir geólogos definir a sua disciplina como a ciência da Terra, como se esta fosse um objeto empiricamente dado. Ora, para que o conceito de “Terra” possa definir a geologia ele precisa ser construído. Possuindo a Terra uma alma, tal como pensava Gilbert por volta de 1600, ao descobrir o magnetismo, não define de modo algum a geologia. Pode-se porém – exercício deixado a critério do leitor – descrever os elementos constitutivos do conceito teórico de Terra, na base da geologia moderna. Não se trata de um conceito empírico, mas de um conceito definido por diferenças valorizadas (ruptura epistemológica). Por exemplo, a geologia examina a “Terra”, separando-a dos humanos que a habitam. Esse caso ilustra, aliás, a força do paradigma, pois este dispensa uma consideração de tudo ao mesmo tempo.

Na mesma linha, pode-se enumerar muitos falsos objetos empíricos que pretensamente se encontram na base de uma disciplina: a matéria, a saúde, a Terra, o fenômeno econômico (ou psíquico, ou sociológico), a operação lógica, a reação química, o território geográfico, o ambiente ecológico, o ser vivo, a informação etc. Nenhum desses conceitos é “dado”, eles são todos construídos segundo o projeto que se persegue e são socialmente aceitos. É por isto que se poderia dizer que *uma disciplina científica é menos determinada por seu objeto do que por seu objetivo.*

Evoluções não previsíveis

Antes que uma disciplina nasça, não é sem dúvida possível dizer a forma que ela tomará mais tarde. Nisto pode-se comparar a

ciência – tecnologia intelectual – com as tecnologias materiais: o que sucederá à tecnologia automotiva não é pré-determinado, mas é o fruto de um desenvolvimento histórico *contingente* (isto é, não absolutamente necessário).

Assim, a informática não aguardava em uma espécie de mundo das idéias para ser “descoberta” pelos cientistas do século XX. É provavelmente mais adequado dizer que uma série de pessoas forjaram para si mesmas, em meados do século XX, representações de fenômenos de comunicações e de informações que se tornaram tecnologias extremamente eficazes. Essas pessoas formaram uma comunidade de especialistas que se autodenominou de “informática”. Os fenômenos informáticos são então finalmente definidos como aquilo de que se ocupam os especialistas em informática.

Desse modo representada, a evolução das disciplinas científicas não corresponde a uma lógica da história pré-determinada e previsível. Deve-se mais a uma verdadeira história na qual o novo é possível, assim como bifurcações imprevisíveis, o todo condicionado por um conjunto de condições sociais, econômicas, culturais etc., mas não inteiramente determinado por elas. Esse modelo da evolução da ciência está ligado a um paradigma, o das estruturas dissipativas. Teríamos fenômenos, alimentando-se de energias exteriores, cujas estruturas macroscópicas não são previsíveis pois, como outros fenômenos históricos, podem ser causadas por modificações microscópicas das condições iniciais. A ciência teria uma verdadeira história, ao passo que os resultados científicos seriam uma construção e não o desenvolvimento das verdades científicas que, desde sempre, teriam esperado ser “descobertas” (sobre essa visão histórica da ciência, ver Prigogine & Stengers, 1979).

Em sua obra *D'une science à l'autre, des concepts nomades* [De uma ciência à outra, os conceitos nômades], Stengers e seus colaboradores (1987) analisam como os conceitos se “propagam” de uma disciplina à outra, fortalecendo novos pontos de vista que os cientistas considerarão mais ou menos freqüentes. Mostra-se aí também como se opera o “endurecimento” de certos conceitos que

Definido este quadro, não é difícil ver que a medicina científica se caracterizou historicamente por uma escolha de valores, privilegiando a área sudoeste de nosso gráfico. Quanto mais restrito for o domínio da medicina – da microbiologia, por exemplo –, e mais bem definido for um problema – a “extração” do mal, por exemplo –, mais essa medicina será considerada como “científica”. O interesse da medicina moderna se situa em alguma parte, sobre o eixo horizontal, entre a extração do mal e a cura do doente e, no eixo vertical, entre a medicina orgânica e a medicina familiar. A importância que se atribui de algumas décadas para cá aos aspectos psicológicos da medicina modificaram esse interesse, deslocando-o um pouco em direção à área nordeste do gráfico. As ideologias ecologistas acentuam esse efeito.

Essa escolha da medicina científica foi determinada pela prática médica. O fato de que ela tenha inicialmente se dirigido a pacientes capazes de se cuidar e de pagar, o médico não deixa de estar ligado à valorização que examinamos anteriormente. Se os cuidados com a saúde se dirigissem primeiro às massas, a ciência da saúde teria dado muito mais importância à higiene do que de fato foi dada. Sem dúvida, também, o aspecto preventivo teria prevalecido sobre o curativo.

A maneira pela qual o paradigma é estruturado hoje possui consequências sociais. Assim, ele privilegiará os diagnósticos da doença e daquele que, na equipe da saúde, está mais próximo: o médico. Isto fará com que se julgue normal dispensar grandes somas de dinheiro por uma operação cirúrgica, ao passo que, segundo a escolha implícita, haverá uma tendência a negligenciar o trabalho dos enfermeiros; a razão disso é simples: a operação visa à doença, enquanto os enfermeiros se interessam pelo bem-estar e conforto do doente. O paradigma veicula uma série de escolhas de prioridade: prioridade do diagnóstico sobre o tratamento, prioridade da cura sobre a higiene, prioridade do corpo sobre a psicologia, prioridade das especializações sobre a medicina geral, prioridade da cura sobre o bem viver e assim por diante.

Escolhas políticas e econômicas decorrem dessas prioridades: os orçamentos destinam-se mais às pesquisas ditas “puramente medicinais” do que às aquelas concernentes à higiene pública, mesmo que as segundas tragam mais “resultados” no campo da saúde do que as primeiras. Existe um vínculo entre esse paradigma e a tendência a negligenciar os efeitos sobre a saúde das estruturas econômico-sociais ligadas ao trabalho na empresa (Thill et al., 1980).

Devido a esse paradigma, o termo “curar” será determinado pela ciência médica, bem mais do que por problemas concretos. É desse modo que – nos países subdesenvolvidos, por exemplo – os médicos podem se julgar capazes de curar vermes intestinais mesmo em situações em que, com toda a evidência, as populações não estão livres deles. É que, para esses médicos, o termo “curar” significa “curar dentro de um hospital”, ou seja, tendo suprimido todas as outras variáveis do problema concreto – variáveis econômicas, culturais, políticas etc. Pode-se assim constatar essa situação paradoxal em que os médicos pretenderão ser capazes de curar determinada doença, quando as pessoas continuarão a padecer e mesmo a morrer delas. Acontece simplesmente que a noção corrente de cura foi deslocada no âmbito do paradigma da medicina científica e redefinida por ele.

Se o paradigma da medicina científica contribui para que, com o intuito de melhorar a saúde das populações dos países desenvolvidos, se utilizem mais os medicamentos do que a supressão do trabalho com pausas, os seus efeitos são ainda mais marcantes nos países em desenvolvimento. Na maioria deles, as estruturas da medicina científica só chegaram à construção de grandes hospitais modernos; ali alguns doentes são tratados de acordo com todas as técnicas da arte, enquanto centenas de pessoas fora dali ressentem violentamente a necessidade de novos modos de vida. O fracasso da medicina científica nesses países é tão grande que a maioria dos médicos formados nos países desenvolvidos não desejam retornar aos seus países de origem ou, se o fazem, não querem trabalhar junto à população menos privilegiada. A forma-

ção científica por eles recebida os torna pouco aptos a perceber as questões da saúde tais como se apresentam nesses lugares. O que pode fazer um especialista em operações cardíacas quando a maioria da população sofre de paralisias intestinais? Para que serve um diagnóstico bem preciso se ele só pode ser aplicado a uma minoria? Esses exemplos mostram que o valor de um saber, como o de uma tecnologia, é sempre ligado a um contexto da sociedade: os saberes assim como as tecnologias podem ser mais ou menos apropriados.

A maneira pela qual um paradigma pode influenciar a prática aparece claramente quando se considera a dificuldade de fazer com que os médicos aceitem a prática da reidratação oral para os casos de diarreia, em especial nas crianças. Quando os pesquisadores sabem que esse método é tão eficaz, senão mais, do que os remédios, quando se sabe que é um método barato que pode ser aplicado às massas, quando o processo de aplicação é simples, ele é dificilmente aceito tanto pelos médicos quanto pela população. E para convencer os seus colegas, os médicos são obrigados a lançar mão de argumentos bioquímicos, quando bons argumentos em termos de saúde, nesse caso, seriam aqueles provenientes da economia e das estatísticas de resultados (Papart, 1985).

Poder-se-ia perguntar o que seria um conceito de saúde no qual a direção do vetor de valores, em lugar de apontar para a área sudoeste do gráfico, se dirigisse à área nordeste. Nessa situação, o acento recairia sobre a busca de novos modos de vida e de morte, pelo fortalecimento da energia das pessoas, pela vizinhança e pelo mundo, sem por isto negligenciar o aspecto microscópico e o da extração da doença. E se reconhecem tendências presentes em nossa sociedade mas em geral consideradas como “menos científicas”.

Semelhante mudança de paradigma teria resultados sobre a prática dos trabalhadores na área de saúde. Privilegiar-se-iam as equipes nas quais o médico que efetua o diagnóstico não teria necessariamente o papel principal. Uma importância maior atribuir-se-ia aos tratamentos, à educação e à promoção dos valores da

vida. Esse enfoque não se concentraria sobre um indivíduo “abstrato”, porque encontra-se separado da realidade afetiva e social em que vive, mas sobre uma pessoa integrada à sua vizinhança, ao seu meio de trabalho, à sua região e ao universo. A profissão de enfermeiro seria valorizada, pois considerar-se-ia importante que uma pessoa fosse bem acolhida, reconfortada e cuidada pessoalmente, a ponto de poder se instruir com sua doença e tirar dela novas forças. Toda uma série de outros conhecimentos surgiria, tão eficazes talvez quanto os que conhecemos hoje.

Essa modificação de paradigma conduziria a modificações na estrutura social da equipe dos que trabalham no campo da saúde: em vez de ser dominada pelo médico que, em virtude de sua precisão “científica”, dirige o resto da equipe, a equipe seria mais integrada. Por exemplo, quando alguém se aproxima da morte, a equipe ocupar-se-ia mais com o acompanhamento do moribundo do que com o que hoje é a técnica medicinal. O que não quer dizer que a ciência da saúde seria menos técnica, mas a concepção de técnica seria mais abrangente.

A análise que acabamos de fazer a respeito da medicina é um caso em que se pode ver com clareza o funcionamento mental e social do paradigma. A força e a fraqueza da medicina científica provêm ambos do aspecto redutor do paradigma. Sem redução metodológica, logo se está girando em círculos, mas ela também apresenta inconvenientes. *Mutatis mutandis*, é possível mostrar algo semelhante para todas as disciplinas, desde a física ou a matemática até a informática, passando por muitas outras.

Ciência normal e revolução científica

Ao introduzir o conceito de paradigma como conjunto de regras e de representações mentais e culturais ligadas ao surgimento de uma disciplina científica, Thomas S. Kuhn valorizou as decisões (muitas vezes não-intencionais, não-rationais, mas não se devendo

ao acaso ou sendo irracionais) pelas quais uma disciplina toma sua forma histórica. Ao introduzir esse conceito, ele evidenciou que uma ciência tem data de nascimento, diante de questões e preocupações precisas, em uma rede de interesses precisos que hoje é fácil de analisar (como no caso da ciência da informática, em que se vê o contexto influenciar a estrutura e a prática dessa disciplina). Colocou em questão, assim, fundamentalmente, a representação segundo a qual as disciplinas existiriam desde sempre, como pensam os idealistas.

Kuhn introduzia um conceito que gerou inúmeras controvérsias. Distingue com efeito dois momentos bem diversos das práticas científicas. O que ele chama de *ciência normal* é o trabalho científico que, no interior de escolhas paradigmáticas determinadas, tenta resolver problemas. E o que ele chama de *revolução científica* é o que acontece quando é o âmbito paradigmático de uma disciplina que é questionado.

Assim, no início do século XIX, a física trabalhava dentro do paradigma newtoniano e a maneira pela qual se agia corresponde bem ao conceito de “ciência normal”. Trabalhava-se dentro de um esquema teórico conhecido, que quase não se questionava. Além disso, no final do século, o paradigma do espaço newtoniano foi cada vez mais questionado; estar-se-ia diante de uma revolução científica: após um período de fervilhamento intelectual, nasceu o paradigma relativista. Uma análise análoga poderia ser feita no campo da biologia da hereditariedade que trabalha dentro do paradigma da biologia molecular (Jacob, 1970). Em cada caso, quando ocorre uma revolução científica, a disciplina redefine o seu objeto (respectivamente o espaço e a hereditariedade) por meio do novo paradigma. Seria o caso de perguntar-se também se a tendência na ciência da saúde em revalorizar os fatores psicológicos, sociais e globais não significa também uma certa revolução científica.

Existem inúmeras controvérsias relativas à operacionalidade da distinção entre *ciência normal* e período de *revolução científica*; de acordo com o ponto de vista, com efeito, pode-se considerar

“pequenas revoluções científicas” ou “grandes”.² Porém, praticamente todos concordam em reconhecer o valor da contribuição de Kuhn quando ele indica a existência de um vínculo entre uma história cultural e o desenvolvimento das disciplinas científicas. Mesmo que alguns (Giard, 1974) acrescentem que ele negligenciou a importância da história socioeconômica ligada às disciplinas.

Nascimento de uma disciplina: período pré-paradigmático

O período durante o qual uma disciplina está a ponto de nascer, o momento em que ela é ainda relativamente flexível chama-se, de acordo com o grupo de Stanberg (um grupo de filósofos alemães, cf. Stengers, 1981), a *fase pré-paradigmática*. É o período em que as práticas das disciplinas não estão ainda bem definidas como, há cerca de 30 anos, a informática ou a vulcanologia. Em vulcanologia, por exemplo, Haroun Tazieff é o protótipo do cientista de uma disciplina em fase pré-paradigmática. Ele se recusa a utilizar técnicas que serão em seguida adotadas por outros vulcanólogos. A sua prática científica parece por vezes que se baseia mais em uma familiaridade com os vulcões do que com métodos extremamente precisos. Essa prioridade do existencial sobre as regras da disciplina caracteriza esse período, assim como a importância dada às demandas sociais exteriores a uma comunidade científica cuja identidade não está clara ainda. Sabe-se aliás como, em especial quando houve a ameaça de explosão do vulcão *Soufrière*, Tazieff foi contestado pelos “ortodoxos” da vulcanologia (ou seja, aqueles que haviam adotado o paradigma!; Lague, 1977).

2 Masterman, in Lakatos & Murgrave (1970), de maneira epistemológica, e Salomon (1970), de maneira histórica, mostram as dificuldades encontradas ao se querer utilizar o conceito de revolução científica de maneira precisa. Ver também a excelente análise de Haching (1986).

O período pré-paradigmático se caracteriza em particular pelo fato de que não existem ainda formações universitárias precisas para se tornar um especialista dessa disciplina. Estes provêm de todos os campos, como se viu, no início dos anos 60, no período pré-paradigmático da informática. Os problemas se originam de maneira mais ou menos direta da vida cotidiana ou, em todo caso, de fora da disciplina: do mundo industrial, militar, da produção, de outras disciplinas científicas etc. Em informática, por exemplo, serão problemas colocados em termos de armazenagem, de gestão, de pesquisa operacional, e assim por diante. Em ciências ligadas ao campo da saúde, serão problemas diretamente colocados em termos de pessoas que estão doentes ou morrendo (o que explica aliás a prioridade da medicina curativa sobre a medicina preventiva). Diz-se, aliás, que, durante esse período, são as “demandas externas” que são determinantes.

Durante o período pré-paradigmático, as realidades sociais são determinantes para a evolução de uma disciplina. Assim, na história da física, as necessidades da navegação, da balística militar, da mineração são preocupações que determinam as direções nas quais o objeto “físico” desenvolver-se-á. Para a informática, pode-se analisar a influência da indústria, e mais particularmente da “gigante” IBM. As questões que se colocaram os geólogos, por ocasião do período pré-paradigmático, foram fortemente influenciadas pelas pesquisas militares e petrolíferas. Quanto à geografia, ela esteve de maneira geral ligada ao “poder”: no período pré-paradigmático, é por vezes difícil distinguir um geógrafo do batedor de uma invasão (e aliás, não é sempre tão fácil fazer essa distinção atualmente, de tal modo a geografia tem servido ao exercício do poder, embora nem sempre para “fazer a guerra” e estabelecer impérios – militares ou econômicos). Por alto, pode-se considerar que a geografia nasceu como uma tecnologia intelectual cujo objetivo era o de facilitar o governo (Lacoste, 1976).

As disciplinas científicas são portanto ligadas a múltiplos mecanismos sociais e mesmo a lutas sociais. São as demandas sociais e a maneira pelas quais os grupos de pessoas procuram

responder a elas que determinam pouco a pouco a fisionomia própria das disciplinas. Por vezes, contudo, com o tempo, a demanda social externa pode ser obnubilada a um tal ponto que se poderia acreditar que ela desde sempre existiu. É o caso, por exemplo, da física e de outras “velhas” disciplinas de conceitos “enrijecidos” (Stengers, 1987, esquece-se, por exemplo, da ligação que a matemática teve com as técnicas comerciais e o vínculo que ela mantém atualmente com a nossa sociedade de gestão!). Para outras disciplinas, pelo contrário, pode-se ainda perceber o vínculo entre a sua origem social e o seu atual funcionamento (é o caso para a geografia, a geologia, a medicina, a informática etc.).

A atenção aos condicionamentos socioculturais dos paradigmas não deve fazer com que se perca de vista a importância das determinações ligadas a outros componentes da condição humana e de sua evolução. Assim, “a física de Galileu remete ao fato de que vivemos em um meio onde as forças de fricção são geralmente débeis. Se, semelhantes aos golfinhos, tivéssemos vivido em um meio mais denso, a ciência dos movimentos teria assumido uma forma diferente” (Prigogine & Stengers, 1988, p.21).

Disciplinas estabelecidas: período paradigmático

Quando uma disciplina está “estabelecida”, fala-se de *período paradigmático*. É a época durante a qual ela tem o seu objeto construído de maneira relativamente estável, e suas técnicas são relativamente claras. Nesse momento, os problemas não são mais definidos tanto pelas demandas “externas” quanto por termos “disciplinares”. Será preciso, por sinal, *traduzir* o tempo todo as questões da vida cotidiana em termos paradigmáticos e vice-versa.

Desse modo, em medicina, em termos pré-paradigmáticos, falar-se-á de uma dor de barriga, enquanto, em termos paradigmáticos, será preciso *traduzir* essa demanda externa em termos mais disciplinares, falando por exemplo em hiperacidez no estômago ou

coisas semelhantes. Depois, será necessário traduzir novamente o problema em termos de existência cotidiana, prescrevendo remédios, por exemplo, e indicando como devem ser tomados, impondo ou discutindo regimes para a vida toda.

No período paradigmático, as pesquisas serão efetuadas em geral de maneira “técnica” (isto é, em termos que se referem às escolhas paradigmáticas): assim, haverá uma tendência menor a fazer pesquisas sobre a “dor de barriga” do que sobre objetos já determinados pela disciplina, como as “úlceras estomacais”, ou outras questões ainda mais técnicas, definidas em termos bioquímicos, por exemplo.

De igual modo, em informática, no período paradigmático, o conceito de “armazenagem” tem cada vez menos a ver com o que pensa o merceeiro, mas será definido de uma maneira bem mais precisa no interior de um conjunto conceitual determinado pela matriz disciplinar e pelas teorias da informática.

Vimos também como, em medicina, a significação da palavra “curar” depende do paradigma dessa disciplina, a ponto de que se fala que se pode curar uma doença quando, de maneira concreta – ou seja, quando não se eliminaram as variáveis econômicas e culturais –, ela não pode ser na verdade curada.

Em todos esses casos, pode-se perceber ao mesmo tempo a força e a debilidade das abordagens paradigmáticas. Elas são fortes porque, sem elas, não conseguiríamos resolver a metade das questões concretas que resolvem as nossas técnicas modernas. Elas são débeis porque, separando-se cada vez mais da existência cotidiana, elas só resolvem os problemas pensados pelos especialistas, e não aqueles que sentem as pessoas em seu cotidiano. No fundo, a força da ciência provém de que os seus paradigmas simplificam suficientemente o “real” a fim de poder estudá-lo e agir sobre ele. Porém, é também em seu período paradigmático que se começa a criticar a ciência por se separar dos problemas da sociedade, assim como as tecnologias.

O desenvolvimento das abordagens paradigmáticas

O funcionamento da ciência no período paradigmático pode ser comparado ao desenvolvimento das tecnologias materiais. Também elas começam por períodos “pré-paradigmáticos”. Assim, no final do século XIX, uma série de pesquisas aqui e ali acabou criando uma nova tecnologia e um novo conceito: o automóvel. No século XX, esse conceito está bem definido. Desse modo, pode-se ver pesquisas ligadas ao que se poderia chamar de “ciência do automóvel”. Semelhantes trabalhos não definem mais os problemas estudados em termos de demandas externas (transportes, conforto etc.), mas em termos técnicos, ligados ao “paradigma” do automóvel. Parte-se das pesquisas sobre os motores a explosão, os aceleradores, os carburadores e assim por diante. O objeto de pesquisa está bem definido pelo contexto tecnológico, mais do que pela demanda externa.

Neste sentido, pode-se considerar o período paradigmático como o momento em que uma disciplina científica, tendo determinado e construído o seu objeto, aprofunda a pesquisa nas direções determinadas por suas escolhas paradigmáticas – ocultando em geral a existência dessas escolhas e negligenciando a sua influência (Levy-Leblond, 1982). Para retomar a comparação com as tecnologias, pode-se examinar de que modo a pesquisa em relação ao automóvel dependeu de escolhas feitas no final do século XIX. Foram elas que determinaram todo um programa de pesquisas. De maneira similar, a biologia molecular, uma vez estabelecido o seu paradigma, levou adiante as suas pesquisas utilizando o patrimônio genético como “chave” da hereditariedade (do mesmo modo, levar-se-á adiante as pesquisas em tecnologia automotiva, como se o paradigma do automóvel constituísse a chave dos modernos meios de transporte).

Para compreender os elementos aleatórios da evolução – ou da estagnação – de uma disciplina, poder-se-ia comparar a informática

com a cibernética. Um observador superficial do início dos anos 50 teria apostado que, alguns anos mais tarde, a nova disciplina que era a cibernética (estudando os sistemas capazes de corrigir a si mesmos) teria estabelecido o seu paradigma. Ora, nessa época nasceu a informática, que atingiu hoje a sua maturidade disciplinar, enquanto a cibernética continua no estágio pré-paradigmático, apaixonante graças a todas as mudanças por ela provocadas, mas sensivelmente menos desenvolvida do que a informática. Pode-se supor que o progresso da ciência dos computadores deve-se ao fato de que ela logo se ligou a desenvolvimentos econômicos, militares e comerciais, apoiados por empresas multinacionais (principalmente uma?), e por uma tecnologia precisa (o computador), ao passo que a cibernética permaneceu uma espécie de clube intelectual, interdisciplinar, fervilhamento de novas idéias, mas longe daquilo que Kuhn denominou de “ciência normal”.

Quanto ao exemplo da biologia molecular, ele mostra o interesse do período paradigmático. Essa ciência aprimora uma tecnologia intelectual extremamente potente. Aprofundam-se os problemas dentro de um esquema que não se quer modificar. É desse modo que Kuhn comparou a pesquisa em período paradigmático (ou seja, a “ciência normal”) com a resolução de um quebra-cabeças: considera-se que as peças formam um conjunto que se tenta reconstituir. Kuhn comparará também o momento em que se pergunta se não existirão dois quebra-cabeças misturados no período da “revolução científica”, durante o qual se questionam as suas hipóteses fundamentais e o próprio horizonte da pesquisa.

Por ocasião do período paradigmático, pode-se definir o próprio trabalho por referência a um âmbito disciplinar preciso: os pesquisadores se definem como fazendo física, biologia, química, matemática etc. Sentem-se menos inclinados a responder a demandas de conhecimentos vindas da vida externa à disciplina. É durante esse período que a disciplina define as suas questões, de maneira puramente interna; examinaremos adiante o vínculo entre essa atitude e os conceitos populares de “ciências puras” ou

“ciências fundamentais”. Pode-se notar, contudo, desde já, que os períodos paradigmáticos possuem um papel importante em relação ao poder social: quando as disciplinas se impuseram (Latour, 1984), enrijeceram os seus conceitos (Stengers, 1987), obnubilaram as suas origens sociais, e os pesquisadores passaram a usufruir de uma relativa independência diante do contexto social dentro do qual evoluem.

O lugar do paradigma: o laboratório

No desenvolvimento, razoável mas não necessário, lembremos, das tecnologias intelectuais que são as ciências, há uma invenção cultural à qual se deve dar uma importância capital: o laboratório. Foi somente no século XIX que os laboratórios – sempre um pouco suspeitos aos intelectuais, na medida em que implicam práticas manuais – ganharam direito de cidadania nas universidades (primeiro na Alemanha e, mais tarde, na França e na Inglaterra).

Não teria sido adequado falar dos laboratórios no capítulo consagrado à observação e aos testes experimentais. Não que isto não ocorra em um laboratório, é bem mais do que isso. Um laboratório, é *um lugar abstrato (no sentido etimológico da palavra: retirado) e privilegiado, no qual se pode praticar certos experimentos controlados*. Estes não são controlados de qualquer maneira: *um laboratório é construído de maneira tal que as experiências que nele se realizam podem ser analisadas diretamente de acordo com conceitos previstos pelo paradigma*. Se, por exemplo, um médico utiliza um medicamento em circunstâncias complexas, o teste em laboratório poderá ser feito de modo que ele será imeditamente analisado em termos mais simples, determinado pelos paradigmas da química e da biologia.

Em um laboratório, os vírus – ou as partículas elementares – fazem parte do observável; já em meu corpo, ou no espaço à minha

volta, não! Desse modo, o laboratório é necessário para que eu possa verificar as leis científicas, as teorias ou os fatos científicos. Sem laboratório, nada de vírus! Porém, com um laboratório, criamos um ambiente onde o conceito de vírus é aplicável. Assim, o conceito de "vírus" não é utilizável em qualquer situação, mas unicamente em conjunção com um "laboratório", que permite colocá-lo em evidência.

O laboratório não é, por conseguinte, apenas o lugar onde o cientista trabalha, é a *instituição* que serve para traduzir os problemas do cotidiano em linguagem disciplinar, e depois devolvê-los. Procedem-se ali as experiências controladas que poderão ser reconstituídas em outros lugares. Contudo, para que elas sejam bem sucedidas fora, na "grande" sociedade, será preciso muitas vezes que o laboratório se desloque, isto é, que as condições de "aplicações" assemelhem-se o suficiente às do laboratório. Sem condições suficientes de higiene, por exemplo, uma vacinação do gado não é possível. Esse "deslocamento" do laboratório é a chave de muitas tecnologias: elas reproduzem, em um ambiente menos privilegiado, o equivalente de um laboratório. É nesse sentido, aliás, que se pode dizer que muitas tecnologias são aplicações daquilo que foi bem sucedido em laboratório (Latour, 1982).

É também em parte ao laboratório que se deve a universalidade da ciência. Ela talvez não seja universal em sentido absoluto, mas unicamente em relação aos métodos de verificação, isto é, aos laboratórios. É a existência de lugares como esses, protegidos, em que o "real" é filtrado segundo as normas dos paradigmas, que permite dar às ciências o porte de um discurso universal. Já vimos que os resultados científicos são compreensíveis e comunicáveis (como toda língua)... tendo como única condição o aprendizado da ciência (ou dessa língua)! Do mesmo modo, as experiências científicas são universalmente reproduzíveis... tendo como única condição reproduzir as mesmas condições privilegiadas do laboratório.

O esgotamento dos paradigmas: em direção ao período pós-paradigmático

Durante o período paradigmático, a disciplina se mantém "viva" na medida em que ela permanece em contato com problemas formulados em termos exteriores à disciplina (como o problema da hereditariedade diante da biologia molecular). Todavia, a disciplina pode perder praticamente todo o contato com as questões "externas". Identificando, por exemplo, os problemas da hereditariedade com os problemas da biologia molecular, ou dizendo, o que dá no mesmo, que a biologia molecular resolveu o problema da hereditariedade. O mesmo processo poderia aparecer na informática, ao se identificar os problemas da informação com os do computador.

Em casos semelhantes, duas possibilidades se abrem. Ou bem a disciplina se torna cada vez mais inadequada e se vê confrontada com problemas "recalcitrantes", "anomalias"; é preciso então esperar por sua renovação por meio da rejeição dos pressupostos paradigmáticos anteriores, como ocorreu na física no início do século XX. Esse processo corresponde bem ao conceito de "revolução científica". A segunda possibilidade é que ela responda às questões que se colocam, entrando assim em um ciclo pós-paradigmático.

O grupo de Stanberg fala de uma disciplina em *período pós-paradigmático* no momento em que ela se apresenta como uma tecnologia intelectual acabada, e na qual quase não se faz mais pesquisas (a menos que um novo problema externo obrigue a repensar um elemento dessa disciplina). O exemplo da trigonometria é excelente: essa disciplina se desenvolveu a um tal ponto que, na prática, ela só é ensinada e utilizada. É uma tecnologia intelectual extremamente útil ainda, mas que não é mais objeto de pesquisas. Do mesmo modo, certas classificações dos minerais, dos vegetais ou dos animais, ou certas análises químicas parecem ter chegado a seu estado pós-paradigmático.

Traduções, reduções, explicações

Os paradigmas são instrumentos intelectuais poderosos no domínio do mundo. Vimos que eles permitem “traduzir” um termo da vida cotidiana em uma linguagem mais técnica, mais precisa. Assim, quando o comerciante pode traduzir o seu problema em termos de pesquisa operacional, sabe-se mais precisamente a que se referem os termos: estoque vendido, não vendido etc. Existe então uma convenção social, ligada ao paradigma, que permite saber com maior exatidão do que se fala (mesmo se, para isso, sacrificam-se alguns elementos da demanda externa).

Diz-se que se *reduz* um problema quando só o consideramos de acordo com a tradução do paradigma. Fala-se de “cientificismo” quando se está persuadido de que a sua redução dá conta de todo o problema. Fala-se enfim de *explicação* de um fenômeno quando se conseguiu traduzi-lo em um paradigma diferente daquele que se tinha de início. Assim, se considero o amor, posso dar uma “explicação” em termos de hormônios e, de uma perspectiva cientificista, posso pensar ter efetuado uma “redução” absolutamente adequada e pretender que essa explicação me diz tudo a respeito do amor. Caso se trate da hereditariedade (fenômeno da vida corrente em que se constata semelhanças entre as pessoas e os seus descendentes), posso encontrar uma “explicação” no âmbito da biologia molecular; alguns irão além e pretenderão que o discurso da biologia molecular recobre todas as informações relativas ao fenômeno da hereditariedade vivido no cotidiano, e se falará de uma atitude “reducionista”.

Incomensurabilidade dos paradigmas

As diferentes traduções de um fenômeno em diferentes paradigmas colocam a questão de saber até que ponto uma tradução é redutível a uma outra; é o que Kuhn (1972) chamou de questão

da “comensurabilidade” ou da “incomensurabilidade” dos paradigmas. Essa questão se coloca em muitos níveis, para muitos fenômenos e muitas teorias. Vimos o caso da hereditariedade, e do amor; lembremos que, em um domínio bem diverso, colocou-se o problema da comensurabilidade das teorias da luz em um paradigma corpuscular ou em um paradigma ondulatório.

É fácil identificar as razões pelas quais Kuhn afirma a incomensurabilidade dos paradigmas. Com efeito, os conceitos teóricos como os testes experimentais se referem a um dado esquema paradigmático. Há sempre um salto interpretatório quando se afirma que determinado conceito, dentro de um paradigma, equivale a um outro conceito, em outro paradigma. François Jacob (1970) mostrou-o no exemplo da hereditariedade: o discurso do século XVI é heterogêneo, do ponto de vista qualitativo, daquele do século XIX, mesmo que se possa traduzir um no outro. Os físicos têm bastante consciência disso, pois se deram conta, com a teoria da relatividade, que o conceito de comprimento só possui sentido dentro do paradigma em que ele é colocado. Os filósofos da ciência mostraram também que o problema se coloca quando se quer afirmar que determinada experiência deve (ou pode) interpretar-se no âmbito de tal ou tal teoria (cf. *supra* sobre os contextos das experiências e das observações).

Em princípio, é difícil justificar teoricamente uma tradução. Para fazê-lo, seria preciso supor que se dispõe de um quadro de referência que compreenda os dois discursos (o que é uma maneira de pressupor o problema resolvido).

Esse problema da incomensurabilidade de dois paradigmas talvez seja um caso particular da incomensurabilidade de duas línguas. Quando digo, por exemplo, que os conceitos de “*sorcellerie*” (“feitiçaria”), “*Dieu*” (“Deus”), “*modèle*” (“modelo”) se traduzem respectivamente por “*witchcraft*”, “*God*”, “*pattern*”, qualquer um que conheça o francês e o inglês³ sabe que a tradução sempre

3 Ou o português (N. T.).

traí um pouco o sentido. Em outros termos, nenhuma tradução minimamente complexa de uma língua – e com certeza, nenhuma tradução de nossas línguas do dia-a-dia – reproduz exatamente um outro discurso. Em termos kuhnianos, as línguas são sempre incomensuráveis; em termos mais tradicionais, o aforisma italiano: *traduttore, traditore*. Todavia, sabemos que toda a nossa atividade linguageira e todas as nossas construções de sentido se baseiam sobre esses saltos, não redutíveis a uma justificação teórica, que são as traduções. É tão verdadeiro para o bebê que aprende a falar quanto para nossas atividades mais elaboradas.

As traduções: necessidade de toda abordagem técnica

Toda técnica exige uma série de traduções (Roqueplo, 1978; Callon, 1978). Se for à padaria, para comprar um pão, irei me exprimir em termos “não técnicos”. Descreverei desse modo uma maneira de sentir um certo número de desejos, de gostos. Em geral, o meu pedido será traduzido, seja pelo próprio padeiro, seja pelo vendedor ou vendedora, em termos técnicos: dir-se-á, por exemplo, que desejo um pão menos gorduroso, ou com menos água etc. No entanto, o que desejo não é um pão menos gorduroso ou com menos água, mas um que tenha um certo gosto de acordo com a minha experiência. Há então uma passagem, uma tradução, entre a minha linguagem cotidiana e um certo tipo de linguagem agora mais técnica. Depois, essa linguagem sem dúvida será ainda traduzida em termos mais técnicos, praticamente em termos de “paradigma da padaria”, ou seja, em termos de temperatura, de fornos etc.

Esses processos de tradução são essenciais à prática científica e à utilização da ciência (como da tecnologia). Sem eles, o discurso científico seria inútil, já que inaplicável no cotidiano. Os conceitos científicos mais precisos não teriam sentido algum se não se

aproximassem, em determinado momento, de um conceito mais flexível ou de uma experiência do senso comum. Assim, o conceito de temperatura, mesmo em sua definição mais técnica da termodinâmica, recebe a sua significação por meio do vínculo que possui com as sensações mais banais (sem as quais não poderíamos medir nada).

Os cientistas imaginam por vezes possuir conceitos precisos e univocamente determinados; estes não teriam significação se não fossem traduzíveis na experiência mais flexível do cotidiano. Uma definição biológica elaborada do “ser vivo”, por exemplo, deve o seu sentido à noção cotidiana da vida. O vínculo de um conceito científico com o cotidiano pode variar (pode-se, por exemplo, definir o metro em relação a uma onda eletromagnética, mais do que em relação à Terra), mas permanece inevitável.

Os riscos das traduções: abuso de saber ou acidentes

Entretanto, é também por todos esses deslocamentos de sentido que se praticam nas traduções que podem ocorrer os *abusos de saber* por meio dos quais se pretende deduzir normas de conduta com base na ciência, ou obrigações técnicas (cf. Beaumont et al., 1977). O mesmo ocorre quando se pretende reduzir os problemas à sua tradução em termos técnicos. Esses abusos de saber ligados às traduções podem acarretar problemas bem práticos. É raramente, com efeito, que surgem em considerações técnicas erros que causarão a explosão de uma nave espacial, um “Chernobil” ou o naufrágio de uma balsa. Os erros fatais devem-se em geral à maneira pela qual se traduziram situações técnicas concretas nos termos paradigmáticos de uma ciência ou de uma tecnologia. Não é nunca a uma central nuclear teórica, a uma nave espacial teórica, a um navio teórico, ou por ocasião de uma operação cirúrgica teórica que acontecem os acidentes, mas a essas “máquinas” concretas

que se dizia adequadamente representadas por seu “equivalente” teórico.

Desse modo, na medicina, se se adotar um paradigma de tipo biológico, percebe-se que os termos “curar” e “saber-se curado” ganham significações mais precisas quando todas as variáveis se encontram misturadas – incluindo as variáveis econômicas e culturais. O paradigma permite simplificar o problema a fim de poder abordá-lo de maneira mais precisa. Porém, ao efetuar essa tradução do problema, esquece-se por vezes a sua origem (o paciente “insatisfeito consigo mesmo”, por exemplo); arrisca-se assim a produzir uma prática inútil. Esse esquecimento da complexidade do problema, reduzido à sua descrição no interior do paradigma, é então uma “redução” discutível.

Ao determinar os tipos de raciocínio aceitáveis em determinada experiência, o paradigma determina um âmbito de racionalidade. Assim, um físico, quando estuda uma central nuclear, negligencia deliberadamente a questão de saber se ela será culturalmente aceita pela população. O que não entra em seu esquema será recusado. Vimos que a força da ciência consiste justamente em enfrentar problemas “simplificados” (como dizia Popper, não existe triunfo maior do que uma redução metodológica bem sucedida). Porém, esta é também uma de suas fraquezas, pois o trabalho científico aparece sempre ligado a uma simplificação. A ciência não estuda jamais o mundo da forma como é representado no cotidiano, mas sempre do modo como é traduzido na categoria de uma disciplina precisa e particular. Parece haver uma enorme distância entre o cotidiano – o real, dirão alguns – e a ciência. É o que analisa Lamotte (1985) em seu artigo sobre “*Le réductionnisme: méthode ou idéologie?*” [“O reducionismo: método ou ideologia?”], em que cita particularmente Popper: “Pode-se descrever a ciência como a arte da supersimplificação sistemática. Como a arte de discernir o que se pode omitir”. Diz ainda: “As teorias científicas são como redes criadas por nós e destinadas a capturar o mundo... São redes racionais criadas por nós e não devem ser confundidas com uma representação completa de todos os aspectos do mundo real, nem

mesmo se forem muito bem sucedidas, nem mesmo se parecem fornecer excelentes aproximações da realidade” (Popper, 1984, p.36 e 135).

A ciência: uma linguagem técnica como as outras?

Existe hoje um vínculo entre a linguagem do cotidiano e os conceitos científicos. É por isso que Ernst Mach não fala em uma separação radical entre o trabalho do artesão e o do cientista (1925). Os artesãos, para comunicar o seu saber “economicamente”, criam termos técnicos; criam para si mesmos uma representação do mundo que lhes interessa. Utilizam também noções que remetem seja à linguagem do cotidiano, seja a outras que foram elaboradas em conceitos mais precisos por outros: assim, por exemplo, os marceneiros poderão falar da “dureza” de uma madeira. E quando isto não serve para os seus projetos, os artesão não dão a mínima para o que interessa aos cientistas. A atividade de todos os cientistas assemelha-se à dos artesãos. Desse modo, o químico se interessará por reações precisas e, de maneira geral, as sutilezas dos físicos da mecânica quântica não entrarão diretamente em seu trabalho. No máximo ele *utilizará* um certo número dessas noções, mas o fará sem se embarçar com precisões que parecerão essenciais a um especialista. E se ele pode se interessar pelo fato de que o físico considera que as partículas que formam o núcleo dos átomos que compõem as moléculas que ele estuda são formadas por *quarks*, não se pode dizer que esse conceito de *quark* seja importante para a sua prática. Igualmente, todos os artesãos utilizam conceitos bem precisos em um campo restrito, contentando-se com noções mais vagas na periferia de seu saber. O especialista pode se interessar pelas possibilidades de tradução de seu saber em outros (“reduzindo”, por exemplo, a química à física), mas, do ponto de vista prático, ele não tem o que fazer com isso.

Nesse sentido, o cientista não difere de um bom jardineiro; também ele utiliza conceitos bem precisos (mesmo que não sejam formalizados) quando quer, por exemplo, medir a quantidade de grãos; porém, ele não possui mais relação com a biologia genética do que o químico com a física das partículas elementares.

Todo trabalho científico mostra-se então como um trabalho preciso, local, mas que sempre se refere a conceitos periféricos mais ou menos vagos. Esses conceitos pertencem seja à linguagem cotidiana seja à linguagem especializada de outras disciplinas. A possibilidade de passar de um nível a outro é importante na medida em que se quer ter a impressão de explicar os fenômenos. Pretende-se por vezes que o conhecimento desses conceitos periféricos é um pré-requisito para praticar uma disciplina. Porém, muitas vezes esses "pré-requisitos" não são necessários à prática; em geral são muito úteis para ampliar a visão, mas não entram no trabalho operacional do cientista (Himsworth, 1970).

De acordo com essa representação, o cientista não possui um saber fundamentalmente diferente dos outros. Todos se referem a um corte preciso que é o de seu ponto de vista e que todos conhecem bem; e todos desejam possuir uma relação com outros saberes, outras perspectivas. Os diferentes tipos de saber aparecem então como esclarecimentos localizados que se deve pôr em contato (Prigogine & Stengers, 1980). E é aí que a prática interdisciplinar assume toda a sua importância.

A interdisciplinaridade: a busca de uma superciência?

O tema da interdisciplinaridade se tornou popular. Nasceu da tomada de consciência de que a abordagem do mundo por meio de uma disciplina particular é parcial e em geral muito estreita. Por exemplo, o exame dos problemas de saúde unicamente em termos biológicos não vai de encontro aos objetivos determinados pelas

demandas de saúde existentes. Diante da complexidade dos problemas, é-se levado a procurar outros enfoques: psicológicos, sociológicos, ecológicos etc. Cada vez mais se admite que, para estudar uma determinada questão do cotidiano, é preciso uma multiplicidade de enfoques. É a isto que se refere o conceito de interdisciplinaridade.

Na prática, esse conceito recobre duas atitudes bem diferentes, mesmo que elas se unam para considerar, por exemplo, que as "lentes" de uma disciplina são demasiado estreitas para estudar os problemas em toda sua complexidade. A primeira perspectiva espera que uma abordagem interdisciplinar construa uma nova representação do problema, que será bem mais adequada, falando em termos absolutos (isto é, independentemente de qualquer critério particular). Considerar-se-á, por exemplo, que, caso se associem os enfoques da biologia, da sociologia, da psicologia etc., pode-se obter uma ciência interdisciplinar da saúde, a qual será mais adequada de um ponto de vista absoluto, mais objetiva, mais universal, pois examinará uma quantidade bem maior de aspectos do problema. Pode-se supor então que essa "superciência" não terá mais o ponto de vista particular a cada um dos enfoques disciplinares, ou que, pelo menos, ela constituirá, de maneira absoluta, um progresso em relação às anteriores.

Contudo, ao tentar assim construir um enfoque interdisciplinar de um problema particular, apenas se reproduzem as fases pré-paradigmáticas de um estudo. Centrado sobre uma exigência exterior a qualquer disciplina conhecida, reúnem-se todos os conhecimentos que se possui para abordar o problema. Desse modo, o início da informática caracterizou-se justamente por uma abordagem do problema da informação utilizando diversas disciplinas, as quais, postas em conjunto, iriam fornecer um enfoque original e particularmente interessante, chamado depois de "informática". De igual modo, a geografia pode ser considerada como uma disciplina específica, tendo o seu próprio paradigma, mas sendo fundamentalmente interdisciplinar, já que se pode reconhecer nela enfoques de disciplinas variadas.

Ao mesclar – *de maneira sempre particular* – diferentes disciplinas, obtém-se um *enfoque original* de certos problemas da vida cotidiana. Todavia, semelhante abordagem interdisciplinar não cria uma espécie de “superciência”, mais objetiva do que as outras: ela produz apenas um novo enfoque, uma nova disciplina; em suma, um novo paradigma. Assim, ao se tentar criar uma super-abordagem, consegue-se somente criar um novo enfoque particular. Foi desse modo, aliás, que se criaram muitas disciplinas particulares ou especializadas.

A interdisciplinaridade como prática particular

A segunda perspectiva de interdisciplinaridade abandona essa idéia de uma espécie de “superciência”. Deste ponto de vista, a interdisciplinaridade não se destina a criar um novo discurso que se situaria *para além* das disciplinas particulares, mas seria uma “prática” específica visando à abordagem de problemas relativos à existência cotidiana. Assim, caso se aborde de maneira interdisciplinar o problema das centrais nucleares, não é com a pretensão de ter um enfoque neutro. Limita-se a querer produzir um discurso e uma representação práticos e particulares diante desse problema concreto. Do mesmo modo, diante de uma demanda externa como a de uma população molestada por vermes do intestino, pode-se procurar uma abordagem interdisciplinar. Busca-se então confrontar as perspectivas de especialistas provenientes de diversas formações: sociologia, medicina científica, antropologia, economia etc. O objetivo não será criar uma nova disciplina científica, nem um discurso universal, mas resolver um problema concreto.

A grande diferença entre a primeira e a segunda perspectiva consiste em que a primeira, ao pretender relacionar diferentes

disciplinas em um processo supostamente neutro, mascara todas as questões “políticas” próprias à interdisciplinaridade: a que disciplinas se atribuirá maior importância? Quais serão os especialistas mais consultados? De que modo a decisão concreta será tomada? E assim por diante. Pelo contrário, na segunda perspectiva, a interdisciplinaridade é vista como uma prática essencialmente “política”, ou seja, como uma *negociação* entre diferentes pontos de vista, para enfim *decidir* sobre a representação considerada como adequada tendo em vista a ação. Torna-se evidente, então, que não se pode mais utilizar critérios externos e puramente “racionalis” para “mesclar” as diversas disciplinas que irão interagir. É preciso aceitar confrontos de diferentes pontos de vista e tomar uma decisão que, em última instância, não decorrerá de conhecimentos, mas de um risco assumido, de uma escolha finalmente ética e política.

A interdisciplinaridade surge então como remetendo de maneira concreta à existência cotidiana, percebida como bem mais complexa do que as simplificações que podem resultar das traduções do problema pelos diversos paradigmas científicos. Observe-mos, no entanto, como analisaremos mais adiante, que semelhante interdisciplinaridade pode se manter em uma perspectiva inteiramente tecnocrática, na medida em que as decisões dependeriam unicamente de negociações entre especialistas, sem deixar se desenvolver um debate democrático mais amplo.

A segunda perspectiva da interdisciplinaridade aceita as consequências da análise segundo a qual, em última instância, o processo científico não pode se deduzir de uma racionalidade universal. A todo momento, mesmo que isto seja mascarado pela ideologia da cientificidade, o processo científico é o resultado de interações que se aproximam mais do modelo sociopolítico do que da representação de uma racionalidade universal. Isto vale tanto para o trabalho disciplinar quanto para a prática interdisciplinar (cf. Latour & Woolgar, 1981; Latour, 1984 e também Pandore, 1982).

A ciência: ferramenta intelectual para uma economia de pensamento?

As nossas análises do processo científico, da observação, do estabelecimento de teorias e modelos podem estruturar-se em uma certa imagem da ciência. Como dizia Ernst Mach (1925), esta pode mostrar-se como a busca de uma *maneira econômica* de representação do mundo; ela funciona como uma *economia de pensamento*, ligada a uma *comunicação*. Produzir um relatório de observações, por exemplo, é traduzir em uma linguagem tão prática (econômica, em sentido lato) quanto possível o mundo no qual se está inserido. Essa linguagem é a comunicação de um certo empreendimento dentro do projeto que se tem. Neste âmbito, e no contexto da filosofia de Ernst Mach, pode-se representar a ciência como “ferramenta intelectual”. A ciência visaria portanto menos a uma representação dos objetos do que a uma comunicação entre as pessoas; esta última, aliás, tornou-se possível graças à estruturação intelectual do mundo em objetos representados.

Semelhante visão acarreta também diferenças na maneira pela qual nós representamos o método científico. Se seguirmos o modelo tradicional de Claude Bernard (1934), descreveremos esse método como um puro processo intelectual e experimental de um cientista isolado. Caso adotemos o ponto de vista de Mach, seremos levados a dizer que a maneira mesma pela qual uma equipe de cientistas se organiza para discutir as experiências faz parte do método, tanto quanto a maneira pela qual se esterilizarão os tubos de ensaio.

No primeiro caso, o método científico é visto como um procedimento abstrato; no segundo, trata-se de um processo histórico possuindo dimensões de linguagem, de gestão, de poder, de relações públicas, de economia etc. Afinal de contas, o “método” contemporâneo para descobrir a causa de uma doença não passa tanto pela busca de financiamento, pela gestão de equipes, pela boa organização de seminários de discussão, pela comunicação

interdisciplinar adequada, pela maneira de redigir um artigo para que seja aceito em uma revista etc., tanto quanto pelo levantamento correto e pela interpretação teórica adequada de um protocolo experimental?

Na visão abstrata tradicional, a descrição do método científico dirá que o cientista examina a pertinência de seus resultados; na visão da ciência como economia e comunicação de pensamento, diz-se mais simplesmente: “Ele discute os seus resultados com seus colegas” (a diferença poderia levar a refletir sobre a prática dos exercícios de laboratório na formação dos cientistas: o que pensar dos exercícios de laboratório em que a discussão dos resultados não é organizada, sendo até mesmo desencorajada?).

A ciência: tecnologia intelectual?

Assim mesmo, a imagem da ciência como “ferramenta intelectual” é relativamente inadequada, na medida em que o artífice domina o instrumento, ao passo que os cientistas não dominam o discurso científico: na verdade, eles se inserem no mesmo. Desta perspectiva, a imagem da tecnologia será provavelmente mais adequada. Com efeito, uma tecnologia não é simplesmente um instrumento, é também uma organização social, eventualmente em torno de um certo número de instrumentos materiais. No caso de certas tecnologias mais sociais (como a gestão) ou matrizes lógicas da informática, pode se tratar simplesmente de representações intelectuais.

A tecnologia, contrariamente ao utensílio do qual o artífice se serve, forma um conjunto no interior do qual nos situamos e que predetermina, bem mais do que um utensílio, o que se pode esperar dela. A tecnologia é também uma organização social. A ciência pode então ser considerada como uma tecnologia intelectual ligada a projetos humanos de dominação e de gestão do mundo material. Não é, contudo, algo apenas intelectual; engloba outros

elementos, socialmente organizados: as bibliotecas, os laboratórios, as revistas científicas, os sistemas de distribuição de revistas científicas e de impressos, o sistema de concessão de financiamento etc. Como qualquer outra tecnologia, só se pode compreendê-la como um conjunto organizado; é o que Mario Bunge denominou de sistema material da ciência, distinguindo do que ela é como sistema intelectual ou conceitual (Bunge, 1983). A ciência surge então como um sistema organizado em função de projetos, e composta por elementos materiais e representacionais. Pode-se distingui-la das demais tecnologias.

A produção científica

Pode-se considerar vários tipos de produção científica. Um primeiro tipo consiste principalmente em uma série de relatórios, sínteses, publicações que permitem a realização e interpretação de experiências precisas. Em outros termos, os cientistas produzem as representações do mundo que podem ser úteis tendo em vista uma dominação material deste.

No entanto, mesmo que a comercialização e a militarização cada vez maior da ciência tendam a atribuir uma maior importância a essa parte da produção científica, não podemos limitar a isso a produção de uma comunidade científica. Cabe-lhe também toda uma produção simbólica, ou seja, um discurso dotado de uma *aura* toda especial, pois é considerado como “objetivo”, “científico” e mesmo “verdadeiro”. Um tal discurso simbólico tem como propriedade servir para “legitimar” a prática. Assim, o discurso dos físicos legitimará decisões relativas às centrais nucleares; do mesmo modo, o discurso dos economistas legitimará práticas sociopolíticas relativas às indústrias ou aos países em desenvolvimento etc. Muitas pesquisas científicas não têm por objetivo unicamente nos fornecer uma representação do que é possível fazer, mas visam também a legitimar e motivar ações. Como não conseguem jamais

indicar suficientemente os critérios dessa legitimação, são ideologias no sentido mais preciso do termo.

É por meio dessa dupla produção, a das representações utilizáveis, por um lado, e a dos discursos simbólicos legitimadores por outro, que os cientistas se inserem no circuito econômico e social. São pagos por esses dois tipos de produção. Com frequência, a produção de eficácia material vela o funcionamento ideológico da ciência – ou seja, o fato de que ela constitua o sistema de legitimação mais importante de nossas sociedades industriais.

Não se pode, contudo, reduzir a produção científica a esses dois aspectos. A ciência é também uma produção cultural. Por meio dela, os seres humanos desenvolvem uma obra poética: exprimem o que é o mundo no qual se inserem, descobrem a sua própria produção, partilham uma representação do mundo. Há também a possibilidade de prazer estético, essa atividade em que o ser humano reencontra o seu espírito no mundo por ele estruturado.

Resumo

Trabalho disciplinar:

- toda disciplina científica é determinada por um paradigma (T. S. Kuhn);
- os paradigmas (matrizes disciplinares) são cultural e historicamente construídos;
- o objeto de uma disciplina não é preexistente, mas é determinado pelo paradigma;
- os falsos objetos empíricos;
- as rupturas epistemológicas;
- um exemplo de paradigma científico: o da medicina.

Vida e morte dos paradigmas:

- a “ciência normal” (segundo Kuhn) tenta resolver os problemas no interior do paradigma, e tira dele as suas questões, e a “tradução” de suas respostas;

- em período de nascimento de uma disciplina (pré-paradigmática), nenhuma filiação universitária precisa e nenhuma base na vida cotidiana, seus interesses e suas lutas sociais;
- em período paradigmático, a disciplina leva a sua pesquisa até as últimas conseqüências, de acordo com sua lógica interna; pode-se falar de “ciência pura”;
- a invenção cultural do laboratório: o paradigma da casa;
- em caso de inadequação entre um paradigma e a demanda, pode-se entrar em um período de “revolução científica”;
- um período pós-paradigmático é um período no qual as pesquisas quase não se realizam mais, mas quando a disciplina é utilizada;
- o paradigma é a fonte tanto da força quanto do limite de um trabalho científico.

Ciência e “tradução”:

- traduções, explicações, reduções;
- toda extensão técnica de um problema pede a sua “tradução” prévia na linguagem paradigmática da disciplina envolvida;
- os deslocamentos de sentido resultantes dessas traduções colocam o problema da especialidade e do abuso de saber.

A interdisciplinaridade:

Origem: consciência de que uma questão determinada pode requerer uma multiplicidade de abordagens.

Duas filosofias da interdisciplinaridade:

- reunindo diversas abordagens, espera-se uma superciência, superobjetiva, mas constrói-se apenas um novo paradigma;
- prática concreta de negociações pluridisciplinares, diante de problemas concretos do cotidiano.

Tentativa de definição da ciência:

- economia de linguagem para comunicar uma certa intervenção no mundo: instrumentos intelectuais historicamente situados;
- organização social historicamente situada, produzindo e estruturando saberes: tecnologia intelectual;

- produção a) de representações úteis ao domínio material do mundo; b) de um discurso simbólico legitimador.

Palavras-chave

Paradigma/ matriz disciplinar/ falso objeto empírico/ ruptura epistemológica/ ciência normal/ revolução científica/ período pré-paradigmático/ período paradigmático/ período pós-paradigmático/ tradução/ incomensurabilidade dos paradigmas/ laboratório/ interdisciplinaridade/ ciência fundamental/ economia de linguagem/ estrutura dissipativa/ rupturas epistemológicas/ objetivo de uma ciência/ ferramentas intelectuais/ tecnologias intelectuais.