

A VIDA DE LABORATÓRIO

A produção dos fatos científicos

BRUNO LATOUR

STEVE WOOLGAR

ESTE LIVRO, PUBLICADO NO ÂMBITO DO PROGRAMA DE PARTICIPAÇÃO À PUBLICAÇÃO, CONTOU COM O APOIO DO MINISTÉRIO FRANCÊS DAS RELAÇÕES EXTERIORES, DA EMBAIXADA DA FRANÇA NO BRASIL E DA MAISON DE FRANCE DO RIO DE JANEIRO

RELUME  DUMARÁ

Rio de Janeiro

© 1979 – Sage Publications, Inc.
© 1986 – Princeton University Press

© 1997 – Copyright da tradução com os
direitos cedidos para esta edição à
DUMARÁ DISTRIBUIDORA DE PUBLICAÇÕES LTDA.
Rua Barata Ribeiro, 17/Sala 202
22011-000 – Rio de Janeiro, RJ
Tel.: (021) 542-0248 – Fax: (021) 275-0249

Tradução
Angela Ramalho Vianna

Revisão
Argemiro de Figueiredo

Capa
Gustavo Meyer
Desenho de: M. C. Escher

Editoração
Dilmo Milheiros

UFRGS Biblioteca Setorial de Biblioteconomia e Comunicação
Nº CHAMADA: 5.01 23002-9
Nº OBRA: 11234
Nº REGISTRO: 21056
DATA: 13.12.02
308710

*Ao Instituto Salk e especialmente ao professor
Roger Guillemin cujo desinteresse tornou
possível esta pesquisa.*

CIP-Brasil. Catalogação-na-fonte.
Sindicato Nacional dos Editores de Livros, RJ.

Latour, Bruno
L383v A vida de laboratório : a produção dos fatos científicos / Bruno Latour,
Steve Woolgar ; [tradução Angela Ramalho Vianna]. – Rio de Janeiro : Relume
Dumará, 1997

Tradução de: La vie de laboratoire
Inclui bibliografia
ISBN 85-7316-123-X

I. Ciência - Filosofia. I. Woolgar, Steve. II. Título. III. Título: A produ-
ção dos fatos científicos.

97-0910

CDD 501
CDU 50:1

Todos os direitos reservados. A reprodução não-autorizada desta publicação, por
qualquer meio, seja ela total ou parcial, constitui violação da Lei nº 5.988.

SUMÁRIO

Advertência dos editores brasileiros

Embora este livro tenha sido originalmente escrito em inglês, a presente tradução foi feita – com a concordância dos autores e da Princeton University Press, editora original – a partir da edição francesa. A opção justifica-se porque um dos autores, Bruno Latour, acompanhou a tradução para sua língua materna, o francês, introduzindo ao mesmo tempo notas de rodapé e referências bibliográficas adicionais. O primeiro capítulo foi reescrito, adaptado para um público mais amplo. Foram também suprimidos o prefácio e o posfácio da edição norte-americana, porque, segundo Latour, eram de “pouco interesse e estavam distanciados das controvérsias anglo-saxônicas”.

<i>Capítulo 1</i>	
A ETNOGRAFIA DAS CIÊNCIAS	9
<i>Capítulo 2</i>	
VISITA DE UM ANTROPÓLOGO AO LABORATÓRIO	35
<i>Capítulo 3</i>	
A CONSTRUÇÃO DE UM FATO: O CASO DO TRF (H)	101
<i>Capítulo 4</i>	
MICRO-SOCIOLOGIA DOS FATOS	159
<i>Capítulo 5</i>	
A CREDIBILIDADE CIENTÍFICA	205
<i>Capítulo 6</i>	
A ORDEM CRIADA A PARTIR DA DESORDEM	265
BIBLIOGRAFIA	299

CAPÍTULO 1

A ETNOGRAFIA DAS CIÊNCIAS

TRECHO DE UM DIÁRIO DE CAMPO*

9.05: Wylie atravessa a sala e entra no escritório. Diz alguma coisa apressadamente. Fala que fez uma grande bobagem. Mandou o artigo... (o resto não se compreende).

9.05.3: Barbara entra. Pergunta a Jean que tipo de solvente deve usar nas colônias. Jean responde de dentro do escritório. Barbara vai embora, volta para sua bancada.

9.05.4: Jane entra e pergunta a Marvin: “Quando você prepara a intravenosa com morfina, a solução é salina ou só com água?” Marvin, que escreve sentado à mesa, responde sem levantar a cabeça. Jane sai.

9.06.15: Guillemín entra na sala e dá uma espiada nos escritórios, esforçando-se para juntar gente o bastante para fazer uma reunião de trabalho: “Esse é um negócio de 4 mil dólares. É preciso resolvê-lo no máximo nos próximos minutos.” Ele some.

9.06.20: Nick entra pela porta da seção de química. Entrega um frasco a Marvin: “Aqui estão seus 200 microgramas. Não esqueça de anotar o número de código no livro.” Nick sai.

* Todas as referências a conversas e observações são feitas pelo número do diário, seguido do número da página dos dados do etnógrafo, Bruno Latour, durante os dois anos de trabalho de campo, 1975-1977. As demais referências, com nome de autor e data, estão na bibliografia.

Silêncio. A sala de reuniões está vazia. Mergulhados na penumbra, alguns pesquisadores escrevem, sentados às suas mesas. Através das vidraças vemos os outros, que trabalham no laboratório, em espaços profusamente iluminados.

9.09: Larry entra mastigando uma maçã. Lança uma olhadela ao último número de *Nature*.

9.09.1: Catherine entra, senta-se à grande mesa, desenrola folhas de computador e começa a preencher uma folha de papel quadriculado. Marvin sai do escritório, olha por sobre o ombro. “Hummm, parece que vai indo bem.”

9.10: Uma secretária surge pela porta de entrada, vai ao escritório de Wylie, trazendo um artigo recém-datilografado. Discutem durante um tempo a respeito dos compromissos da agenda. “É para terça-feira, última chance”, diz ela.

9.10.2: Bem atrás dela entra Rose, a assistente encarregada das encomendas. Ela diz a Wylie que o aparelho que ele quer comprar vai custar 300 dólares. Conversam no escritório de John. Risos. Ela sai.

O silêncio volta.

9.12: Wylie começa a gritar, de dentro do escritório: “Ei, Marvin, você conhece um grupo que acha que as células cancerosas secretam somatostatina?” Marvin responde aos gritos, sem sair do lugar: “Li algo a esse respeito nos resumos da conferência de Asilomar; foi apresentado como um fato comprovado.” Wylie: “E o que eram esses dados?” Marvin: “Nem sei mais, eles observaram um crescimento de [palavra desconhecida] e concluíram que isso era por causa da somatostatina. Não lembro mais se testaram diretamente a atividade biológica. Talvez. Não sei.” Wylie: “Por que você não tenta na segunda-feira, no próximo bioteste?”

9.13: Nick e Catherine entram na sala ruidosamente, terminando uma discussão. “Não acredito em uma palavra deste artigo”, diz Nick. “Não”, responde Catherine, “está tão mal escrito. Com certeza foi redigido por um médico”. Lançam um olhar em direção a Marvin e caem na gargalhada. [...]

TRECHOS DE UM COMENTÁRIO

Todo dia é assim. Os trabalhadores entram no laboratório, trazendo na mão sacolas de papel pardo com o almoço. Os técnicos começam imediatamente a preparar os biotestes, limpam as mesas de dissecação ou pesam produtos químicos. Recolhem as páginas de dados que saem dos contadores e das calculadoras que ficaram funcionando durante a noite. As secretárias sentam-se em suas máquinas de escrever e começam a corrigir os manuscritos, eternamente atrasados. Os pesquisadores chegam um pouco mais tarde, um depois do outro, trocando breves comentários sobre o que deve ser feito naquele dia. Depois de alguns instantes, vão para suas bancadas. Outros empregados depositam carregamentos de animais, produtos químicos e pilhas de correspondência. Dir-se-ia que o trabalho de todos eles é guiado por um campo invisível, ou que eles formam um quebra-cabeça quase terminado e que talvez chegue a se completar ainda hoje. Tanto os edifícios em que essas pessoas trabalham quanto as carreiras que seguem estão salvaguardados pelo Instituto Salk. O dinheiro do contribuinte norte-americano chega, todo mês, via National Institute of Health ou National Science Foundation. Às vezes há coletas privadas, organizadas para garantir o trabalho dos pesquisadores. As futuras conferências e exposições são ansiosamente aguardadas por todos. A cada dez minutos o telefone toca, ampliado em todo o laboratório pelo alto-falante das secretárias: é um colega, o responsável por um jornal, um funcionário. No laboratório há um fluxo contínuo de brincadeiras, de argumentos e de conselhos: “Por que você não tenta fazer isso?” Os grandes quadros-negros estão cheios de inscrições. Os computadores cospem listagens sem parar. Sobre as escrivaninhas, acumulam-se páginas de dados que, pouco a pouco, cobrem os artigos dos colegas, generosamente anotados.

No final do dia, manuscritos, cópias e algumas amostras de substâncias caras embaladas em gelo seco foram remetidos pelo correio. Os técnicos já foram embora. A atmosfera fica mais relaxada. Corre-se menos. As brincadeiras entre os pesquisadores aumentam, eles, com os

pés em cima da mesa, bebem uma enésima dose daquele horrível café norte-americano, em copinhos de plástico. Hoje foram gastos alguns milhares de dólares. Alguns diapositivos, picos e vales, como ideogramas chineses, foram acrescentados ao botim do laboratório. Talvez tenha sido decifrado um caractere minúsculo do livro da natureza. Algumas intuições fortaleceram-se. Alguns enunciados tiveram sua credibilidade levemente aumentada ou diminuída, como os pontos do índice Dow Jones na Bolsa de Nova York. Talvez tenha sido um dia perdido. Talvez os animais tenham sido sacrificados em vão, talvez se tenha desperdiçado radioatividade nas culturas de células. Mas talvez, pelo contrário, algumas idéias minúsculas tenham se unido de forma mais estreita.

Agora um empregado filipino lava o chão e esvazia as latas de lixo. É um dia como os outros. O laboratório fica vazio. Só permanece o observador, que se interroga, com espanto, a respeito do que aconteceu diante de seus olhos e pergunta-se como chegou até ali.

TRECHO DE UMA APRESENTAÇÃO DE CAMPO

Filósofo, ao prestar meu serviço nacional em regime de cooperação, tive a sorte de encontrar os antropólogos do ORSTOM na Costa do Marfim. Como era formado pelo método deles, pediram-me para explicar por que as sociedades francesas tinham tanta dificuldade em encontrar profissionais costa-marfinenses competentes para substituir os expatriados (Latour, 1973). Várias respostas “cognitivas” ofereciam-se para responder a essa questão. Falavam-me da mentalidade africana, da alma negra e de psicologia. A pesquisa entretanto levava-me a descobrir, sem a menor dificuldade, dezenas de fatores sociais bem explícitos. A dimensão cognitiva tinha ombros largos. Ao ler a literatura dos antropólogos e ao falar com eles, percebi seu cientificismo. Eles estudavam outras culturas e outras práticas com um respeito meticuloso, mas com *um fundo* de ciência. Perguntei-me então o que dizer do discurso científico se ele fosse estudado com o cuidado que os etnógrafos têm quando estudam as culturas, as sociedades e os discursos pré, para

ou extracientíficos. A “dimensão cognitiva” não estaria, aí também, amplamente exagerada? E o que, dizer dos antropólogos de gabinete que jamais estiveram no campo? Agraciado com uma bolsa da Fundação Fulbright, escolhi um laboratório da Califórnia, dirigido por um pesquisador de origem francesa, da Borgonha como eu. O laboratório, rico e célebre, fornecia um excelente contraste com os funcionários costamarfinenses que eu acabara de estudar.

Cheguei ao Instituto Salk. Vi apenas casamatas de concreto. “Parece que estamos em um filme de ficção científica”, diziam com frequência os visitantes. Na esplanada de mármore vazia, desenhada pelo arquiteto Khan, encontrei-me diante de uma mistura de templo grego e mausoléu. Apresentado a Jonas Salk, vi-me diante de um sábio. Disseram-me que para todos os norte-americanos médios este sábio, o homem da vacina contra a poliomielite, é a própria imagem do saber – como Pasteur, o homem da raiva, na França. De que me fala Jones? De Picasso e da mulher do Minotauro que ele atualmente abriga em seu labirinto.

Saio do escritório. Diante da falésia, um cruzador de esquadra deixa a enseada de San Diego – primeira base naval militar do mundo – para acertar os ponteiros pelos marcos eletrônicos de La Jolla, diante do Instituto. Nas funduras de um dos canhões submarinos mais profundos da costa oeste, os homens-rãs do Instituto Oceanográfico Scripps testam os instrumentos de suas próximas buscas. No céu, destaca-se uma nuvem de homens voadores multicoloridos, saídos diretamente de um desenho de Da Vinci. Suas asas-delta, vindas diretamente do programa espacial, ficam imóveis graças à forte corrente de ar que sobe perpendicularmente a Black Beach, única praia nudista deste país tão hipócrita. Próximo ao riacho que corre ao longo da esplanada de mármore, Francis Crick, o homem do código genético, e Leslie Orgel, o homem das origens, conversam animados. Alguém cochicha no meu ouvido: “Eles são Gêios.”

Guiam-me até o sítio. Por trás das divisórias de vidro, posso ler, em letras douradas, *Laboratories for Neuroendocrinology*. É aí que vou passar dois anos. Este é o meu campo. Apresentam-me a Wylie

Vale, um sulista, a estrela ascendente do grupo, comentam. Depois, a um pequeno homem ruivo, redondo como um anão da Branca de Neve, Roger Burgus, um dos químicos do grupo. Dizem que este notável químico é um *has been* que quer abandonar a química para pregar em uma escola fundamentalista. Depois apresentam-me a uma suíça, Catherine Rivier, depois a Nick Ling, um químico chinês. Outro suíço, Jean Rivier, recebe-me de braços abertos e, em seguida, me introduz aos livros de contabilidade do grupo: cálculos de crédito, quem deve quanto a quem; quem é o melhor; quem é o mais citado; quem roubou a idéia de quem; quanto custará a próxima experiência. Achei que estava na Bolsa.

Um israelense, Larry Lazarus, puxou-me de lado e falou sobre citações, sobre seu capital de crédito, que não lhe rendia muito; ele estava mal, achava que o crédito de que dispunha impedia-o de concluir os artigos. Queria ir embora. Um jovem mexicano não falou de crédito, mas de purificações. Embora eu tivesse recebido uma severa educação religiosa, não compreendia ainda por que a demora de uma purificação podia ser motivo de tristeza. Vi um alemão, duas vezes doutor, de quem não gostei logo de cara. Um garotão entrou na sala. Era Marvin Brown, um médico. A conversa generalizou-se. Falou-se de investimentos, de lucros, de espaços, de bolsas, de subvenções, de vantagens comparativas. Percebi que estava lidando com jovens executivos dinâmicos. Falou-se de estratégia, de formas de auxílio, de pontos de passagem obrigatórios, de investir em lugares, de ordenar idéias, de arruinar reputações, de liquidar adversários, de guerrilhas. Achei que tinha aterrissado no meio de uma reunião de Estado-maior. Falou-se de controle, de vigilância, de teste, de contaminação, de traição, de inteligência com relação ao inimigo. Achei que estava tratando com algum dispositivo policial. Falaram de viradas radicais, de revoluções, de transformações rápidas, de minas e de explosão. Achei que estava em meio a conspiradores.

De súbito, eles se transformaram em vítimas. Só falavam de alguém que os havia roubado, que havia desviado seus recursos, que os explorara, que os explorava. Todos falavam de um único, ausente, o

amo. Quando ele entrou, todos sentiram as pernas tremerem. Pareciam doentes. Eu também. Todo mundo suou. Eu também. Não, eu não tinha lido aquele livro, não, eu não entendia essa palavra. Haviam misturado duas letras; uma amostra não tinha chegado; os ratos tinham o pêlo baço; ocorrera uma contaminação; Fulano não o havia citado; as margens de erro haviam sido calculadas às pressas; faltava uma lâmpada na sala de fisiologia... Cada um ouvia a série de catástrofes, todas elas irremediáveis. Mais informados do que eu, eles calculavam mentalmente suas taxas de adrenalina e a baixa do ácido ascórbico provocadas pela tensão. Era neles, e não nos ratos, que se faziam experiências sobre hormônios. Já tomado pelo delírio de perseguição do grupo, disse a mim mesmo: "Somos cobaias."

Fizeram-me percorrer o laboratório. À direita, na fisiologia, só há mulheres de jaleco branco, e elas não param de trabalhar. Só há um homem na fisiologia, um negro colossal, com argolas nas orelhas. É o criador e matador de ratos brancos. Há milhares de ratos, ratos puros, segundo me dizem, incestuosos há dezenas de gerações. É na guilhotina que rolam suas cabeças. Mãos hábeis quebram crânios, extirpam o cérebro, separam cuidadosamente as hipófises, que são depositadas sobre um leito de gelo seco. O resto dos corpos é posto em sacolas de papelão, que o grande zelador de animais irá incinerar em seguida. Em outros lugares não se matam ratos. Uma tortura controlada os interroga e obriga a confessar. Eles dormem em gaiolas: vítimas de incisões, excisões, injeções, manipulados, disciplinados, vigiados, controlados. O vermelho do sangue e o branco da pele são igualmente cegantes sob a luz crua dos projetores. Eu não sabia mais se esse real era racional e se essas hecatombes tinham como objetivo atingir o melhor dos mundos científicos possíveis. Nietzsche havia me ensinado a perguntar: quem falará da crueldade de um homem que não quer ser enganado? Quem falará da crueldade de um homem que não quer se enganar?

Da fisiologia, fui levado à química. "São cozinheiros, e não açougueiros e carrascos", disse a mim mesmo. Na verdade, só se falava de pureza. Uma ascese que eu jamais até então vira era exercida sobre a

bilionésima parte de grama de extrato de cérebro. Qualquer hipótese que penetrasse nesse local deveria passar por uma seqüência de provas mais longas que qualquer ritual iniciatório narrado por um etnógrafo. Somente as frações mais puras resistiam. Moidas, liofilizadas, extraídas do acetato, filtradas no gel leitoso das colônias Sephadex, novamente liofilizadas, fracionadas, mais uma vez filtradas, depois dispersadas em papéis absorventes finos, empurradas por bombas, esquarteradas entre potentes campos magnéticos, bombardeadas por espectrômetros, as moléculas, arrancadas de qualquer outra relação, não podiam ser mais puras do que isso. Incapazes de se ocultar por mais tempo, ali jazem, invisíveis, em frascos de plástico cuidadosamente etiquetados.

Mas, pelo que pude compreender, havia uma molécula que os químicos ainda não haviam obtido. Ela nunca estava suficientemente pura. À medida que mencionavam a pureza, a excitação aumentava. Os ascetas tornavam-se caçadores. Falava-se ao telefone, de Tóquio a Oxford. Os colegas, muito distantes, maldiziam certo laboratório, o único que pudera acuar a besta, puro licorne da ascese. Cristalizada, a molécula aguardava. Extraída do cérebro onde reagia com milhares de companheiras, abandonada pelas proteínas que a protegiam e que não puderam resistir à tripsina, ela não podia atuar como sempre atuara, dissimular-se em milhões de artefatos, misturar-se ao ruído de fundo, deslizar como uma enguia de um peso molecular a outro. Seu nome já corria nas bocas dos homens de branco, atrás da estreita parede de plástico quimicamente inerte. Compreendi que se conseguissem purificá-la ainda mais, iriam tomar champagne, cada qual escreveria dezenas de artigos e voltaria os olhos para uma construção sueca chamada Karolinska. Como me haviam dito, eu iria presenciar descobertas científicas.

Em um breve *paper* anunciei-lhes corajosamente que, voltando da África, eu iria agora estudá-los como se eles fossem uma tribo exótica. Começaram a rir, sem acreditar muito no que ouviam. Eu trazia como única bagagem o livro de Marc Augé (1975), e decidi construir redes de prova semelhantes às redes de acusação de bruxaria que ele tão bem construía. Deram-me um escritório, que eu dividia com um encantador

finlandês que achava que falava inglês. O professor Guillemin permitiu muito generosamente que eu assistisse a todas as reuniões, que lesse toda a correspondência, qualquer rascunho, e chegou mesmo a deixar que eu trabalhasse de jaleco branco, como um auxiliar de laboratório. Ao final de alguns meses, este etnólogo francês, mal balbuciando o inglês e ignorante em matéria de ciência, tornara-se invisível. Quando havia alguma visita no laboratório, indicavam meu escritório: "Aqui está nosso cromatógrafo de alta pressão, aqui, nosso filósofo residente, lá, nosso espectrômetro de massa." Foi então que comecei a estudar seriamente aquele mundo estranho. À maneira dos antropólogos, meus ancestrais, não me furtei a dar um pouco de ordem e compreensão à desordem heterogênea e confusa de um laboratório de biologia. Após dois anos de presença ininterrupta no coração deste laboratório, uni-me, na hora de redigir, a Steve Woolgar, sociólogo inglês que concluía uma tese sobre a descoberta dos pulsar (Woolgar, 1978) e que se apaixonara pela etnometodologia, assim como pelo problema da reflexividade (Woolgar, 1976a, b). Decidimos redigir em conjunto esta primeira etnografia de um laboratório.

RAZÃO DE SER DA ETNOGRAFIA DE UM LABORATÓRIO

Para nossa grande surpresa, esta era de fato a primeira.¹ Centenas de etnólogos visitaram todas as tribos imagináveis, penetraram

¹ Na época em que este livro foi escrito, ignorávamos que Mike Lynch, em Los Angeles, a alguns quilômetros do Instituto Salk, também acabava de entrar em um laboratório, sob a égide de Garfinkel (1985), o que prova que nas ciências inexatas também há "descobertas simultâneas". Karin Knorr-Cetina (1981) publicou mais tarde um estudo meticoloso sobre um outro laboratório, também de biologia, e ainda trabalha, na Alemanha, em um estudo comparativo dos três laboratórios. Outros campos parciais foram estudados. Para um levantamento mais atual, ver Woolgar (1982) e Knorr-Cetina (1983). O único livro escrito por um antropólogo profissional, Sharon Traweek, sobre a física (o "campo" é o acelerador linear de Standford), *Particle Physics Culture: Buying Time and Taking Space*, está para ser publicado na Harvard University Press (ver também Traweek, 1980, 1981). Na França, Gérard Lemaire e Bernard-Pierre Lécuyer foram os pioneiros no estudo dos cientistas no trabalho (Lemaire *et al.*, 1969, 1972, 1982). Mais tarde, o grupo de Lemaire esboçou alguns estudos de campo, mas sob um ângulo mais epistemológico do que etnográfico (Gérard Darmon, na neurofisiologia, Dominique Lestel, na etologia).

florestas profundas, repertoriaram os costumes mais exóticos, fotografaram e documentaram as relações familiares ou os cultos mais complexos. E, no entanto, nossa indústria, nossa técnica, nossa ciência, nossa administração permanecem bem pouco estudadas. Expulsos do campo na África, na América Latina ou na Ásia, os etnólogos só se sentem capazes de estudar, em nossas sociedades, o que é mais parecido com os campos que acabavam de deixar: as artes e tradições populares, a bruxaria, as representações simbólicas, os camponeses, os marginais de todos os tipos, os guetos. É com temor e escrúpulo que avançam em nossas cidades. Chegando ao cerne delas, estudam a sociabilidade dos habitantes, mas não analisam as coisas feitas pelos urbanistas, pelos engenheiros do metrô ou pela câmara municipal; quando penetram de salto alto em uma fábrica, estudam os operários, que ainda se parecem um pouco com os pobres exóticos e mudos que os etnólogos têm o hábito de sufocar sob seus comentários, mas não os engenheiros e os patrões. Têm um pouco mais de coragem quando se trata da medicina, reputada como uma ciência “mole”. Mesmo neste caso, contudo, eles estudam de preferência a *etnomedicina* ou as medicinas paralelas. Os médicos propriamente ditos, as medicinas centrais não são objeto de qualquer estudo metucioso. Nem falemos da biologia, da física, das matemáticas. Ciência da periferia, a antropologia não sabe voltar-se para o centro.²

A situação, como sempre, é mais grave ainda quando se trata de ciências exatas. Ao levantar nossa bibliografia, percebemos que não havia um único livro, nem mesmo um único artigo que descrevesse a prática científica *de primeira mão, independentemente do que os próprios cientistas pudessem dizer, e que fosse simétrico em suas explicações, redefinindo também as noções vagas das ciências humanas*. Passemos em revista esses diversos limites que procuramos ultrapassar no presente trabalho.

² Entre os antropólogos, provavelmente foi Robert Horton quem primeiro reconheceu o problema, e isso de forma mais clara, mais corajosa (1967; 1982). Ver também a crítica que Goody (1979) fez de *O pensamento selvagem*, de Lévi-Strauss.

A literatura sobre a ciência é gigantesca. Mas, tal como a teologia ou a apologética, no caso da religião, ela supõe que se considere a ciência como fato adquirido. Fora dessa literatura pia — da qual uma grande parte se parece mais com o Manual do inquisidor —, contam-se nos dedos de uma das mãos alguns livros excelentes de memórias e de análises, escritos pelos próprios cientistas, como os de Watson (1968) ou de Fleck (1979). Por mais estimulantes que sejam essas obras, elas não podem remediar a ausência de pesquisa, de observação direta, de contradição. Imaginem que a ciência econômica pudesse ser reduzida às lembranças, por mais apaixonantes que fossem, de Marcel Dassault, ou de Jean Riboud? Que a ciência política pudesse ser ensinada nas escolas a partir das Memórias do general De Gaulle ou do Memorial de Santa Helena? A situação não melhora nem um pouco quando se acrescenta, à literatura pia e às memórias, aquilo que poderíamos chamar de literatura “licenciosa”, em que os cientistas, humanos, muito humanamente são “desnudados”, exibidos em seu lodo e ao avesso, seja pelos colegas, seja por jornalistas. Essa literatura diverte os pesquisadores, ao mesmo tempo que os aborrece, mas não destrói a literatura pia, com a qual forma par. Uma dessas obras, no entanto, merece ser lida ao mesmo tempo que o presente trabalho. Nicholas Wade (1981) publicou um relato detalhado da competição entre Roger Guillemin e Andrew Schally pelo prêmio Nobel. Pode-se ler proveitosamente esse panfleto caso se queira acrescentar ao relato que se segue os “pequenos fatos” e os “aspectos psicológicos” dos grandes cientistas.³

Para dar independência às análises da ciência, é necessário, pois, não se basear unicamente no que os pesquisadores e descobridores dizem de si mesmos. Eles devem tornar-se o que os antropólogos chamam de “informantes”, certamente informantes privilegiados, mas sem-

³ Será preciso dizer que o leitor não vai encontrar neste livro nem desmistificação, nem denúncia de uma ciência cujo ideal estaria pervertido pelo homem, ou desviado pela indústria, pelo dinheiro e pelo século? Os que denunciam a ciência ou querem desmistificá-la ainda são cientistas — reformadores ou missionários, talvez, mas, ainda assim, cientistas até a raiz dos cabelos.

pre informantes de quem se duvida. Foi nessa linha que, com o nome de sociologia ou de psico-sociologia da ciência, desenvolveu-se uma literatura cada vez mais importante sobre as instituições científicas, sobre a concorrência entre pesquisadores (Lemaine e Matalon, 1969; Bourdieu, 1976), sobre a evolução das disciplinas (Lemaine et al., 1976), ou sobre sua psicologia (Mitroff, 1974). A importância desses trabalhos para a compreensão da instituição científica não precisa ser demonstrada. E, no entanto, eles mantêm intacto o quebra-cabeça antropológico que queremos resolver. Na verdade, essa literatura chega a ser um impasse com relação ao conteúdo científico, ou, o que dá no mesmo, ela isola a “dimensão cognitiva” dos “fatores sociais” que a circundam. Dois livros servem para ilustrar essa questão. Edge e Mulkay (1976; Mulkay e Edge, 1982) escreveram uma excelente obra sobre o desenvolvimento da radioastronomia. Nela, aprende-se muito sobre a radioastronomia e algumas coisas sobre os radioastrônomos. Aparentemente, então, o tema central – isto é, a produção social do objeto científico – foi sem dúvida abordado. Em nenhum momento, no entanto, efetua-se a união entre esses dois conjuntos – o conteúdo científico e o contexto social. O mistério permanece irresolvido. É como se contexto e conteúdo fossem dois líquidos que podemos fingir misturar pela agitação, mas que se sedimentam tão logo deixados em repouso. É o que demonstram Lemaine et al. (1977) em estudo sobre o trabalho de Jouvét, o grande fisiologista lionês. As pesquisas sobre o sono, por um lado, e a sociedade dos fisiologistas, por outro, encontram-se justapostos em tranqüila coexistência, como água e azeite em repouso. Como um fisiologista faz fisiologia? Mistério. Uma sociologia dos saberes superpõe-se, mistura-se a uma epistemologia.

Ao lado dessas literaturas, existe, felizmente, em cruzamento com a história social e a sociologia, uma série de trabalhos admiráveis, essencialmente em língua inglesa, que se esforçam por traçar relações, nos maiores detalhes, entre contexto e conteúdo. A história das ciências presta-se melhor ao estabelecimento de um laço estreito entre a prática dos pesquisadores e os objetos que eles produzem. A coragem que falta aos filósofos e historiadores para o estudo das ciências atuais retorna

quando se trata de Copérnico ou de Newton. A distância temporal substitui a distância espacial do antropólogo. Parece menos absurdo ligar a física de Kepler ao seu século do que a de Einstein ou Feynman. Mas a história da ciência ainda é muito tímida, sobretudo na França, e, na maior parte das vezes, ela não passa de uma roupagem da história das idéias, quiçá da epistemologia.

No entanto, nos últimos 20 anos, a história social da ciência foi totalmente renovada pelos ingleses, que abandonaram os séculos XVII e XIX para se implantarem com bravura no século XX, pondo rapidamente em operação as conjunções com as sociologias, como é o exemplo de Bloor (1982), Collins (1982) ou Pinch (1982). É evidente que nos apoiamos nessa literatura (Callon e Latour, 1982, 1985). Collins indica o caminho: cumpre estudar a ciência atual, a que está sendo feita, em meio a toda a controvérsia, de modo a sair definitivamente do conforto intelectual dos historiadores que estão sempre chegando atrasados. Em lugar de estudar as ciências “sancionadas”, cabe estudar as ciências abertas e incertas.

A despeito dos progressos consideráveis que esses estudos representam com relação à antiga história das ciências, uma análise atenta de seus resultados (Shapin, 1985) revela que, embora agitados com astúcia, os dois líquidos continuam a não se misturar. As explicações sociais de Collins e seus colegas ainda ficam muito distantes da sutil estrutura cognitiva que elas revelam. Tudo em vão, as ondas gravitacionais excedem em muito as disputas de Weber sobre a replicação de sua experiência (Collins, 1982), assim como a bacteriologia nascente ultrapassa de muito o meio social de Pasteur e Pouchet, reconstituído por Farly e Geison (1982). Quando se observam com cuidado as análises de Shapin (1982) ou de MacKenzie (1985), distingue-se facilmente um sanduíche: uma deliciosa fatia de história das idéias entre duas fatias de pão sociológico, às vezes um pouco dormido. Isso porque os historiadores sociais, assim como os sociólogos das controvérsias, prendem-se aos documentos (arquivos, artigos, transcrições de entrevistas), e não vão diretamente ao campo. Essa retirada estratégica impede-os de ver

que, embora renovem profundamente a nossa imagem da ciência, eles absolutamente não renovam a sua imagem, e, portanto, a nossa imagem da sociedade. Todos eles pensam poder aplicar à termodinâmica, às estatísticas, à bacteriologia uma concepção da sociedade, dos grupos, das práticas que foram forjadas longe de qualquer objeto um pouco duro. O que sabemos da sociedade, de seu funcionamento, de sua prática? Muito pouca coisa, uma vez que os sociólogos trabalham com questionários e entrevistas, e que os mestres da observação, isto é, os etnógrafos, nunca estudam as sociedades complexas, industriais, centrais e modernas. Muito cedo percebemos que, para ultrapassar os limites da literatura que nos precedia, seria preciso não acreditar nos cientistas – o que é bem fácil –, mas também não acreditar nos sociólogos – o que é mais árduo.

Quando se toma a decisão de estudar um laboratório, colocando entre parênteses ao mesmo tempo nossas crenças sobre a ciência e nossas crenças sobre a sociedade, só estamos prolongando o programa forte formulado por David Bloor (1976, trad. franc., 1982). Esse programa é triplamente forte. Ele é fortemente crítico (Bloor, 1981), fortemente criticado (Lécuyer, 1983; Isambert, 1985), e fortemente criticável... A idéia original de Bloor era encorajar os historiadores e os sociólogos que ainda hesitavam em passar de uma história e de uma sociologia dos cientistas para uma história e uma sociologia das ciências. Bloor chamava de “programa fraco” a idéia de que era suficiente cercar a “dimensão cognitiva” das ciências com uns poucos “fatores sociais” para ter o direito de ser chamado de historiador e sociólogo. O programa forte exigia, ao contrário, que se investisse na fortaleza, no núcleo, no santo dos santos, no conteúdo – pouco importa qual seja a metáfora. Segundo ele, nenhum estudo poderia merecer o nome de sociologia ou de história das ciências caso não levasse em conta tanto o contexto social quanto o conteúdo científico, e isso também nas ciências teóricas, como a matemática (Bloor, 1978).

Para obter esse efeito, Bloor exige que todas as explicações do desenvolvimento científico sejam simétricas. Essa noção-chave de si-

metria parece bastante estranha para os epistemólogos que se nutrem de Bachelard. A retificação dos conceitos errôneos, a ruptura epistemológica com o passado, a revolução permanente no âmago das ciências, essa “filosofia do não” tão ardentemente desenvolvida por Bachelard opõe-se de maneira absoluta ao argumento de Bloor. Em *Formação do espírito científico*, Bachelard não cessava de ridicularizar os pseudosábios do século XVII, para opô-los à ciência correta, ou pelo menos em constante retificação. Bloor, em *Socio/logie de la logique*, esforça-se, ao contrário, para restabelecer uma simetria total de tratamento entre os vencidos da história das ciências e os vencedores, esses famosos retificadores e revolucionários sempre bramindo a guilhotina do corte epistemológico. A doutrina de Bloor é límpida mesmo quando exige praticamente o abandono de toda filosofia da ciência: ou as explicações sociais, psicológicas, econômicas são usadas apenas para explicar por que um cientista enganou-se, e então elas não têm valor, ou devem ser empregadas simetricamente, de modo a explicar por que esse cientista errou e por que aquele outro acertou. Fazer sociologia para compreender por que os franceses acreditam na astrologia, mas não para compreender por que eles acreditam na astronomia, isso é assimétrico. Fazer sociologia para entender o medo que os franceses têm do átomo, mas não fazê-la para a descoberta do átomo pelos físicos nucleares, isso é assimétrico (Latour, 1985). Ou bem é possível fazer uma antropologia do verdadeiro, assim como do falso, do científico, como do pré-científico, do central, como do periférico, do presente, como do passado, ou então é absolutamente inútil dedicar-se à antropologia, que nunca passaria de um meio perverso de desprezar os vencidos, dando a impressão de respeitá-los, como o mui ilustre O pensamento selvagem, de Lévi-Strauss (1962).

A noção de simetria forma a base moral deste trabalho. É ela que nos dá coragem para analisar detalhadamente a produção do verdadeiro, sem que nos percamos nas pequenas variantes, nos aspectos sociológicos dos pesquisadores que com eles acabam enganando-se. Cumprê apenas estender ainda mais a noção de simetria desenvolvida por Bloor. Na verdade, o

famoso "programa forte" logo se enfraquece quando se desce, como iremos fazer, ao plano dos aminoácidos, dos hormônios do cérebro e das culturas de células. Nesse mundo, não é mais possível levar para pastoreio o rebanho dos fatores sociais desenvolvidos pelos nossos grandes sociólogos: sociedade, classe, campo, hábitos, símbolo, papel social pretendido, interação. Só se pode fazer uma sociologia das ciências quando se permanece longe das ciências e quando elas são tomadas em bloco. A partir do momento em que conseguimos nos aproximar das ciências, tratando-as em detalhe, é preciso desfazer-se das noções habituais da sociologia e forjar outras noções, por mais esquisitas que elas possam parecer. A noção de simetria implica, para nós, algo mais do que para Bloor: cumpre não somente tratar nos mesmo termos os vencedores e os vencidos da história das ciências, mas também tratar igualmente e nos mesmos termos a natureza e a sociedade. Não podemos achar que a primeira é dura como ferro, de modo a explicar a segunda; não podemos acreditar bravamente nas classes sociais para melhor duvidar da física... A sociologia, a antropologia e a economia viveram tanto tempo ao abrigo das ciências e das técnicas que podem ser utilizadas, tais como elas são, para explicar objetos duros. É preciso também reelaborá-las. O trabalho de campo que aqui apresentamos é, por conseguinte, duas vezes simétrico: aplica-se ao verdadeiro e ao falso, esforça-se por reelaborar a construção da natureza e da sociedade.⁴

⁴ Esse é o motivo pelo qual, com exceção do capítulo 5, não se irá encontrar neste livro qualquer "fator social", tal como eles são habitualmente apresentados no trabalho dos sociólogos. É essa ausência que torna a sociologia das ciências tão difícil para os franceses. Como eles têm, por um lado, uma sociologia, uma economia, uma história, uma etnologia completamente apartadas das ciências e das técnicas, e, de outro, uma epistemologia (chamada, por antífrase, "história das ciências") completamente apartada da sociedade ou da cultura, nenhuma pesquisa desse novo domínio pode ser lida sem ser logo colocada de um lado ou de outro dessa grande cisão constitutiva da sociedade francesa (Bowker e Latour, 1987). Os livros que não se cansam de declarar impossível a sociologia das ciências sem que haja uma profunda renovação de nossa concepção da sociologia são, não obstante, criticados como "reduções da ciência à sociedade". Escaldados pelo caso Lyssenko, os epistemólogos franceses podem dizer: "quando ouço a palavra social, puxo o revólver". Que o deixem nas cartucheiras. Não se trata aqui do social que os sociólogos elaboram há cem anos, bem ao abrigo das coisas duras.

Esse livro pretende ser uma observação de primeira mão do trabalho do saber, que utiliza pesquisadores como informantes — com certeza informantes privilegiados, sem usar o que eles dizem para explicar o que fazem. E, no entanto, o livro não se contenta em tratar dos erros ou dos trâmites de suas condutas, mas esforça-se para mostrar, por meio de explicações simétricas, por que, muitas vezes, eles estão certos.

A QUESTÃO DO OBSERVADOR

Quem fala de ciências conhecendo-as em detalhe e de primeira mão? Os próprios cientistas. Também falam de ciência os professores, os jornalistas, o grande público, só que falam de longe, ou com a incontornável mediação dos cientistas. "Para falar das ciências é preciso ser especialista", declara-se, de modo a bloquear de antemão qualquer pesquisa direta de campo. Esse estado de coisas seria muito chocante em política ou em economia. Imaginemos um político dizendo: "Só os políticos estão aptos a falar de política"; ou um economista: "Cabe somente aos empresários dizer o que querem e o que são"; ou um jornalista: "Eu sou a corrente de transmissão dos políticos, aquela que explica ao público o que é preciso pensar." A deontologia do pesquisador ou do jornalista exige que eles tenham pesquisado o mais livremente possível, que tenham duvidado de seus informantes e que estejam familiarizados, com a maior independência, com as coisas de que falam. No momento em que se trata de ciência, contudo, a deontologia inverte-se, as regras morais tornam-se loucas como uma bússola perto de um pólo magnético. O jornalista científico orgulha-se de entender o tapete vermelho da vulgarização sob os pés do cientista, a sociologia emudece de respeito, o economista cala-se humildemente e contenta-se em falar a partir de uma posição inferior. "Que não entre aqui quem não for geômetra." Os próprios cientistas fazem suas ciências, seus discursos sobre a ciência, sua ética da ciência, suas políticas da ciência e, quando são de esquerda, suas críticas e autocríticas da ciência. Os outros ouvem. O ideal político e epistemológico é que não haja uma palavra da metalinguagem da ciência que não seja tomada dos próprios cientistas.

Nossa pesquisa tem por finalidade abrir um caminho diferente: aproximar-se da ciência, *contornar* o discurso dos cientistas, familiarizar-se com a produção dos fatos e depois voltar-se sobre si mesma, explicando o que fazem os pesquisadores, com uma metalinguagem que *não deixe nada a dever* à linguagem que se quer analisar. Em resumo, trata-se de fazer o que fazem todos os etnógrafos, e de aplicar à ciência a deontologia habitual às ciências humanas: familiariza-se com um campo, permanecendo independente dele e à distância.

“Mas, em ciência, apesar de tudo, é preciso saber alguma coisa?” Ah, que aviso encantador! Então o antropólogo que estuda as práticas de caça não precisaria conhecer alguma coisa sobre elas? O que estuda com ardor a feitiçaria em Bocage poderia ser de uma ignorância crassa (Favret-Saada, 1977)? Pode-se dizer que para estudar os Bantus é preciso nascer bantu? Que para falar de magia é preciso não apenas ser iniciado, como também acrescentar aos rituais de magia algum comentário, alguma explicação? Pode-se dizer que a bruxaria dos aladianos é a única metalinguagem necessária a uma tese de antropologia? Se for preciso que os sociólogos e etnógrafos estejam familiarizados de nascença ou por diploma com as sociedades que estudam e que não acrescentem qualquer comentário às linguagens que recolhem, a conclusão, então, é que *todas* as ciências humanas devem ser jogadas fora. Se, ao contrário, admite-se que um jovem ou uma jovem de 25 anos possa se *familiarizar intimamente com* práticas e mundos que lhe são estranhos, então por que seria mais difícil que se tornassem mais íntimos dos físicos de Orsay do que os aladianos ou os nascidos em Berry? De que mundo não seríamos capazes de nos familiarizar em dois ou três anos de intensa observação participante? Além do mais, a distância que separa um sociólogo francês de um biólogo francês é ínfima quando comparada à que separa Jeanne Favret-Saada do Berry, ou Marc Augé de Boniface. E, no entanto, parece que o mundo inteiro pode ser estudado, menos os laboratórios refrigerados de nossas cercanias.

Não, decididamente, nessa mistura sutil de familiaridade e distância que qualquer método em ciências humanas deve resolver (Latour,

1981, 1988b), o primeiro dos termos não é o mais difícil, mas o segundo. Essa idéia de que um bacharel em ciências exatas pode falar com maior intimidade sobre o mundo da pesquisa do que um observador que nele se imiscuiu durante vários anos é claramente um preconceito que derrubamos sem o menor pesar. Mas como manter a distância e a independência de julgamento quando se é também um pesquisador, um ocidental, um intelectual? Há alguém tão ignorante em ciência que possa lançar um olhar verdadeiramente novo sobre a atividade científica? Certamente é sobre esse ponto que se deve trabalhar a questão, disciplinar o olhar, manter a distância. Aí está o verdadeiro desafio, e não na aquisição de conhecimentos, cuja dificuldade é claramente superestimada. O etnógrafo dessa pesquisa foi ajudado por vários fatores em sua busca de distância: ele era verdadeiramente ignorante em ciência e quase analfabeto em epistemologia. Estava em um mundo realmente exótico, a Califórnia, trabalhando com uma língua estrangeira, o inglês. Quase não tinha julgamentos prévios sobre a verdade científica, em relação à qual era, digamos, agnóstico. Finalmente, estava chegando da África e podia aplicar, no caso dos cientistas, um aparelho usado para pôr os selvagens à distância, aparelho fora de moda na antropologia, mas perfeitamente adaptado ao Instituto Salk, uma vez que, de maneira polêmica, permitia que, a cada nova tentativa de se tornar cientista, ele se lembrasse do mandamento: “Faça o que quiser, mas a linguagem deles não pode se tornar a sua metalinguagem.”

Cumpra admitir que uma regra de método – em desuso quando se estudam os pobres, a quem o etnólogo arrasa com seus comentários – renova-se quando se estudam as elites que bombardeiam o pesquisador com sua metalinguagem. Quantos antropólogos escrevem livros, teses ou artigos que são lidos, comentados e criticados pelas pessoas que eles estudaram? Quantos etnólogos interrogam as pessoas que são mais fortes, mais falantes, mais ricas e mais influentes em seu próprio mundo universitário? A antropologia dos pobres sabe hoje que deve estabelecer com os informantes – *durante* tanto tempo por ela parasitados – relações de igual para igual. Mas ainda não chegou o tempo dessa igual-

dade para a antropologia dos senhores. A desproporção entre o repertório deles e o nosso é grande demais. Sabemos muito bem que essa idéia de uma metalinguagem dos informantes, própria e independente, é um mito. E, no entanto, é um recurso necessário, sobretudo na França, para acrescentar nosso pequeno grão de areia ao esmagador discurso da epistemologia do saber.

Contornar o problema da familiaridade e da distância não será uma tarefa das mais fáceis, dada a desproporção entre o discurso erudito e a raridade das investigações independentes. Mas a tarefa torna-se ainda mais complexa quando a ela acrescentamos duas outras camisas de força: a da *etnometodologia* e a da *reflexividade*.

A etnometodologia é o nome desse movimento de reação contra o abuso, em sociologia, da metalinguagem que recobre o que os atores sociais dizem e fazem na prática (Bernes e Law, 1976; Garfinkel, 1967; Lynch, 1982, 1985a, 1985b; Woolgar, 1983). Em lugar de imputar aos atores sociais, a cada vez, interesses, cálculos, classes, hábitos, estruturas, supondo-os marionetes da sociedade, a etnometodologia quer esvaziar a sociologia de toda a sua metalinguagem e quer tomar o ator e sua prática como o único sociólogo competente. Entre o sociólogo falastrão e o ator, é melhor confiar no ator. Entre o sociólogo que põe ordem e o ator que acrescenta desordem, é melhor confiar no ator – e pior para a desordem. Nossa regra de higiene – não usar o discurso dos cientistas para explicar o que fazem – parece estar em contradição com a etnometodologia. Exigimos uma profunda desconfiança com relação aos nossos informantes no próprio momento em que, em outros lugares, tanto na antropologia exótica como na sociologia, o informante está plenamente reabilitado.

Se perguntamos a um pesquisador o que ele faz, quem nos responde? Na maior parte das vezes é a epistemologia, é a filosofia da ciência que sopra as respostas. Ela fala de método científico, de experiência crucial, de falsificação, de paradigma, de conceito ou de realismo racional. É a mesma coisa que pesquisar uma aldeia da Amazônia, onde todo mundo dá aula com *As estruturas elementares de parentesco*. Quanto mais o pesquisador é célebre, mais dura é a sua ciência, mais ele é

letrado e – digamos – mais ele é francês; e, ao mesmo tempo, menos o que ele diz se parece com sua prática ou com os discursos menos sofisticados de seus jovens colaboradores. É preciso, então, ultrapassar o discurso ordenado dos sábios para chegar às práticas e aos discursos desordenados e mais interessantes dos pesquisadores. Respeitar o primeiro é reler pelo menos Bachelard, Koyré, Canguilhem, Kuhn ou Popper. Não respeitar os segundos seria mergulhar mais uma vez a prática competente dos pesquisadores em outra metalinguagem, tomada de empréstimo desta vez não à filosofia, mas à sociologia. A observação direta no trabalho de campo permite resolver parcialmente essa dificuldade: desconfiar ao máximo do discurso filosófico que o saber necessariamente tem e respeitar essa metalinguagem desordenada que se mistura intimamente à prática.⁵ A filosofia das ciências exhibe para os pesquisadores um espelho sedutor, mas que só seduz alguns grandes sábios que posam como Claude Bernard; ela torna infelizes todos os outros pesquisadores que não sabem como reconciliar a vida cotidiana do laboratório com aquilo que dizem que eles devem fazer. Esse estudo de campo não é sedutor? Pelo menos não é normativo. Quem, sedutores ou antropólogos, respeita mais os pesquisadores? Cabe ao leitor decidir.⁶

O bom emprego da ignorância, essa desconfiança respeitosa diante do informante, essa forma de contornar a filosofia espontânea dos cientistas, essa regulação delicada da distância e da proximidade não

⁵ O livro de Mike Lynch (1985) define uma etnometodologia bem mais radical que a nossa, uma vez que ele não reconhece outra metalinguagem além da prática técnica competente dos próprios pesquisadores. Não há sociologia ou antropologia dos neuroanatomistas que ele estuda, uma vez que essa ciência humana seria um discurso sobre a neuroanatomia. É preciso tornar-se um neuroanatomista, ou, na impossibilidade disso, analisar o que é ser um neuroanatomista competente. Eis o fundo da crítica de Lynch ao nosso livro (1982). Para ele, o livro ainda é sociologia.

⁶ A comunidade científica acredita no momento que está melhor servida por uma epistemologia da verdade do que por uma descrição meticulosa da pesquisa. Esta é uma visão pequena. A comunidade tem todo interesse em conciliar sua prática e seu discurso, porque este é o único meio de compreender por que, em uma sociedade como a nossa, a cultura científica é tão pouco difundida e qual o custo dessa difusão. A epistemologia dotada de armas que brilham, porque são de mentira. Quando chega a hora de lutar de verdade, no teatro das operações, essas armaduras de papelão não são de grande utilidade.

resolvem o problema mais difícil, o da reflexividade. Todo sociólogo pode enfeitar-se com pluma de pavão e pretender ser um sábio. Mas o que pode fazer um sociólogo das ciências que busca a simetria e que se esforça por explicar com os mesmo termos o erro e a verdade, a natureza e a sociedade?⁷ Ele priva-se de duas das mais fortes pragas: a distinção entre o verdadeiro e o falso e a distinção entre a natureza e a cultura. Se desconstruímos as ciências exatas, que crédito deve ser concedido à nossa desconstrução? A sociologia das ciências lutou desde o começo com essa questão do relativismo (Collins e Cox, 1977; Hollis e Lukes, 1982; Ashmore, 1985). Os que destroem a ciência destroem a si mesmos.⁸

Essa questão só é espinhosa para os que pretendem escapar do princípio da simetria, eximir as ciências humanas da desconstrução das ciências e arrogar-se o direito de criticar todas as ciências duras, salvo a sua própria, como as “moles” (Woolgar, 1976, 1983, 1988). Ao privar-nos da distinção entre verdadeiro e falso, entre natureza e cultura, nós nos privamos, do direito de estabelecer uma metalinguagem *mais forte* que a das ciências. Mas essa privação nos faz bem. A análise que propomos é pelo menos *tão fraca* quanto as ciências estudadas. Não pedimos qualquer privilégio (ver capítulo 6). Se os fatos construídos são científicos, os nossos também o são. Se a descoberta de um pulsar (Woolgar, 1978) ou de um hormônio são relatos, então nosso relato não pretende ser mais verdadeiro. A acusação de relativismo ou de autocontradição só é pesada para aqueles que acham que a verdade se enfraquece quando dela se faz uma construção ou um relato. Nós, que só buscamos os materiais dessa construção e a natureza dos relatos, consideramos em igualdade de condições com aqueles que estudamos. Eles con-

⁷ Deixamos de lado a solução que consiste, à força de autoanálise e de autocritica, em purgar a própria sociologia de todos os preconceitos, de modo a finalmente torná-la científica, objetiva, sem que seja à custa de um terrível esforço. Essa reflexividade é duas vezes científica, porque ela supõe que qualquer explicação científica deve ser livre de qualquer contaminação social e que o ideal da ciência pura é um ideal desejável.

⁸ Essa questão do relativismo passou a receber respostas bem mais radicais e mais simples quando permitiu um novo estudo da assimetria entre os observadores (Callon, 1986; Latour, 1984, 1987, 1988a; Woolgar, 1988).

tam, nós contamos, eles experimentam, nós experimentamos, eles constroem, nós construímos. As diferenças virão depois. Estaremos, portanto, tão atentos à elaboração de nossos próprios relatos quanto aos relatos dos cientistas. É a reflexividade que esperamos para garantir a nossa saúde.

O problema do observador de um laboratório científico não é fácil. As normas que se impõem ao relato são tão numerosas que decidimos inventar, capítulo por capítulo, um observador fictício que tomará para si a tarefa de regulamentar um dos problemas que acabamos de abordar: o observador do capítulo 2 é um perfeito ignorante que entra no laboratório como se entrasse em uma casa bantu; o do capítulo 3 é um historiador pugnaz em guerra contra a epistemologia, que desconstrói a exata verdade de um fato científico; o do capítulo 4 é um etnometodólogo atento para as competências próprias dos pesquisadores cuja linguagem ele começa a compreender; o do capítulo 5 é um sociólogo dos mais clássicos que existem. No capítulo 6, é hora de reconciliar essa “equipe” enviada ao campo em nosso lugar e de fechar a questão da reflexividade.

OS LIMITES DE UM ESTUDO DE LABORATÓRIO

O laboratório que escolhemos estudar é a drosófila da filosofia das ciências. Alguns caracteres interessantes encontram-se aí exagerados, como para favorecer os designios do observador. Mas seria perigoso não dimensionar seus limites.

A grande diferença entre a etnografia clássica e a das ciências reside no fato de que o campo da primeira confunde-se com um território, enquanto o da segunda toma a forma de uma rede. Os aladianos estudados por Augé vivem entre a lagoa e o oceano, à parte algumas incursões em terra firme e na grande cidade de Abidjan. Mas os hormônios do cérebro de nosso laboratório encontram-se na Suíça, em uma indústria farmacêutica; em Londres, com um fisiologista; em Dallas, em mãos concorrentes, no National Institute of Health; em Paris, em Nova York e em La Jolla. Os hormônios não são menos locais do que os processos de bruxaria, mas a distribuição das circunstâncias é tal que a etnografia

deve viajar mais. As malhas dessa rede muitas vezes são laboratórios, mas podem ser também escritórios, fábricas, hospitais, gabinetes de advogados de negócios, residências privadas – todos os lugares em que se faz e desfaz a existência dos hormônios do cérebro. Por que então parar em um local determinado e não sair dele? Este é um erro, só que perdoável. O laboratório escolhido – bem fechado entre muros, fortemente enraizado em seu paradigma, reunindo todas as disciplinas necessárias e conduzido por um diretor de pulso firme – se parece tanto com um campo clássico que chega a enganar. Nele, o local geográfico e as funções a serem estudadas são bastante coincidentes para que se possa ignorar a rede.⁹

Mas essa ausência de circulação torna mais difícil – com exceção do que é exposto no capítulo 3 – ignorar a distinção entre “contexto de descoberta” e “contexto de justificação”. É possível, na verdade, admitir a existência de uma prática de laboratório, de uma competência local, de habilidades tácitas e, ao mesmo tempo, fingir que tudo isso não existe. Basta distinguir o contexto de descoberta, cheio de som e fúria, de desordem e de paixões, e a ele opor o contexto de justificação, calmo e ordenado. Uma vez estabelecido o fato, é absolutamente inútil descer para a pequena cozinha do laboratório. Certamente essa cozinha é necessária, mas depois não terá mais importância. Os que vão para a cozinha e chegam mesmo a ir para o fundo dela perdem tempo. A ciência não está aí. É possível, ao contrário, observar passo a passo como os pesquisadores passam das circunstâncias locais para outras circunstâncias em que as condições originais de produção não contam mais (capítulos 3 e 4). Desde então, em lugar de uma distinção entre contextos de descoberta e de justificação, temos uma gama contínua de transformações, de traduções, de deslocamentos que reatam a “ciência da desco-

⁹ Hoje, dez anos mais tarde, cindido em duas equipes concorrentes no mesmo Instituto, o laboratório permanece sendo uma unidade de local e de paradigma. Só modificou profundamente seus equipamentos e agora aproximou-se da biologia molecular. Essa relativa estabilidade justifica a escolha do etnógrafo, mas sublinha ao mesmo tempo o caráter excepcional do laboratório. Trinta anos com o mesmo paradigma — isso não acontece com muita frequência.

berta” do laboratório de origem com a “ciência justificada” dos outros. Na ausência, contudo, de um estudo complementar sobre a rede da qual nosso laboratório não passa de um ponto, essa gama de transformações não é inteiramente descrita. Este é um limite do nosso estudo e de todos aqueles que permanecem em um local, sem percorrer a rede.¹⁰

O segundo limite desse laboratório é que ele se ocupa de “fatos”,¹¹ e não de teorias. A descoberta de células nervosas capazes de produzir hormônios, e, por conseguinte, a fusão em uma única disciplina da neurologia e da endocrinologia datam da Primeira Guerra Mundial. Desde então, o paradigma não foi tocado (capítulo 2). Dezenas de hormônios, milhares de funções e centenas de localizações acumulam-se sem que ninguém no laboratório estudado se preocupe em pôr isso em ordem – exceto, de tempos em tempos, e sem acreditar muito no que faz. Nosso laboratório é uma drosófila ideal para estudar o trabalho empírico, mas não se pode contar com ele para aprender muito sobre a construção e as teorias. Para isso, seria preciso estudar os físicos (Traweek, no prelo) ou os matemáticos (Livingstone, 1985). Em contrapartida, seria injusto concluir que seguimos esses “colecionadores de selos” tão desprezados pelos teóricos, e que sobre isso não seria possível tirar qualquer conclusão relativa “à ciência”. Um ano depois do final da nossa pesquisa, Roger Guillemin recebia o Prêmio Nobel de Medicina pela caracterização do TRF (capítulo 3). Ciência normal, sim, ciência marginal, não.

Não procuramos reconstruir o mundo interior, o vivido dos pes-

¹⁰ A questão do movimento, do deslocamento e da posição do laboratório tomou-se um tema, após várias pesquisas. Ver, para a arqueologia do laboratório, a excelente obra de Shapin e Schaffer (1985); para uma integração da rede e do laboratório, Knorr (1981, 1982); para o exemplo de Pasteur, Latour (1984); para a análise das redes, Callon *et al.* (1986) e Latour (1987). Não acreditamos que o estudo de campo no sentido geográfico seja uma panacéia. Tivemos sorte. Outros, menos sortudos, estudaram em vão laboratórios isolados.

¹¹ Como iremos ver em seguida, entendemos por fato um “enunciado” que não está mais acompanhado por qualquer outro enunciado que modifique sua natureza (isto é, ele não é mais “modalizado”). Essa definição sócio-semiótica pode, pois, aplicar-se a qualquer enunciado, inclusive a uma teoria. Isso posto, permanece uma diferença de equipamento e de profissão entre o laboratório de um fisiologista e o escritório de um teórico. É esta a diferença aqui realçada.

quisadores, e este é o terceiro limite de nossa pesquisa. Ou os cientistas não iriam se reconhecer nesse estudo, ou eles não veriam interesse em expor todos esses detalhes não relacionados com a ciência.¹² Ao contrário dos cânones do etnógrafo, que torna verossímil o mundo visto por aqueles que ele estuda, nos distanciamos sem procurarmos ser psicologicamente justos. Não falta literatura sobre a grandeza, a paixão, a beleza, o risco do ofício de pesquisador. Ela é abundante demais. Era preciso uma descrição vista do exterior de um trabalho com o qual nos sentimos bastante familiarizados. Deixamos a psicologia para mais tarde.

Mais importante que o respeito por um “vivido” tantas vezes apresentado, uma única questão antropológica domina este relato: como a objetividade que não tem a sociedade por origem é produzida por essa sociedade? Para falar como Bachelard, como é feito um fato? Para falar como Serres (1987), como o objeto chega ao coletivo? Para falar como Shapin e Schaffer (1985), como a política da experiência produz uma experiência infinitamente distante de toda política. Para dizer como Bloor, como o conteúdo emerge de seu contexto? É unicamente com relação a essa questão diversamente formulada que se deve julgar os limites desta primeira pesquisa de campo.¹³

De fato, sobre o que trabalha o laboratório de Guillemin? Falar sobre isso agora, em algumas frases, seria usar a linguagem dos manuais ou da vulgarização. Seria necessário voltar a destacar os fatos certos de suas interpretações, isolar os hormônios de seus contextos – em resumo: voltar sobre tudo o que queremos fazer. O leitor deve apreender o conteúdo e o contexto no mesmo movimento. Como o próprio etnógrafo, ele deve penetrar às apalpadelas na selva dos fatos, sem possuir mapa ou bússola.

¹² Os membros do laboratório divertiram-se bem menos com o nosso livro do que com o de Wade (1981), bastante mais digerível. Os que leram nosso livro, disseram: “Mas todo mundo sabe disso, por que então escrever um livro?” Homenagem à nossa exatidão, mas não ao nosso talento.

¹³ Vários outros limites foram assinalados pelos críticos deste livro. Ver em particular Austin (1982), Gieryn (1982), Hacking (1988), Isambert (1985), Tilley (1981) e Westrum (1982).

CAPÍTULO 2

VISITA DE UM ANTROPÓLOGO AO LABORATÓRIO

O antropólogo que pela primeira vez penetra em seu campo de pesquisa, o laboratório, está convencido de que poderá dar sentido àquilo que observa e registra, bastando para isso aplicar um princípio sobre o qual se baseia todo trabalho científico. Esse observador ideal arrisca-se a ficar firmemente abalado em sua fé na possibilidade de sistematizar e dar ordem às suas observações, porque será desarmado pelos usos e costumes da tribo em questão, entre a qual, ao que tudo indica, reina a confusão, senão o mais total absurdo. Como atingir o objetivo que ele fixara inicialmente? Ele, que prometera a si mesmo classificar e relatar as observações de maneira sistemática, enquanto em sua cabeça enredam-se as seguintes questões: que diabo essa gente está fazendo? De que estão falando? Para que servem essas divisórias, esses tabiques? Por que esta sala está mergulhada na semi-obscuridade, enquanto as bancadas estão fortemente iluminadas? Quem são esses animais que guincham nas gaiolas?

Se não tivéssemos a menor noção do que é a pesquisa científica e não fôssemos capazes de fazer a respeito dela a idéia de um conjunto dotado de sentido, estaríamos mergulhados em um universo absurdo. Os animais estão sendo preparados para serem comidos? Trata-se de algum ritual adivinhatório durante o qual inspecionam-se as entranhas dos ratos? Os indivíduos que passam horas discutindo diante de papéis rabiscados com anotações e números são advogados? Os debates animados que se travam no quadro-negro fazem parte de um torneio? E se,

afinal, essas pessoas são caçadoras de um tipo especial que, depois de terem passado horas imobilizadas diante de um espectrógrafo, de repente paralisam-se, como cães de caça que farejaram uma pista?

As especulações e as questões que as suscitaram são absurdas, é claro, porque supõe-se que nós, observadores, sabemos alguma coisa sobre as atividades que se desenvolvem em um laboratório. O sentido que nele procuramos encontrar não vem do fato de que esta ou aquela montagem experimental nos sejam familiares, mas da possibilidade que temos de fazê-las corresponder a conhecimentos e experiências anteriores. É difícil descrever o que se passa em um laboratório sem lançar mão de conhecimentos adquiridos a respeito de certos aspectos da ciência.

O observador – nem precisamos mencionar – tem uma forma de organizar questões, observações e notas de acordo com suas preferências culturais. Apenas um pequeno número de questões tem relação com o tema, e, portanto, faz algum sentido. Eis a razão pela qual nunca seríamos integralmente um *noviço*. Mas o observador não pode se situar no outro extremo, isto é, confiar cegamente na versão que os cientistas dão sobre a vida no laboratório. Uma descrição da ciência que contivesse exclusivamente termos utilizados pelos cientistas seria incompreensível para todos aqueles que não são cientistas. Se, para saber o que é a ciência na sua prática, adotássemos a versão que dela dão os cientistas, iríamos aprender muito pouco: o observador apenas iria macaquear um cientista que serve de guia a uma visita no laboratório.

O observador ocupa, portanto, uma posição intermediária entre a do *noviço* (caso ideal inexistente) e a do membro da equipe (quanto mais ele se integra, menos consegue se comunicar produtivamente com a comunidade de seus colegas observadores). É provável que, em certos estágios de avanço de sua pesquisa, o observador experimente uma tendência irresistível com relação a um ou a outro dos extremos. Será preciso, no entanto, que ele escolha um princípio organizador capaz de lhe fornecer uma visão do laboratório suficientemente diferente daquela que os cientistas têm, mas que também possa interessar tanto aos biólogos quanto aos leigos. Esse princípio organizador deve ser o fio de

Ariadne que guia o observador no labirinto em que reinam o caos e a confusão.

Neste capítulo, seguiremos as atribuições de um personagem fictício, o “observador”,¹ que escolhe a noção de inscrição literária² como princípio organizador das primeiras observações no laboratório.

A INSCRIÇÃO LITERÁRIA

Suponhamos que nosso observador possua a mesma cultura geral que os cientistas, mas que jamais tenha atravessado a porta de um laboratório e não tenha qualquer conhecimento do domínio das pesquisas em questão. Ele compreende a utilidade das divisórias, das cadeiras, dos jalecos etc., mas sua cultura não lhe permite apreender o significado de termos como TRF, hemoglobina ou tampão. Isso não impede que, desde logo, ele se choque com uma separação muito clara entre duas zonas do laboratório. Uma (a seção B da Figura 2.1) está cheia de aparelhos diversos; a outra (a seção A) contém exclusivamente livros, dicionários e artigos. Na seção B o observador constata que a aparelhagem é utilizada em diferentes tarefas: corta-se, cose-se, mistura-se, agita-se, marca-se etc. Na seção A trabalha-se apenas com material escrito: lê-se, escreve-se, bate-se à máquina. Além disso, se aqueles que pertencem à seção A, e que não usam jaleco branco, passam longo tempo discutindo com seus colegas de jaleco branco da seção B, o contrário raramente acontece. Os “bacharéis” da seção A lêem e escrevem sentados às mesas, enquanto os “técnicos” da seção B passam a maior parte do tempo ocupados com os aparelhos.

¹ Iremos supor que “o observador” é um personagem fictício, de modo a chamar a atenção sobre o processo que pusemos em operação para construir um relatório (ver capítulo 1). Os paralelismos entre nossos procedimentos de construção de relatórios e os utilizados pelos cientistas em um laboratório para gerar e corroborar fatos irão surgindo ao longo do livro. Esse ponto será explicitamente tratado no capítulo 6.

² A noção de inscrição, tomada de empréstimo de Derrida (1967), designa uma operação anterior à escrita (Dagobert, 1973, 1984). Ela serve aqui para resumir os traços, tarefas, pontos, histogramas, números de registro, espectros, gráficos etc. Ver Latour e de Noblet, 1985.

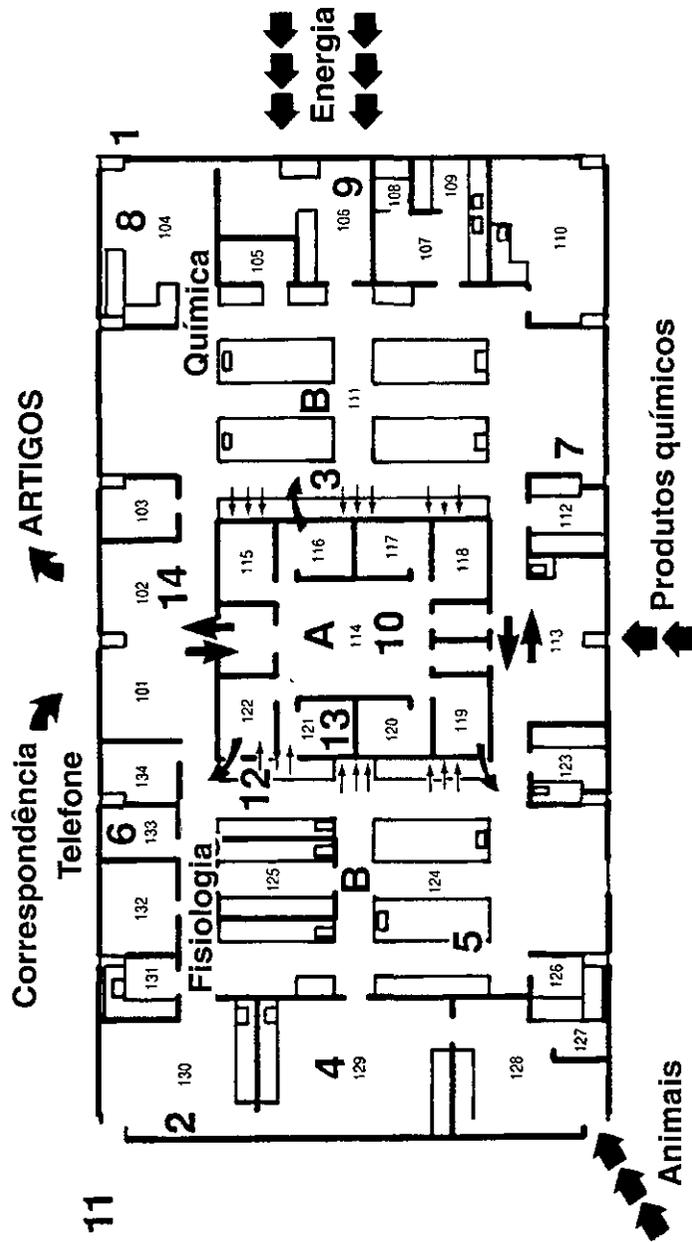


Figura 2.1. Planta do laboratório, em que se vêem as divisões e os principais fluxos descritos no texto. Os números correspondem às fotografias do caderno de campo. As diferenças entre as seções A e B aparecem claramente nesta planta, e as diferenças entre as alas “química” e “fisiologia” são acentuadas pela arquitetura do laboratório.

Pode-se ainda subdividir as seções A e B. A seção B é composta por duas alas distintas: na ala denominada “fisiologia”, estão animais e aparelhos; na ala “química” não há animais. Muito dificilmente as pessoas que trabalham em uma das alas vão até a outra. A seção A divide-se entre os que escrevem e falam ao telefone e as pessoas que datilografam e discam os números telefônicos. Também essa divisão é marcada por uma compartimentação. A “biblioteca” é constituída por oito escritórios que dão para uma sala de conferências contendo mesas, cadeiras e uma tela. A “secretaria” é a sala das máquinas de escrever, onde trabalham as pessoas que cuidam das chamadas telefônicas e da correspondência.

Que relação há entre a parte A (“meu escritório”, “o escritório”, “a biblioteca”) e a parte B (“as bancadas”)? Existe – pergunta-se o nosso observador – uma instituição ou um órgão que apresente divisão similar? É difícil ver uma fábrica ou um órgão administrativo organizado desta forma. Em uma fábrica, os escritórios (parte A) ocupam menor espaço. E o que viriam fazer na administração as pessoas que trabalham nas bancadas (B)? Se a existência de duas alas de tal modo interligadas pode ser encontrada em várias unidades de produção, o laboratório singulariza-se por uma relação específica entre o espaço ocupado pelos escritórios e o espaço das bancadas. Em primeiro lugar, todas as tardes os técnicos transportam pilhas de documentos das bancadas para os escritórios – documentos que equivalem, em uma fábrica, ao relatório do que foi processado e produzido. No laboratório, os documentos em questão constituem o material que foi processado e produzido. Em segundo lugar, as secretárias enviam pelo correio artigos que saem do laboratório, numa média de um a cada dez dias. Os artigos, longe de serem os *relatórios* do que foi produzido na fábrica, são considerados pelos membros da equipe como os *produtos* de sua usina singular. Uma vez que se produzem documentos em papel, estariamos lidando com um órgão do tipo administrativo? De modo algum, porque basta uma passada de olhos sobre os artigos para que se perceba que os números e diagramas que eles contêm são exatamente os documentos produzidos na seção B, alguns dias ou algumas semanas atrás.

Nosso observador percebe que um princípio simples dá sentido à atividade do laboratório. A foto 13³ ilustra perfeitamente o tipo de trabalho científico realizado em um laboratório: os artigos de revista cobrem a mesa de um dos “doutores” da seção A; distingue-se à esquerda um número aberto da *Science*, e, à direita, um esquema que não passa de um resumo dos dados empilhados mais adiante, também à direita. *É como se dois tipos de literatura estivessem justapostos*: publicações externas ao laboratório e documentos produzidos no interior do laboratório – esquemas rabiscados com pressa e várias folhas de papel contendo números. Sob os documentos que estão no centro da mesa há rascunhos que se parecem com esboços de romances ou relatórios, com as páginas cheias de correções, pontos de interrogação e modificações. O que diferencia esses rascunhos do rascunho de um romance é que eles estão cheios de remissões a outros artigos, esquemas, quadros ou documentos (“como mostra a figura...” “o quadro...” “pode-se ver que...”). Um estudo mais atento (foto 13) revela que o número da *Science* aberto sobre a mesa está citado no rascunho. Considera-se, nele, que uma parte das experiências descritas no artigo da *Science* não pode ser repetida, afirmação fundada sobre os documentos situados à direita da mesa, também citados no rascunho. A mesa surge como o eixo central de nossa unidade de produção, uma vez que é sobre ela que se fabricam novos esboços de artigos, por justaposição dos dois tipos de literatura: a que vem do exterior e a produzida no laboratório.

O fato de que os cientistas leiam os escritos publicados não surpreende nosso observador. Ele espanta-se mais, em contrapartida, ao constatar que uma grande quantidade de literatura emana do laboratório. Através de que mediação chega-se – a partir desses aparelhos caros, desses animais, desses produtos químicos e das atividades que se desenvolvem no laboratório – a produzir um documento escrito? E por que esses documentos têm tanto valor aos olhos da equipe?

³ Ver o relatório fotográfico.

Várias incursões na parte das bancadas convencem nosso observador de que aqueles que aí trabalham escrevem de forma compulsiva e sobretudo maníaca. Toda bancada dispõe de um grande livro de registro forrado de couro, no qual os membros daquela seção anotam meticolosamente o que acabaram de fazer com um determinado número de código. Estranho comportamento que lembra ao nosso observador certos romancistas particularmente escrupulosos que se sentem obrigados a anotar tudo o que vêem, com medo de uma falha de memória. Parece-lhe que os técnicos, quando não estão controlando os aparelhos de grande complexidade, passam o tempo listando longas colunas de números em folhas de papel em branco. E quando não é no papel, passam um enorme tempo escrevendo nos vidros de centenas de tubos de ensaio, e até mesmo no pêlo dos ratos. Acontece também de usarem tiras de papel colorido para marcar algum béquer ou diferentes fileiras da superfície brilhante de uma mesa cirúrgica. Essa estranha mania de inscrição traduz-se numa proliferação de fichários, documentos e dicionários. Deste modo, além do dicionário vernáculo e do dicionário Dayhoft de peptídios, encontra-se o que poderíamos chamar de “dicionários materiais”. A foto 2, por exemplo, mostra um refrigerador que guarda suportes de tubos de ensaios contendo amostras, cada qual etiquetada por um número de código contendo dez algarismos. Uma grande quantidade de produtos químicos está arrumada em ordem alfabética nas prateleiras, o que facilita a manipulação por parte dos técnicos. Exemplo ainda mais gritante de “dicionário” material, a coleção de rascunhos (foto 14, no fundo) e o milheiro de fichários que contêm dados, em que cada folha é catalogada por um número de código. Acrescente-se a isso vários documentos (faturas, cheques, planejamentos, inventários, relatórios do correio etc.) classificados à parte, como em quase todas as empresas.

Quando passa do laboratório para o espaço do escritório, o observador se vê mergulhado em um universo no qual a escrita é ainda mais impregnante. Os escritórios estão cobertos de fotocópias de artigos. Algumas palavras estão sublinhadas, as margens estão cheias de pontos de exclamação. Os rascunhos de artigos misturam-se aos esquemas ra-

biscados apressadamente em pedaços de papel já usado: a carta de um colega, as listagens provenientes da seção ao lado. Páginas cortadas de um artigo são coladas em outros, excertos de artigos em preparação passam de mão em mão, as versões mais acabadas circulam de mesa em mesa. Os textos são constantemente modificados, novamente datilografados, corrigidos mais uma vez e, segundo o caso, adaptados ao formato desta ou daquela revista. Quando não estão garatujando em um papel, os membros da seção A estão escrevendo nos quadros (foto 10), ditando cartas ou preparando transparências para a próxima exposição.

Desse modo, nosso observador antropólogo vê-se confrontado com uma estranha tribo que passa a maior parte de seu tempo codificando, marcando, lendo e escrevendo. Qual é, pois, o significado das atividades aparentemente não relacionadas com a marcação, a escrita, a codificação e a revisão? Vêm-se, por exemplo, na foto 4, duas jovens que cuidam dos ratos. Mesmo que se perceba a presença de um formulário à direita, de tubos de ensaio numerados e ordenados em um suporte e de um relógio ao fundo, que mede a duração do experimento, as jovens não estão lendo nem escrevendo. A mulher da esquerda injeta um líquido com uma seringa; ela aspira um outro líquido em uma outra seringa, que passa à sua colega; esta, por sua vez, esvazia o conteúdo da seringa dentro do tubo. Somente aí começa o estágio da escrita: as duas anotam escrupulosamente o tempo decorrido e o número do tubo. Nesse intervalo, animais foram mortos e diversos materiais – éter, algodão, pipetas, seringas – foram utilizados. Por que razão os animais foram mortos? Qual a relação entre a utilização desses materiais e a atividade de escrever? O exame atento do conteúdo do suporte de tubos de ensaio não torna as coisas mais claras para nosso observador. Ao longo de vários dias, os tubos são arrumados em fileiras, outros líquidos são acrescentados a eles; as misturas obtidas são agitadas, depois os tubos são recolocados na geladeira.

A rotina de manipulação dos tubos é periodicamente interrompida. As amostras extraídas dos ratos são introduzidas em aparelhos e

sofrem uma transformação radical: longe de modificar ou de etiquetar as amostras, a máquina cospe uma folha cheia de números (foto 6). Uma das pessoas arranca a folha que sai da impressora e, depois de examiná-la com cuidado, decide que os tubos estão novamente disponíveis. Em outros termos, os tubos, que são manejados com grande cuidado durante uma semana – atividade que se pode avaliar, tanto em termos de tempo de trabalho como de material, em vários milhares de dólares –, agora perderam qualquer valor. Só há interesse por essa folha cheia de números. Nosso observador, felizmente experimentado, já viu comportamento tão absurdo e excêntrico em outras pesquisas anteriores. Relativamente pouco abalado, pergunta-se qual será a próxima surpresa.

Ela não demora a chegar. A folha cheia de números, produto final de um longo teste, é usada para alimentar de dados o computador (foto 11). Depois que a impressora emitiu uma nova listagem, ela é novamente avaliada. Aí está o clímax do processo. Quanto à lista inicial, ela é simplesmente arquivada entre milhares de outras semelhantes, que enchem a biblioteca. A série de transformações, contudo, ainda não terminou. A foto 12 mostra uma técnica que estuda diferentes listagens produzidas pelo computador. Alguns instantes depois de tirada a foto, a técnica foi chamada a um dos escritórios, onde lhe mostraram o produto de todos os seus esforços: uma simples curva traçada com elegância em papel milimetrado. Mais uma vez a atenção é desviada, as listagens são arquivadas; nos escritórios comentam-se os picos e os vales da curva com entusiasmo: “Como é surpreendente!”, “Ela desce depressa?” “Como esses dois pontos se parecem!” Alguns dias mais tarde, o observador tem diante de seus olhos uma nova versão passada a limpo da mesma curva, pronta para ser publicada. Quando o artigo estiver escrito, a curva será vista pelos futuros leitores e provavelmente poderá ser encontrada em outras mesas, onde estará contribuindo para a renovação do processo de justaposição e de construção literárias.

Para concluir o processo que se desenvolve entre a retirada de amostras em ratos e a publicação de uma curva, é necessária uma quan-

tidade gigantesca de aparelhos sofisticados (foto 8). Que contraste entre o custo, o tamanho da aparelhagem e o produto final – essa simples folha de papel onde se desenhou uma curva, um esquema ou um quadro de figuras! É sobre ela que se debruçam os pesquisadores em busca de um “significado”. Ela torna-se “dado” em uma demonstração ou em um artigo. Assim, uma longa série de transformações é concluída por um documento que se transforma – isso será visto mais adiante – em matéria-prima para a construção de uma “substância”. Em certos aparelhos da seção de “química”, em particular, parece que as substâncias firmam diretamente suas assinaturas (foto 9). Enquanto os que trabalham nos escritórios dedicam-se a escrever novos textos, o resto do laboratório parece um enxame fervilhando de escrita. Músculos seccionados, feixes luminosos e até mesmo pedaços de papel absorvente acionam aparelhos de registro, que produzem as inscrições, pontos de partida da escrita dos pesquisadores.

Os aparelhos que produzem resultados sob a forma escrita devem, portanto, ser objeto de nossa atenção. Fica evidente, na verdade, que se pode atribuir a eles um significado particular. É claro que nem todos os aparelhos do laboratório pertencem a essa categoria: certas “máquinas” apenas transformam um estado da matéria em outro. A foto 3, por exemplo, mostra um evaporador rotativo, um centrifugador, um agitador e um triturador. Em contrapartida, os que transformam matéria em escrita serão chamados “inscritores”.⁴ Iremos mais precisamente designar com este vocábulo todo elemento de uma montagem ou toda combinação de aparelhos capazes de transformar uma substância material em uma figura ou em um diagrama diretamente utilizáveis por um daqueles que pertencem ao espaço do “escritório”. Iremos falar mais adiante sobre a disposição dos aparelhos, que pode desempenhar um papel crucial na produção de uma inscrição utilizável. Isso não quer dizer que todos os elementos dessa configuração são interessantes por si mesmos. O contador da foto 6, por exemplo, não é um inscritor, porque o que sai dele

⁴ Ver nota 2.

não é diretamente utilizável na argumentação. Mas ele faz parte de um inscritor, o bioteste.⁵

A noção de inscritor tem uma consequência essencial: ela estabelece uma relação direta com a “substância original”. As discussões sobre a propriedade da substância têm como foco o esquema ou a curva. A atividade que separa essas duas etapas e os processos – por vezes longos e caros – que elas desencadearam ficam ocultados quando se discute o significado dos dados obtidos. O diagrama final torna-se ponto de partida do processo sempre renovado de escrita dos artigos sobre a substância em questão. Nos escritórios são produzidos os artigos que comparam e opõem esses diagramas a outros que com eles se parecem, e aos que se encontram nos artigos já publicados.

O observador experimenta um sentimento de alívio: afinal, a vida do laboratório não é tão absurda quanto lhe parecera à primeira vista. Tudo chega mesmo a indicar que as capacidades de inscrição dos aparelhos, a mania de marcar, de codificar e de fichar assemelham-se muito com as qualidades exigidas das pessoas que exercem uma profissão literária: saber escrever, persuadir e discutir. O observador consegue dar sentido às atividades mais obscuras – à do técnico que tritura cérebros de ratos, por exemplo –, porque agora ele sabe que a finalidade última de toda essa atividade pode ser um esquema ao qual é conferido um grande valor. O que lhe parecia ser somente um caos de números

⁵ A noção de inscritor é sociológica por sua própria natureza. Ela permite descrever toda uma série de atividades que se desenvolvem no interior do laboratório, sem que nos tenhamos que preocupar com a grande diversidade de material. Por exemplo, um “bioteste de TRF” conta como *um* único inscritor, embora ocupe cinco pessoas durante três semanas e se espalhe por várias peças de um laboratório. Seu traço distintivo é produzir, ao final de um percurso, uma figura. Um aparelho de dimensão imponente, o espectrômetro de ressonância magnética nuclear, raramente é usado como dispositivo de inscrição. Em vez disso, é utilizado para controlar um processo de produção de peptídios. Mas um mesmo aparelho, uma balança, por exemplo, pode ser considerado ora como um inscritor (quando utilizada para obter informações sobre um novo composto), ora como máquina (quando usada para pesar um pó), ora, ainda, como um aparelho de controle (quando empregada para verificar se uma outra operação se desenvolveu de acordo com o previsto).

adquire finalmente valor de argumento em uma discussão entre “doutores”. O observador, portanto, forma a idéia de que o laboratório é um sistema de inscrição literária.

De repente, vários fenômenos que pareciam estranhos encontram uma explicação. Outros tipos de atividade, distantes à primeira vista do domínio da literatura, podem ser interpretados como os elementos de uma cadeia que visa a obter uma inscrição. A energia empregada (foto 1) no laboratório, por exemplo, é um material intermediário, cujo consumo permite garantir que os inscritesores irão funcionar corretamente. Quando se leva em conta o preço dos animais e dos produtos químicos utilizados, pode-se avaliar em vários milhares de dólares o custo de um ciclo de produção que termina com um pequeno relatório cheio de figuras. É preciso ainda acrescentar a força de trabalho dos técnicos e dos doutores aos materiais fornecidos para garantir o funcionamento dos inscritesores e para produzir e divulgar os artigos.

A importância que atribuímos ao documento contrasta com uma tendência da sociologia das ciências que valoriza o papel desempenhado pelas comunicações informais na atividade científica. Muitas vezes observou-se, por exemplo, que a difusão da informação científica segue de preferência os canais informais (Garvey e Griffith, 1967; 1971). Isso acontece sobretudo nos locais onde existe uma densa rede de contatos que age como uma espécie de confraria invisível (Price, 1972; Crane, 1969; 1972; Chubin, 1983). Os partidários desse ponto de vista freqüentemente minimizaram o papel desempenhado pelos canais formais de comunicação na transferência da informação e preferiram explicar sua persistência em termos de uma arena em que se estabelecem as prioridades (no caso de dois ou mais pesquisadores anunciarem quase simultaneamente a mesma descoberta) e as conseqüentes atribuições de crédito (Hagstrom, 1965). As observações feitas em nosso laboratório levam-nos, contudo, a adotar uma atitude prudente quanto à interpretação da importância relativa dos diferentes canais de comunicação. Designamos por comunicação formal tudo que se refere aos escritos bem estruturados, com o estilo perfeitamente definido dos artigos de

revista. Ora, as discussões e as breves trocas de informação ocorridas no laboratório versam, praticamente sem exceção, sobre um ou vários pontos abordados na literatura publicada (Latour e Fabbri, 1977).

Em outros termos, as trocas informais têm invariavelmente por objeto aquilo que constitui a própria substância da comunicação formal. A maior parte das comunicações informais têm como referência a literatura publicada. Qualquer apresentação e qualquer discussão dos resultados são feitas por meio da projeção de diapositivos, da apresentação de folhas de formulário, rascunhos, etiquetas ou artigos. As trocas mais informais sempre têm, direta ou indiretamente, relação com esses documentos. Na maior parte do tempo, mesmo quando se fala ao telefone, discutem-se documentos, seja para combinar a colaboração em um artigo, seja para corrigir uma ambigüidade contida em artigo já enviado para publicação, ou ainda para discutir uma técnica recente apresentada em uma reunião. Se a conversa telefônica não faz referência direta a um artigo publicado, ela trata, muitas vezes, de anunciar um resultado, ou de assinalar a importância de inclui-lo em um artigo em preparação. Dedicam-se uma energia considerável inventando-se meios para chegar a qualquer forma de traço escrito que possa ser ofertado à leitura. Por ocasião dessas trocas de informação, os pesquisadores prevêem as objeções que podem ser levantadas contra suas demonstrações e antecipam as respostas. Em resumo, o que se deve reter, por enquanto, é essa onipresença da literatura, no sentido em que a definimos, e da qual apenas uma pequena parte irá surgir sob a forma de publicação.

A CULTURA DO LABORATÓRIO

Aqueles que sabem em que consiste a cultura do laboratório não terão aprendido grande coisa com o que foi dito até agora. Mas a noção de inscrição literária continua a levantar problemas para um antropólogo. Como dissemos acima, nosso observador ocupa uma posição intermediária: com certeza, a cultura que partilha com os cientistas permite que ele não se confunda com os objetos que reconhece e com os even-

tos que se desenvolvem diante de seus olhos. Mas ele se recusará a acatar passivamente as descrições que os cientistas, à sua maneira, fazem do funcionamento do laboratório. Uma das conseqüências da posição de intermediário do observador é que sua avaliação não satisfaz a qualquer tipo de audiência a que ele se dirija. Pode-se objetar, por exemplo, que o fato de descrever os cientistas como leitores e autores não diz nada sobre o conteúdo de suas leituras e de seus escritos. E nosso observador atrairá a fúria dos membros do laboratório, pouco inclinados a ver seu trabalho assimilado a uma atividade do tipo literário. Em primeiro lugar, porque essa descrição não os distingue de outros tipos de autores. Em segundo, porque o que conta, aos olhos deles, é que escrevem *sobre* alguma coisa, isto é, a “neuroendocrinologia”. Nosso observador, presa do desânimo, diz para si mesmo que seu fio de Ariadne conduziu-o a um impasse.

Artigos sobre neuroendocrinologia

Vimos que os pesquisadores dão sentido à justaposição que fazem de diferentes tipos de literatura quando se referem às publicações externas ao laboratório. E exatamente porque essa literatura representa uma santa escritura (Knorr, 1978) é que um estudo minucioso da mitologia da qual os pesquisadores extraem suas atividades pode nos levar a compreender de que ela é feita. O termo “mitologia” não tem qualquer conotação pejorativa. Cumpre entendê-lo como um quadro de referência no sentido amplo, no interior do qual se podem localizar as atividades e as práticas de uma cultura particular (Barthes, 1957).

Nosso observador notou que, quando uma pessoa totalmente estranha ao laboratório interroga os membros da equipe, estes respondem que trabalham em “neuroendocrinologia” (ou que são “neuroendocrinólogos”). Prosseguem explicando que a neuroendocrinologia nasceu nos anos quarenta, a partir de uma hibridação entre a neurologia – descrita como ciência do sistema nervoso – e a endocrinologia – a ciência do sistema hormonal. Ocorreu ao nosso observador que este situar-se

“em um campo” facilitava a correspondência entre um grupo, uma rede ou um laboratório particular, e uma mistura complexa de crenças, hábitos, tradições orais e práticas. Esse último jogo de atributos – a “cultura”, em termos antropológicos – muitas vezes é qualificado como “paradigma”, quando aplicado àqueles que se autodenominam cientistas.⁶ Parece que a neuroendocrinologia tem todas as características de uma mitologia: ela tem seus fundadores míticos, suas revoluções (Meites *et al.*, 1975). Na sua versão mais simples, a mitologia apresenta-se assim: depois da Segunda Guerra Mundial percebeu-se que as células nervosas têm também a propriedade de secretar hormônios, e que não há qualquer conexão nervosa entre o cérebro e a hipófise, conexão que teria por efeito ligar o sistema nervoso central ao sistema hormonal. Uma teoria concorrente, o “modelo de *feedback* hormonal”, foi vencida ao final de uma longa batalha, que opôs protagonistas hoje considerados antigos combatentes (Scharrer e Scharrer, 1963). A exemplo de inúmeras visões mitológicas do passado, atualmente expõe-se o desenrolar da luta em termos de entidades abstratas: conceitos e idéias. Por conseguinte, a pesquisa atual parece ter tido origem em um evento conceitual particular sobre o qual os cientistas não têm mais que se aprofundar. Eis uma formulação típica disso: “Nos anos cinqüenta produziu-se uma súbita cristalização de idéias; vários resultados dispersos, aparentemente sem relação uns com os outros, de repente ganharam um significado e passaram a ser intensamente reunidos e reexaminados.”

O relato mítico pelo qual uma cultura representa-se a si mesma não está necessariamente desprovido de fundamento. Assim, um certo número de publicações atesta que a quantidade de artigos que tratam da neuroendocrinologia, depois de 1950, cresceu de forma exponencial. A proporção de artigos sobre neuroendocrinologia, em seu conjunto, passou de 3%, em 1968, para 6%, em 1975. Dessa forma, o crescimento da

⁶ Nosso observador conhecia a difusão do termo, atribuída a Kuhn (1983), e os debates que se sucederam a respeito da ambigüidade de sua aplicação com relação aos modelos de desenvolvimento científico (ver, por exemplo, Lakatos e Musgrave, 1970).

neuroendocrinologia parece conformar-se ao esquema “de desenvolvimento da ciência” conduzido por certos sociólogos das ciências (por exemplo, Crane, 1972; Mulkay *et al.*, 1975). A mitologia do desenvolvimento, no entanto, raramente é mencionada durante a atividade diária do laboratório. No plano local, é difícil saber se a ausência de alusão à mitologia explica-se porque ela é um resto distante e menor do passado, ou se pode ser atribuída ao fato de que faz parte de um conjunto de tradições conhecidas e aceitas por todos.

Depois de alguns dias no laboratório, nosso observador *não mais* ouviu falar de neuroendocrinologia. As conversas cotidianas versavam sobre uma outra série de valores culturais que, embora vez por outra relacionados à neuroendocrinologia, acabaram por lhe parecer provenientes de uma outra cultura (ou “paradigma”). Para identificá-la, não nos prendemos ao fato de que uma especialidade representa um subconjunto de uma disciplina mais extensa. Isso corresponderia a pensar as nações Bouarées como subgrupo étnico dos Boukara. Na realidade, a cultura refere-se ao conjunto dos valores e das crenças a que constantemente se recorre na vida cotidiana, e que suscitam paixões, temores e respeito. Os membros do laboratório afirmam que trabalham com substâncias a que chamam de “fatores de liberação” (para uma vulgarização desta noção, ver Guillemin e Burgus, 1972; Schally *et al.*, 1973; Vale, 1976; Wade, 1981). Para as pessoas de fora que possuem uma formação científica, eles apresentam seus trabalhos como esforços para “isolar, caracterizar, sintetizar e compreender os modos de ação dos fatores de liberação”. É por isso mesmo que eles se distinguem de seus colegas de neuroendocrinologia. É isso também que os diferencia culturalmente, que os particulariza, que sustenta seu campo de trabalho e suas perspectivas de sucesso. A mitologia em vigor indica-lhes que o cérebro controla o sistema endócrino, crença que dividem com um vasto grupo cultural da neuroendocrinologia. Mas sua cultura tem de especificar o fato de conter um postulado suplementar, segundo o qual “o controle pelo cérebro faz-se por meio de substâncias químicas discretas, os fatores de liberação, que são de natureza peptídica”

(Meites, 1970).⁷ Os ofícios, hábitos e aparelhos de que dispõem estão todos organizados em torno de um material específico (o hipotálamo), considerado crucial para o estudo dos fatores de liberação.

Nosso observador está agora pronto para descrever seus interlocutores como leitores e autores de literatura neuroendocrinológica que vêem em certos textos publicados durante os últimos cinco anos obras de primeira importância. Os textos em questão mencionam a estrutura de vários fatores de liberação em frases que contêm palavras ou fenômenos nos quais aparecem as substâncias chamadas aminoácidos. Em geral, a estrutura de qualquer substância de natureza peptídica exprime-se por uma cadeia de aminoácidos (por exemplo, Tyr-Lys-Phe-Pro).⁸ Todos os nossos interlocutores consideram um grande progresso os textos em que foram introduzidas as estruturas dos primeiros fatores de liberação (ver Capítulo 3). “Em 1969, descobrimos a estrutura do fator de liberação da tirotropina”; em 1971, descobriu-se ou confirmou-se a estrutura de um outro fator de liberação, o LRF; em 1972, a estrutura de uma terceira substância, chamada somatostatina (para os leitores que desejarem saber mais sobre a questão, aconselha-se Wade, 1981; Donovan *et al.*, 1980).

A importância desses textos que apresentavam a estrutura dos fatores de liberação pode ser atestada pelo grande número de artigos que a eles se seguiram. Os artigos escritos por outros autores constituem a

⁷ Usamos o termo “peptídio” segundo a aceção corrente. A definição clássica que os manuais fornecem da ligação peptídica é esta: “Uma ligação co-valente entre dois aminoácidos, na qual o grupo alfa-amino de um dos aminoácidos liga-se ao grupo de carboxilas do outro, com eliminação do H₂O” (Watson, 1976). Na prática, “peptídio” é sinônimo de *small proteïne*. Mas é importante ter consciência de que esses termos *não* precisam ser definidos como se tivessem um significado universal, que se estende para além do universo cultural específico no qual são utilizados. Como fazemos para os termos usados por uma tribo que se estuda, serão usados entre aspas nas nossas discussões; tentaremos descrevê-los em termos não técnicos.

⁸ Os corpos contêm apenas cerca de 20 aminoácidos, os únicos a constituir proteínas e peptídios; cada aminoácido tem um nome, por exemplo, tirosina, triptofano e prolina. Utilizamos muitas vezes uma simples abreviatura desses nomes (que corresponde às três primeiras letras do nome do aminoácido).

literatura externa que alimenta – além das inscrições que saem do laboratório – o processo de criação de novos artigos. Na Figura 2.2 pode-se ver como o número de artigos sobre diversas substâncias subiu rapidamente depois que elas foram definidas por um artigo inaugural. De repente, a proporção das publicações em neuroendocrinologia que tratam dos fatores de liberação passou de 17%, em 1968, para 38%, em 1975. Isso indica que a “especialidade” dos fatores de liberação contribuiu para valorizar a neuroendocrinologia em seu conjunto. A parte que o laboratório representa nas publicações especializadas caiu de 42%, em 1968, para 7%, em 1975,⁹ em razão mesmo do sucesso de suas pesquisas, porque o interesse pela questão desenvolveu-se amplamente fora do laboratório. Para recolocar esses dados em seu contexto, é importante notar que, em 1975, os artigos sobre os fatores de liberação figuravam em 39% das publicações em neuroendocrinologia; a neuroendocrinologia representava apenas 6% de toda endocrinologia, sendo que esta é somente um dos diversos ramos da biologia. Isso quer dizer que as publicações do laboratório representavam, em 1975, 0,045% do total das publicações em endocrinologia. É preciso, portanto, ser extremamente prudente quando se tenta generalizar as características do laboratório em particular para a atividade científica em seu conjunto.

Dissemos até agora que cada inscrito é formado por um conjunto específico de máquinas, de materiais e de técnicos. Para produzir um artigo toma-se como fundamento alguns escritos externos ao laboratório e (explícita ou implicitamente) uma parte do que está estocado no laboratório. Esse estoque contém uma boa amostra de “dicionários materiais” – pedaços de cérebro, por exemplo –, assim como livros de registros. Eis que o nosso observador agora é capaz de distinguir, dentre as atividades do laboratório, várias orientações, cada uma delas correspondendo ao tipo de artigo finalmente produzido. Cabe a ele descobrir, em cada um deles, a pessoa responsável, situá-la no laboratório,

⁹Esses números brutos têm por finalidade dar uma idéia da escala. Eles se baseiam no lugar ocupado pelos diferentes temas no *Index Medicus*.

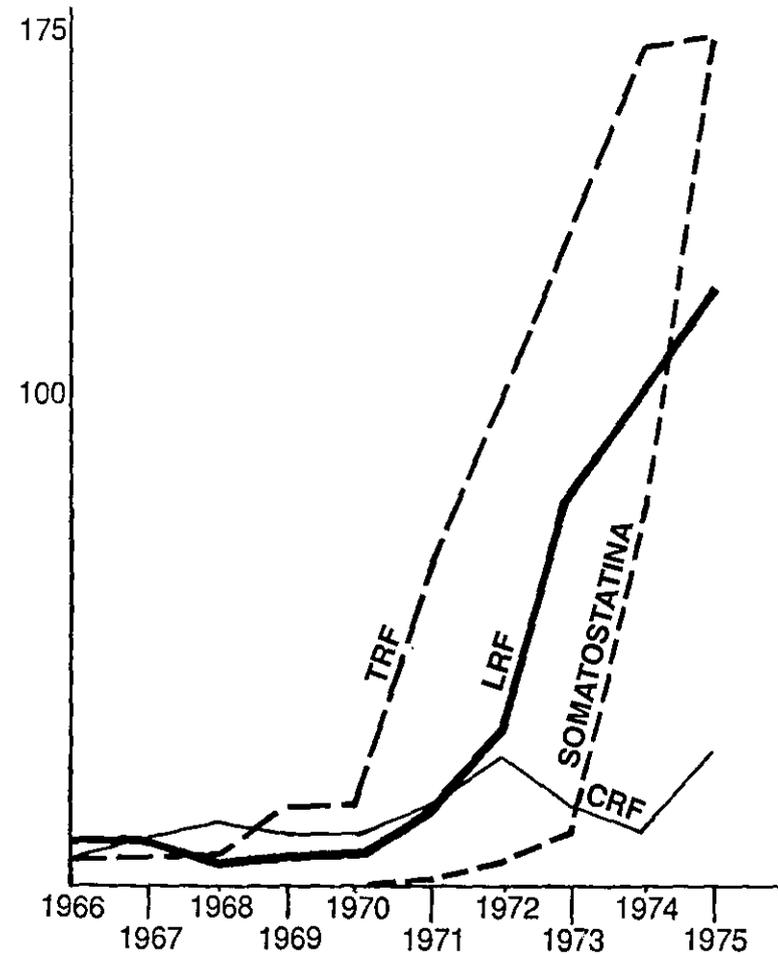


Figura 2.2. A curva representa o número de artigos publicados por ano para cada um dos fatores de liberação. O cálculo está baseado no *SCI*, *Permutern* e na combinação das diferentes referências aos fatores de liberação. Os nomes sobre a curva são os utilizados pelo laboratório estudado. Consta-se uma mesma ascensão abrupta para o TRF, em 1970, o LRF, em 1971, e a somatostatina, em 1973. Podem-se comparar as três curvas com as do CRF, cuja estrutura permanece desconhecida (1981).

conhecer os técnicos que lhe dão assistência, os inscriteores que emprega e identificar o tipo de literatura externa que tem relação com o trabalho dessas pessoas. No momento do nosso estudo, três grandes orientações de produção de artigos puderam, assim, ser identificadas, orientações que os autores denominam “programas”. Como mostra o quadro 2.1, eles não ocupam o mesmo lugar nas produções do laboratório e diferem também pelo custo e o impacto que representam. Quando examinar de perto esses três programas, nosso observador espera poder caracterizar as atividades específicas do laboratório.

O primeiro tipo de artigo escrito no laboratório diz respeito às novas *substâncias naturais* no hipotálamo (ver capítulo 3). Obtém-se

Quadro 2.1

	Número de artigos	% Total	Número de citações posteriores por artigo
Primeiro programa (isolamento de uma substância nova)	31	15%	24
Segundo programa: total (análogas e funções) donde:	78	37%	-
Tarefa 1 (análogas)	-	-	-
Tarefa 2 (função-estrutura)	52	24%	7,6
Tarefa 3 (clínica)	19	9%	21
Tarefa 4 (química fundamental)	7	3%	7,2
Terceiro programa (modo de ação)	47	22%	10,6
Artigos técnicos	20	9%	7
Artigos gerais	27	13%	9
Outros	10	5%	-
Total	213	100%	
Média			12,4

uma substância quando se superpõem duas séries de inscrição: o teste, na seção “fisiologia” – que é produzido por um dispositivo de registro –, e os “ciclos de purificação”, na seção “química”. O teste e o ciclo de purificação são inscriteores comuns aos três programas. Dessa forma, iremos nos deter sobre a descrição desses inscriteores.

Apesar de sua diversidade (bioteste, testes *in vitro* e *in vivo*, testes diretos e indiretos, testes radioimunológicos e biológicos), todas essas atividades estão fundadas no mesmo princípio (Rodgers, 1974). Um aparelho de registro (miógrafo, computador gama ou simples papel milimetrado) é ligado a um organismo (célula, músculo ou animal inteiro), que pode, desse modo, produzir um traço facilmente legível. Administra-se no organismo em questão uma substância, cujo efeito, para fins de controle, é conhecido. O efeito produzido sobre o organismo é inscrito, e seu traço serve como marca. Administra-se em seguida uma substância desconhecida, cujo efeito também é registrado. Resulta daí uma *diferença* entre os dois traços, diferença sobre a qual se podem emitir juízos a partir de uma percepção direta (“são as mesmas”, “uma sobe”, “há um pico”). Interpreta-se a diferença detectada, no caso de ela existir, como o sinal de uma “atividade” da substância desconhecida. E uma vez que a especificidade dessa cultura é definir qualquer atividade por meio de uma substância química discreta, cumpre testar a substância desconhecida no segundo tipo de inscriteor, fazendo com que ela passe por um ciclo de purificação, em outra parte do laboratório.

O ciclo de purificação tem por finalidade isolar a entidade que julgamos responsável pela diferença dos dois traços registrados. Submetem-se pedaços de cérebro de ratos a uma série de *discriminações* (Anônimo, 1974). Para isso, usa-se material de escritório – gel ou um pedaço de papel absorvente –, empregado como filtro para retardar a transformação progressiva de uma amostra de pedaço de cérebro (pela gravidade, pelas forças elétricas ou pela fixação celular – Heftmann, 1967). Ao final do processo, as amostras são transformadas em várias frações, cujas propriedades físicas que nos interessam podem ser estudadas. Os resultados traduzem-se pela presença de vários picos que

aparecem no papel milimetrado. Cada um deles representa uma fração distinta, e uma delas pode corresponder a um corpo químico discreto, responsável pela atividade observada durante o teste. As frações são levadas para a seção de fisiologia, onde são submetidas a um novo teste, de modo a se ter certeza da presença da substância em questão. Quando se superpõe o resultado desse último teste com o da purificação, que o precedeu, constata-se um cruzamento entre um pico e outro. Caso seja possível repetir o cruzamento, diz-se que a fração química é uma “substância”, e a ela dá-se um nome.

No caso ideal, o trânsito entre o teste (foto 4) e o ciclo de purificação (foto 7) é concluído pela identificação de uma substância “isolada”. Isso praticamente não acontece, porque, quando se repete o teste, desaparece a maior parte das diferenças entre atividades. O CRF, por exemplo, substância cuja existência fora postulada, transitou por seis laboratórios, desde 1954 (ver Figura 2.2). Muitas vezes, mesmo quando não desaparecem as diferenças entre atividades, não há mais traços da substância no final do processo de purificação. Como iremos ver em seguida, a eliminação dessas substâncias de existência efêmera (conhecidas como “artefatos”) constitui o maior cuidado da nossa “tribo”. Se os detalhes do processo de eliminação são extremamente complexos, o princípio geral é bastante simples.

Na maior parte do tempo, aqueles que afirmam ter “isolado” uma substância escrevem isso entre aspas. Pode-se ver aí um sinal de que suas afirmações dependem essencialmente de critérios locais. Quando isso se produz dentro do laboratório, a fração química sai do fluxo teste-purificação para entrar em um outro circuito: ela passa para um novo inscitor, o “analisador automático de aminoácidos” (AAA), que registra automaticamente os efeitos da amostra isolada sobre uma série de outros “reagentes” químicos, e exprime diretamente o efeito produzido em termos que pertencem ao vocabulário dos aminoácidos. Desse modo, a substância é inscrita usando-se letras – por exemplo, Glu, Pyro, His –, e não mais picos e vales. E, contudo, ainda não estamos no final de nossos trabalhos. Sabe-se agora que os aminoácidos entram na compo-

sição da substância. Mas ainda deve ser determinada a ordem particular dos aminoácidos. As amostras precedentes são transportadas para outra sala, onde ficam os equipamentos de inscrição muito caros. Os responsáveis pelo funcionamento dos aparelhos, e que neles trabalham o tempo todo, têm diploma de doutorado. Os dois principais aparelhos, o “espectrômetro de massa” e o “aparelho que produz a seqüência de um peptídio por degradação de Edmann”, fornecem espectros e diagramas escritos que permitem conhecer a seqüência dos aminoácidos presentes na substância. São raros e memoráveis momentos do primeiro programa. A determinação da estrutura constitui o episódio mais excitante e exaustante do trabalho, aquele de que os atores irão se lembrar durante anos. No próximo capítulo, vamos retratar a história de uma dessas substâncias em detalhe, e voltaremos a abordar as atividades que aqui foram esboçadas.

O segundo programa do laboratório visa a reconstruir substâncias (cuja estrutura já foi determinada), com aminoácidos fornecidos pela indústria química, e a avaliar sua atividade. Trata-se essencialmente de produzir artificialmente substâncias chamadas análogas, cujas propriedades – exatamente porque diferem das substâncias originais – têm aplicações na medicina e em fisiologia. Esse segundo programa de pesquisas pode ser dividido em quatro etapas.¹⁰ A primeira consiste em produzir quimicamente as análogas. Em lugar de comprar as análogas ou de obtê-las de um outro pesquisador, o laboratório pode produzir substâncias a preço relativamente barato em sua própria seção de química. O processo de produção de análogas é altamente mecanizado, graças a aparelhos como o sintetizador automático de peptídios. São vários os aparelhos de inscrição analítica usados para purificar substâncias (como o espectrômetro de massa, o analisador automático de aminoácidos ou o

¹⁰ Ainda uma vez, essas divisões são totalmente artificiais, porque bem mais vastas e muito rígidas para corresponder diretamente à maneira pela qual os membros do laboratório avaliam sua atividade. Além disso, esses programas adquiriram uma grande estabilidade e banalizaram-se com relação aos dos outros laboratórios. Nossa intenção limita-se aqui a fornecer ao leitor o pano de fundo necessário para compreender os capítulos seguintes. Para uma seqüência detalhada de uma série de análogas, ver Latour (1981).

espectrômetro nuclear de ressonância magnética) e que também servem para produzi-las artificialmente. Mas no segundo programa, esses inscriteiros servem para controlar o processo de reconstrução, e não para produzir uma nova informação. Na segunda etapa, trata-se daquilo que se chama “relações estrutura-função”. Os fisiologistas tentam identificar, em análogas levemente diferentes, os laços existentes entre os efeitos do bioteste e as combinações de análogas que os produziram. Por exemplo, a substância natural que inibe a liberação de uma substância chamada hormônio de crescimento é composta de 14 aminoácidos. Obtém-se uma substância mais potente substituindo-se uma forma dextrogira por uma forma levrogira no aminoácido em oitava posição. Isso tem conseqüências essenciais para o tratamento da diabetes. É por isso que essas operações que procedem por tentativas de acerto e erro, e que constituem 24% dos artigos publicados, são seguidas com o mais vivo interesse pelos organismos financiadores e pela indústria química (Latour, 1981b). A terceira etapa, que representa 9% da literatura publicada, é o estudo das relações estrutura-função no efeito dessas substâncias sobre o homem. A maioria dos artigos sobre a questão é escrita com a colaboração de clínicos. Trata-se, aí, de inventar análogas que correspondam quase exatamente às substâncias naturais, necessárias para finalidades clínicas. Seria desejável, por exemplo, produzir uma análoga do LRF que impedisse a liberação de um outro hormônio, LH, em lugar de dispará-lo. Isso permitiria produzir uma pílula anticoncepcional de melhor qualidade do que as hoje existentes, e seria, portanto, um objetivo de pesquisa altamente apreciado (e generosamente financiado). A quarta e última etapa, que contribui apenas com 3% nas publicações, consiste em uma colaboração dos pesquisadores em química fundamental sobre a configuração das moléculas que constituem a substância. Se o papel do laboratório limita-se a fornecer o material, os resultados são de uma grande importância para os estudos das “relações estrutura-forma”.¹¹ Como na

¹¹ Disseram ao observador, por exemplo, que “quando um químico mostra que a configuração espacial da somatostatina é tal que um aminoácido particular está muito exposto ao exterior da estrutura molecular, isso pode significar que, se ele for substituído ou protegido, pode-se observar uma nova atividade.

terceira etapa, os principais autores dos artigos resultantes desse quarto processo são externos ao laboratório.

Abordamos até aqui dois programas principais: o que isola novas substâncias naturais e o que as reproduz por síntese. O *terceiro* programa é, segundo dizem os atores, aquele que nos permite compreender os mecanismos e a interação das diversas substâncias. O trabalho desenvolve-se na seção de fisiologia do laboratório e é feito por meio de biotestes. Utilizam-se diferentes vias, desde a criação de respostas comportamentais em estado natural até o registro da taxa de síntese de ADN em função do contato hormonal, de modo a testar e avaliar a forma pela qual as substâncias reagem umas com as outras.

Os três programas representam respectivamente 15%, 37% e 22% do total dos artigos publicados pelo laboratório, entre 1970 e 1976. Mas raramente os autores mencionam o programa em que trabalham. A percepção que têm de sua atividade não leva em conta as características e o conjunto particular dos aparelhos. Em lugar de “eu purifico”, eles dizem: “Eu purifico a substância X”. Não é a purificação enquanto tal o que os preocupa, mas sim “isolar o CRF”. Nem é a síntese de análogas, mas o estudo do “D TRP 8 SS”. Além disso, os objetivos atribuídos a cada programa mudam em alguns meses. A noção de programa revela-se, pois, inadequada, no sentido de que ela é apenas um mero dispositivo intermediário que serviu para o nosso observador se familiarizar com seu campo. Agora ele sabe o que distingue esse laboratório dos outros e conhece as combinações de pessoal e de inscriteiros que levam à produção deste ou daquele tipo de artigo. Iremos fazer, a seguir, a avaliação da atividade do laboratório, segundo os indivíduos, os períodos históricos, as trajetórias e os aparelhos.

“A fenomenotécnica”

A visão que o observador tem do laboratório privilegia os documentos escritos e os dispositivos de inscrição. A noção de literatura fornece-lhe basicamente um princípio organizador que lhe permite dar

sentido às suas observações e, ao mesmo tempo, evita que ele fique aprisionado pelo discurso dos atores. Ela indica o papel de primeiríssimo plano desempenhado pelos documentos de diversas naturezas, assim como por esses aparelhos destinados a produzir inscrições que se consideram relativas a uma substância, e que são, por sua vez, utilizadas para produzir novos artigos. Apresentamos um inventário do material do laboratório, procurando explicitar o que queremos dizer por aplicação da noção de inscrição literária com relação aos instrumentos.

A forma pela qual os inscritesores são utilizados no laboratório distingue-se por um traço essencial: uma vez que se dispõe do produto final – a inscrição –, rapidamente é esquecido o conjunto das etapas intermediárias que tornaram possível sua produção. A atenção concentra-se sobre os esquemas ou figuras, enquanto são esquecidos os procedimentos materiais que lhes deram nascimento, ou melhor, há um acordo para relegá-los ao domínio da pura técnica.¹² Desse modo, acaba-se, em primeiro lugar, por considerar as inscrições como indicadores diretos da substância que constitui o objeto de estudo. Em aparelhos como o analisador automático de aminoácidos (foto 9), a própria substância parece inscrever sua assinatura (Spackmann *et al.*, 1958). Em seguida, desenvolve-se a tendência contrária, ou seja, a de pensar as idéias, os conceitos ou as teorias particulares em termos de confirmação, de refutação, de prova pró ou de prova contra.¹³ Assiste-se então à transformação daquilo que não passa do simples resultado de uma inscrição em um objeto que adere à mitologia em vigor. Essa transformação esclarece-nos sobre as atividades dos atores. Tal curva, por exemplo, pode constituir um avanço científico. Aquela folha rabiscada de esquemas vem apoiar essa ou aquela teoria anteriormente postulada.

¹² Seria um erro tomar como ponto de partida as diferenças entre o que é e o que não é técnico na ciência. As diferenças são elas mesmas objeto de importantes negociações. A idéia foi particularmente desenvolvida em sociologia das técnicas, por Callon (1975). Ver capítulo 6.

¹³ Constata-se a mesma tendência nos debates de sociologia das ciências que adotam, sem criticá-la, a atitude segundo a qual os fenômenos materiais são as manifestações de entidades conceituais.

Mas, como já indicamos, a especificidade cultural do laboratório não se limita apenas à mitologia proposta para aqueles que dele fazem parte. Aliás, encontramos situações semelhantes em outros laboratórios. Na realidade, o laboratório distingue-se pela *configuração particular* dos aparelhos que chamamos de inscritesores. O que os torna tão importantes é o fato de que nenhum dos fenômenos “aos quais eles se referem” poderia existir sem eles. Sem o bioteste, por exemplo, não há como dizer que uma substância existe. O bioteste não é um simples meio de obter uma substância dada de maneira independente. Ele constitui o processo de construção da substância. Do mesmo modo, não se pode dizer que existe uma substância sem colunas de fracionamento (foto 7), uma vez que uma fração deve sua existência ao processo de discriminação. O mesmo acontece com o espectro produzido por um espectrômetro de ressonância magnética nuclear (RMN, foto 8) – sem espectrômetro não há espectro. Na verdade, os fenômenos *dependem* do material, eles são *totalmente constituídos* pelos instrumentos utilizados no laboratório. Construiu-se, com a ajuda dos inscritesores, uma realidade artificial, da qual os atores falam como se fosse uma entidade objetiva. Essa realidade, que Bachelard (1953) chama de “fenomeno-técnica”, toma a aparência do fenômeno no próprio processo de sua construção pelas técnicas materiais.

Passou em seguida pela cabeça de nosso observador que, se fossem retirados alguns dos aparelhos que equipam o laboratório, isso implicaria a subtração de pelo menos um dos objetos da realidade em questão. É o que se produz quando um aparelho quebra ou quando o laboratório compra um novo aparelho.¹⁴ É claro que nem todas as partes do material influenciam do mesmo modo a existência dos fenômenos e a produção dos artigos. Quando se jogam os restos fora, por exem-

¹⁴ Durante o primeiro ano de estudo, foi testado um novo método de cromatografia (HPLC) no laboratório. Burgus foi encarregado de experimentá-lo e tentou, durante um ano, adaptá-lo ao programa de purificação definido pelo grupo. A partir do momento em que conseguiu o que queria, Burgus encarregou um técnico de se ocupar do instrumento, que se tornou então uma peça puramente “técnica”.

plo, não há risco de se modificar o próprio processo de pesquisa. Pode-se perfeitamente passar sem as pipetas automáticas, mesmo que se perca um pouco de tempo realizando manualmente a operação. Mas se o contador gama quebra, será difícil medir a radioatividade a olho nu! A observação da radioatividade depende totalmente da presença do contador (Yalow e Berson, 1971). O laboratório deixaria de funcionar se não houvesse tubos que transportam água e oxigênio da usina (foto 1), mas esses tubos não interferem na produção de artigos no laboratório. Como disse Aristóteles sobre a vida vegetativa, os tubos são a condição necessária de uma vida superior, mas não sua condição suficiente. A foto 1 poderia ter sido tirada em qualquer usina, mas a foto 3 é específica de um laboratório. Com exceção do secador de cabelos, do motor elétrico e das duas cápsulas de hidrogênio, todos os outros aparelhos foram concebidos com a finalidade específica de auxiliar na construção dos objetos de laboratório. O centrifugador (à esquerda, na foto 3), por exemplo, foi inventado em 1924 por Svedberg. Ele é responsável pela criação da noção de proteína, ao permitir que as substâncias indiferenciadas se discriminassem pela rotação (Pedersen, 1974, 1987; Elzen, 1986). Sem o ultracentrifugador não se poderia falar de peso molecular das proteínas. O evaporador rotativo (à direita, na foto 3), inventado por Craig, em 1950, no Instituto Rockefeller (Moore, 1975), torna possível a remoção de solventes da maior parte dos processos de purificação em laboratório, e substitui a garrafa de Claisen, anteriormente utilizada.

É evidente que alguns aparelhos têm um papel mais importante do que outros no processo de pesquisa. O vigor de um laboratório não está tanto na posse deste ou daquele aparelho, mas na presença de uma configuração particular de aparelhos especificamente concebidos para responder a uma necessidade bem definida. A foto 3 não permite que se saiba que tipo de pesquisa é feita neste laboratório, porque encontramos centrifugadores e evaporadores rotativos em inúmeros centros de pesquisa em biologia. É pela presença de biotestes, de imunotestes, de radioimunotestes, de colônias de Sephadex e de toda uma gama de es-

pectrômetros que se reconhece a marca da neuroendocrinologia. Em um mesmo lugar, encontra-se reunida toda uma série de inscritesores utilizados de formas muito variadas para estudar diferentes subáreas. O espectrômetro de massa, por exemplo, serve para produzir artigos sobre a estrutura de uma substância; as culturas de células servem para estudar a síntese do ADN na biossíntese dessas mesmas substâncias.

A especificidade cultural do laboratório vem também do fato de que ele é o único lugar em que se encontram certos inscritesores. A existência da maior parte das substâncias deve-se, na verdade, aos biotestes e aos radioimunotestes. Cada teste compõe-se de centenas de seqüências e, por vezes, ocupa duas ou três pessoas em tempo integral, durante vários dias ou semanas, sem interrupção. As listas das instruções a serem seguidas para a realização de um imunoteste do TRF ocupam seis páginas cheias e parecem uma receita complicada. Como somente algumas pequenas etapas podem ser automatizadas – a utilização de pipetas, por exemplo –, o processo baseia-se essencialmente nas habilidades dos técnicos experientes. Um teste não passa de um processo idiossincrático, no sentido de que depende da habilidade deste ou daquele técnico e da utilização de anti-soros retirados de certas cabras bem particulares em determinados momentos do ano. É por esse motivo que a existência das substâncias é um assunto estritamente *local* (ver Capítulo 4). Os membros da equipe prezam muito o fato de que exista no laboratório um bioteste que os pesquisadores qualificam como “perfeito para os hormônios de crescimento”, ou de um “teste de CRF de alta sensibilidade”. É daí que eles retiram orgulho e contribuições para a literatura.

Seria supérfluo opor os aspectos conceituais aos aspectos materiais da atividade de um laboratório. Inscritesores, habilidades e máquinas hoje em dia utilizadas muitas vezes vêm de um *outro domínio*. Uma seqüência de operações e um teste atualmente banalizados foram, no passado, objeto de debate e produziram publicações em outro domínio. Os aparelhos e as habilidades de um domínio materializam os resultados finais de debates ou controvérsias ocorridas em outro espaço. Esses resultados entraram no laboratório por meio indireto. É nesse sentido

que Bachelard (1953) referia-se aos aparelhos como “teoria reificada”. O inscitor produz inscrições que podem, por sua vez, servir para que se escrevam artigos ou para que se façam intervenções significativas, concebendo aparelhos a partir de teorias já bem estabelecidas. Essa transformação, por sua vez, produz novas inscrições, novos modelos e, se a ocasião se apresentar, novos aparelhos (ver capítulo 6). Quando um membro do laboratório, por exemplo, trabalha em um computador (foto 11), ele recorre, ao mesmo tempo, à potencialidade da eletrônica e da estatística. Um outro, que se utiliza do espectrômetro RMN (foto 8) para controlar a pureza de seus compostos, usa a teoria do *spin* e os resultados de 20 anos de pesquisa em física fundamental. Mesmo que Rivier só conhecesse os rudimentos da teoria do *spin*, isso seria suficiente para ele comandar o painel de controle do espectrômetro RMN e para utilizar, segundo suas próprias finalidades, a potencialidade da teoria. Quando se discute a estrutura espacial de um fator de liberação, utilizam-se implicitamente os trabalhos desenvolvidos pela química em geral, há vários decênios. O mesmo acontece quando se realiza um radioimunoteste para procurar uma nova substância: é suficiente o conhecimento de alguns princípios de imunologia e de radioatividade (Yalow e Berson, 1971). Todo progresso realizado em um laboratório está de certa forma ligado ao que se passa nos outros domínios. O quadro 2.2 apresenta, com relação aos aparelhos mais importantes utilizados no laboratório, o domínio em que se originaram e a data em que foram importados para sua nova área de aplicação. No capítulo seguinte, iremos ver por que a maior parte desse material vem de domínios reputados como mais “duros” do que a endocrinologia.

Como o material representa a reificação do conhecimento estabelecido na literatura de um outro domínio, produz-se necessariamente uma defazagem temporal entre o momento em que uma teoria é discutida, em um domínio, e o momento em que aparece uma técnica correspondente, em outro. O exame das datas de concepção dos diferentes inscitores confirma o fato. Em geral, eles são originários de um *corpus* de conhecimento já bem estabelecido. A cromatografia, por exemplo,

Quadro 2.2

Nome do instrumento	Data de concepção	Data de introdução	Área de origem	Utilização no programa	Observações
Espectrômetro de massa	1910-1924	1959 para os pep. 1969 para os fatores de liberação (FL)	Física (isótopos)	1º programa	Um doutor para fazê-lo funcionar; ocupa uma peça
Espectrômetro de ressonância magnética nuclear (alta resolução)	1937-1954	1957 para os pep. 1964 para os FL	Física (<i>spin</i>)	2º programa	Usado para controlar a pureza
Analisador de aminoácidos	1950-1954	- na química dos pep.	Química das proteínas; analítica	1º e 2º programas	Rotina; máquina; automatizada
Sintetizador automático de peptídeos	1966	1975 para os FL	Bioquímica sintética	2º programa, tarefa 1	Rotina; máquina; automatizada, nova
Colônias de gel Sephadex	1956-1959	1960-1962 para os FL	1º, 2º e 3º programas. Parte essencial da purificação e dos testes		
Radioimunoteste	1956-1960	1959 para os pep.	Física nuclear imunologia; endocrinologia	Todos os programas	Instrumento mais universal e mais intensivamente usado
Cromatógrafo líquido de alta pressão	1958-1967	1973 para os pep. 1975 para os FL	Química analítica	1º programa 2º programa, tarefa 2	Nova tarefa transformada em rotina
Cromatógrafo de distribuição por contracorrente	1943-1947	1958 para os FL			Caixa preta

ainda constitui um domínio bastante ativo de pesquisas químicas. Mas o aparelho que ela criou e que é usado no laboratório remonta aos trabalhos de Porath, nos anos cinquenta (Porath, 1967). O espectrômetro de massa, instrumento essencial da análise, está fundamentado em uma teoria física que já tem meio século (Beynon, 1960). O mesmo se pode dizer do uso das técnicas estatísticas e de programação. O laboratório apropria-se do gigantesco potencial produzido por dezenas de outros domínios de pesquisa, tomando emprestado um saber bem instituído e incorporando-o sob a forma de uma aparelhagem ou de uma seqüência de manipulações.

Mas essa acumulação de teorias e de práticas que se referem ao material baseia-se em certas qualidades de fabricação. Por exemplo, o fato de existir uma disciplina como a física nuclear não é condição suficiente para que o laboratório tenha um contador beta. Foi preciso primeiro fabricá-lo. Sem a invenção de Merrifield, por exemplo, não haveria síntese do estado sólido e, portanto, não haveria qualquer meio de efetuar uma síntese automática de peptídios (Merrifield, 1965; 1968). Mas se não existisse a companhia Beckmann, ainda assim haveria o protótipo no Instituto Rockefeller, local em que o contador beta foi inventado, e ele poderia ser usado por outros cientistas. Com exceção da pipeta automática, dispositivo simples e cuja única importância é a economia de tempo, todos os outros aparelhos que equipam o laboratório são fundamentados em princípios desenvolvidos por outros laboratórios científicos. A indústria, no entanto, desempenha um papel importante na concepção, no desenvolvimento e na difusão desses protótipos. Na realidade, de início só há um ou dois protótipos de cada novo aparelho. Caso essa situação perdurasse, os pesquisadores teriam que percorrer longas distâncias para ter acesso às máquinas de que precisavam, e a fornada de artigos sobre os temas pesquisados seria bem menor do que a existente. A transformação do protótipo original de Merrifield em máquina disponível no mercado, autônoma, confiável e compacta, vendida sob o nome de aparelho de síntese automática de peptídios, dá uma indicação da dívida que os laboratórios têm com relação à técnica (Anô-

nimo, 1976a). Se os inscriteores são a reificação da teoria e das práticas, as máquinas são a forma-mercadoria dessas reificações.

O material que constitui o equipamento de um laboratório é feito de elementos, muitos dos quais com uma longa história rica em controvérsias. Cada elemento tornou-se um inscriteor específico, cujos estiletos e agulhas marcam as folhas de papel milimetrado. A cadeia de acontecimentos à qual toda curva deve sua existência é muito longa para que um observador, técnico ou pesquisador dela se recordem. E, no entanto, cada uma das etapas é crucial: caso seja omitida ou mal desempenhada, todo o processo é reduzido a nada. É bem mais difícil obter uma "bela curva" do que uma nuvem caótica de pontos aleatórios, cuja configuração não pode ser repetida. Para evitar essas possibilidades catastróficas, foram realizados esforços no sentido de rotinizar as ações, investindo-se seja numa formação apropriada para os técnicos, seja na automatização. Quando a cadeia de operações está organizada como uma série de atividades de rotina, pode-se contemplar plenamente os dados novos, abstraindo-se que a imunologia, a física atômica, as estatísticas e a eletrônica presidiram sua obtenção. A partir do momento em que as folhas de dados estão sobre as mesas de trabalho, podem-se ocultar as várias semanas de esforços que esses resultados custaram para os técnicos e as centenas de dólares investidos na produção. Uma vez que os artigos estão escritos e que o resultado essencial deu origem a um novo inscriteor, nada melhor do que esquecer que a produção do artigo depende de fatores materiais. A bancada é relegada a segundo plano, chega-se a negligenciar a existência dos laboratórios. Esta é a hora das "idéias", das "teorias" e das "razões". Parece que os inscriteores são mais valorizados quanto mais suave tornam a transição do trabalho manual às idéias. O ambiente material tem, portanto, uma dupla característica: ele é o que torna possível o fenômeno e é dele que se deve facilmente esquecer. Sem ele, não se poderia dizer que um objeto do laboratório existe. E, no entanto, ele só é mencionado muito raramente. É este paradoxo, traço essencial da ciência, que iremos passar a considerar de maneira mais detalhada.

DOCUMENTOS E FATOS

Quando nosso observador comparou o laboratório a uma tribo de leitores e de autores que passam dois terços de seu tempo trabalhando em grandes inscritesores, ele começou a formar um sentido sobre o laboratório. Essa tribo dá a impressão de ter desenvolvido habilidades consideráveis, tanto na arte de construir dispositivos capazes de definir figuras, traços ou inscrições fugidias – no que se refere ao aspecto material –, quanto na arte da persuasão. Essa última habilidade serve para que os pesquisadores convençam os outros da importância do que fazem, da verdade do que dizem e do interesse que existe no financiamento de seus projetos. A capacidade de persuasão é tal que eles conseguem convencer os outros, não porque estejam eles próprios convencidos, mas porque estão seguindo uma orientação coerente de interpretação dos dados. Outros estão persuadidos de que não estão persuadidos, de que não há qualquer intermediação intervindo entre o que é dito e a realidade. São tão convincentes que, no contexto de seu laboratório, é possível esquecer a dimensão material do laboratório, das bancadas e a influência do passado, para consagrar-se exclusivamente aos “fatos” postos em evidência. Não é surpreendente, nessas condições, que nosso observador antropólogo experimente um certo mal-estar diante dessa tribo. Enquanto outras tribos acreditam em deuses ou em mitologias complicadas, os membros desta tribo insistem no fato de que sua atividade não pode de modo algum ser assimilada a crenças, a uma cultura ou a uma mitologia. Pretendem interessar-se somente pelos “fatos em estado bruto”. O observador espanta-se com a insistência de seus interlocutores quando afirmam que, aqui, tudo é direto. Chegam mesmo a assegurar que se o observador fosse um cientista, ele teria a mesma compreensão. Nosso antropólogo fica dolorosamente atingido por esse argumento. Ele já aprendeu bastante sobre o laboratório, leu vários artigos. De agora em diante, pode reconhecer inúmeras substâncias. Começa mesmo a compreender os fragmentos de conversa entre os membros da equipe. Seus interlocutores passam a fazê-lo vacilar, ele come-

ça a admitir que essa manipulação não tem nada de estranha. Em todo caso, não há nada que necessite uma explicação em outros termos do que os utilizados por seus interlocutores. Mas ele permanece, no fundo, trespassado por essa questão lancinante: por que um milhão e meio de dólares (1975) são gastos por ano para permitir que 25 pessoas escrevam cerca de quarenta artigos?

Além dos artigos propriamente ditos, existe um outro meio de produzir documentos em outros laboratórios. Como dissemos acima, nosso laboratório tem dois objetivos principais: a purificação de substâncias naturais e a fabricação de análogas de substâncias conhecidas. Frações purificadas e amostras de substâncias sintéticas muitas vezes são mandadas para outros laboratórios. Cada análoga custa em média 1.500 dólares (1975), ou seja, 10 dólares por miligrama, valor bastante inferior ao dos peptídios no mercado. Na realidade, segundo Rivier, o valor de mercado de todos os peptídios produzidos pelo laboratório chegaria a 1,5 milhão de dólares (1975), ou seja, um montante equivalente ao orçamento global do laboratório. Isso quer dizer que o laboratório poderia financiar suas pesquisas vendendo análogas. Mas a quantidade, o número e a natureza dos peptídios produzidos pelo laboratório são tão exorbitantes que não existe mercado para 99% deles. Além do mais, praticamente todos os peptídios (90%) são fabricados para consumo interno, e, portanto, não estão disponíveis como mercadoria. O que efetivamente sai do laboratório (3,2 gramas, em 1976, por exemplo) tem um valor potencial de mercado de 130 mil dólares. Como os custos de produção giram em torno dos 30 mil dólares, as amostras são oferecidas a pesquisadores externos que foram capazes de convencer um dos membros da equipe de que o objeto de sua própria pesquisa é do maior interesse. Embora os membros da equipe não exijam que seus nomes figurem em artigos sobre os trabalhos resultantes da utilização dessas amostras, a capacidade de produzir análogas incomuns e muito caras constitui uma riqueza. Mas as quantidades produzidas não ultrapassam alguns microgramas. Isso não permite que os pesquisadores externos ao laboratório – e que se beneficiam dessas amostras – prossigam suas

pesquisas de maneira suficiente para fazer uma descoberta (ver capítulo 4).¹⁵ As substâncias purificadas e os anti-soros raros também são considerados trunfos importantes. Quando um membro da equipe fala em deixar o grupo, ele faz isso expressando o cuidado com o que irá acontecer com os anti-soros, as frações e as amostras pelos quais se sente responsável. São exatamente as substâncias purificadas e os anti-soros que, acrescidos dos artigos que este pesquisador escreveu, constituem seu cacife para se estabelecer em outro lugar e dar prosseguimento à sua atividade de autor de textos. Ele tem todas as chances de encontrar, em outros locais, inscritesores similares, mas não os anti-soros específicos que lhe permitiriam realizar este ou aquele imunoteste. Além dos testes, o laboratório produz habilidades. Os membros de uma equipe que adquirem essas habilidades, vez por outra, deixam o laboratório para exercê-las em outro local. Mais uma vez, a habilidade é apenas um meio para se chegar à finalidade última, a produção de um artigo.

Os atores reconhecem que a produção de artigos é a finalidade essencial de sua atividade. A realização desse objetivo necessita de uma cadeia de operações de escrita – que vão desde um primeiro resultado, rabiscado em um pedaço de papel e comunicado com entusiasmo aos colegas, até a classificação do artigo publicado nos arquivos do laboratório. Os inúmeros estágios intermediários (conferências com projeções, difusão dos rascunhos etc.) têm relação, de uma forma ou de outra, com a produção literária. É portanto necessário estudar com cuidado os diferentes processos que resultam na produção de um artigo. Para isso, começaremos por tratar os artigos como objetos, à maneira de produtos manufaturados. Em um segundo momento, iremos nos interessar pelo

¹⁵ Os cálculos são aproximados, porque estão baseados no orçamento global do laboratório, computado a partir das grandes aplicações. O custo de funcionamento do laboratório aproximava-se de um milhão de dólares, em 1975. E isso simplesmente para conectá-lo ao resto do Instituto Salk (foto 1); a compra de equipamentos no mercado custa cerca de 300 mil dólares por ano; os pesquisadores titulares com doutorado ganham um salário anual médio de 25 mil dólares; os técnicos, cerca de 19 mil dólares por ano. A massa salarial global eleva-se a cerca de meio milhão de dólares por ano. O laboratório tem, portanto, um orçamento total de 1,5 milhão de dólares por ano (1975).

conteúdo dos artigos. Esperamos desta forma abordar as questões centrais colocadas por nosso observador: por que um artigo é ao mesmo tempo tão caro para ser produzido e tão altamente valorizado? O que explica a fé que os atores têm com relação ao conteúdo dos artigos?

A lista de publicações

Pode-se conhecer o número e o alcance dos artigos produzidos no laboratório consultando-se uma lista regularmente atualizada pelos membros da equipe. Examinamos os títulos que figuram na lista entre 1970 e 1976. Embora ela seja chamada de “lista de publicações”, uma parte dos artigos não foi publicada.¹⁶

Para classificar os artigos, iremos usar os mesmos critérios adotados pelos pesquisadores. Cinquenta por cento dos artigos, de tipo tradicional, têm várias páginas e são publicados em revistas especializadas. Vinte por cento são resumos ou *abstracts* apresentados em congressos de especialistas. Dezesesseis por cento são constituídos por contribuições encomendadas por ocasião de conferências, e, dentre eles, apenas a metade foi publicada em atas de congressos. Finalmente, os atores colaboraram em coletâneas de artigos, o que constitui 14% do total.

Os artigos podem também ser classificados pelo gênero literário, definido tanto por suas características formais (tamanho, estilo e apresentação de cada artigo) quanto pela natureza do público a que se dirigem. Por exemplo, 5% do total dos artigos eram destinados a um público profano, como os leitores de *Scientific American*, *Triangle* e *Science Year*, ou os médicos, para os quais os últimos progressos da biologia são apresentados sob forma edulcorada nas revistas *Clinician*, *Contraception* ou *Hospital Practice*. Embora esse tipo de artigo repre-

¹⁶ A grande vantagem de se observar uma lista de publicações atualizada é que ela contém qualquer item produzido pelo grupo, inclusive os artigos recusados, as conferências não publicadas, os resumos etc. Os números que se seguem têm por objetivo dar uma idéia da escala de produção dos artigos. É evidente que apenas um laboratório estável pode fornecer uma listagem confiável de publicações.

sente apenas uma pequena proporção do total de escritos que sai do laboratório, ele preenche uma importante função de relações públicas, no sentido de que pode desempenhar um papel na obtenção de financiamentos públicos de longo prazo. Um segundo gênero, constituído por 27% da produção total, é destinado aos pesquisadores cujos domínios são externos aos dos fatores de liberação. Dentre os títulos, destacam-se: "Hormônios de liberação do hipotálamo", "Fisiologia e química do hipotálamo", "Hormônios e hipotálamo: isolamento, caracterização e estrutura-função". Raramente analisam-se em detalhe, nesse gênero de artigo, as substâncias específicas, os testes e suas relações, análise mais freqüentemente encontrada nos manuais de nível superior, nos livros de referência, nas revistas não especializadas, nas resenhas de livros e nas conferências dadas por professores convidados. As informações contidas nesses artigos são muitas vezes utilizadas pelos estudantes ou pesquisadores de outras disciplinas. Esse tipo de artigo é, com freqüência, incompreensível para o profano e não apresenta qualquer traço notável para os que pertencem ao domínio dos fatores de liberação. Ele apenas resume o estado da arte para os pesquisadores externos não especializados. Um terceiro gênero, que representa 13% da produção total, é constituído por títulos tais como: "Fator de liberação do hormônio luteinizante e análogas de somatostatina: relações estrutura-função", "Atividade biológica de SS" e "Química e fisiologia de TRF e LRF ovino e sintético". Os artigos são especializados, pois fazem pouco sentido fora de sua área. Caracterizam-se pelo número anormalmente elevado de co-autores (5,7, em média, em lugar dos 3,8 de todas as categorias juntas) e retomam muitas vezes as apresentações em reuniões profissionais, como as organizadas pela *Endocrine Society*, ou os *Peptide Chemistry Symposia*. Os artigos deste terceiro gênero permitem que os colegas se mantenham informados sobre a evolução mais recente da disciplina. Finalmente, o gênero que representa 55% da produção total é o dos artigos altamente especializados, como os indicados pelos títulos: "(Gly) 2LRF e Des His LRF. Purificação de síntese e caracterização de duas análogas de LRF antagonistas ao LRF", ou "A inibição da

liberação da acetilcolina eletricamente induzida no plexus mioentérico pela somatostatina". Esses artigos, que têm por finalidade tornar conhecidos, para um grupo seletivo de iniciados, elementos minúsculos de informação, foram sobretudo publicados nas revistas *Endocrinology* (18%), *BBRC* (10%) e *Journal of Medical Chemistry* (10%). Embora os membros do laboratório julguem que os artigos dos dois primeiros gêneros sejam importantes do ponto de vista do ensino, eles consideram que somente os artigos dos dois últimos gêneros (estado atual da pesquisa resumido por um iniciado e artigos especializados) contêm novas informações.

Quando o observador dividiu o orçamento anual do laboratório pelo número de artigos publicados (com exceção dos artigos puramente de divulgação), pôde calcular que o custo de produção de um artigo chegava a 60 mil dólares, em 1975, e 30 mil dólares, em 1976. Mercadoria bastante cara! As despesas parecem exageradas quando os artigos não têm impacto. Ao contrário, parecem até baratas quando eles têm implicações essenciais para a pesquisa fundamental ou aplicada.

Um método fundamental para se relacionar custo de produção e valor dos artigos consiste em recensear o histórico das citações. Nosso observador usou o *Science Citation Index* (SCI) para fazer a estatística das citações dos 213 itens¹⁷ publicados pelos membros do laboratório, entre 1970 e 1976. Foram eliminados os itens não citados (artigos escritos por profanos, conferências não publicadas, e resumos difíceis de obter). Organizou-se o resto entre os que foram bastante citados e os que não o foram (em geral trata-se de capítulos de livros e resumos). Uma vez que muito raramente a curva de citações atinge um pico quatro anos após a data da publicação, o observador calculou um índice de

¹⁷ Usamos o termo "item" para designar os diferentes tipos de materiais publicados: artigos, resumos, conferências etc. O *Science Citation Index* é o bicho-papão dos pesquisadores e um dos trunfos dos observadores. Na Filadélfia, em um arranha-céu, dezenas de operários cruzam as citações feitas em centenas de revistas com outras tantas, permitindo que se saiba, ano a ano, quem citou quem. Para uma crítica, ver Callon (1987).

impacto para cada item, baseado nas citações durante o ano seguinte ao da publicação e nos dois anos imediatamente posteriores.

A taxa de impacto global (número de citações por item) é de 12,4 citações por item (c.p.i.), nos cinco anos que serviram de base para o cálculo (1970-1974). Mas essa taxa oculta três fontes principais de variação. Em primeiro lugar, a taxa de impacto varia segundo o gênero. Quando se levam em conta apenas os artigos “padrão”, a taxa de impacto sobe para 20 c.p.i. Além disso, somente 17 dos itens identificados como “padrão” e publicados no que os membros do laboratório chamam de “boas” revistas deixaram de ter qualquer impacto antes do final de 1976. Em segundo lugar, a taxa de impacto varia no tempo. Era de 23,2 c.p.i. para os 10 itens publicados em 1970, mas apenas de 8 c.p.i. para os 39 itens publicados em 1974. A singularidade explica-se porque 1970 foi o ano de uma descoberta essencial (ver capítulo 3). Em terceiro lugar, como fica demonstrado na coluna da direita do quadro 2.1, a taxa de impacto varia também segundo o programa. Nos três programas que descrevemos anteriormente, os itens relativos ao isolamento e à caracterização das substâncias são os que apresentam uma taxa mais elevada (24 c.p.i.) Somente a produção de análogas, feita em colaboração com médicos, apresenta uma taxa comparável (ponto 3 do segundo programa). Os itens resultantes das outras atividades têm um impacto bem menor. O terceiro programa, por exemplo, contribuiu em 22% para a produção global (em itens), mas com uma taxa de impacto de apenas 10,6 c.p.i. O estágio 2 do segundo programa contribuiu com uma proporção similar para a produção total (24%), mas tem impacto ainda menor (7,6 c.p.i.).

É evidente que o crescimento da produção não garante automaticamente uma taxa elevada de retorno, quando consideramos a taxa de impacto como um indicador bruto do efeito de retorno dos custos iniciais de produção de itens de literatura. O fator dominante parece ser mais a frequência de aparecimento dos itens como artigos “padrão”. Mas isso é empalidecido, ao mesmo tempo, pelas variações no tempo e pela atividade particular associada a cada item. Chegamos, por isso, à

conclusão um tanto tautológica de que os itens que envolvem uma taxa de retorno elevada são aqueles que tratam de questões de interesse para os pesquisadores externos ao laboratório.

Tipos de enunciados

Embora as citações revelem uma variabilidade do impacto dos itens, nosso observador tem a impressão de não ter avançado muito. Ele pode optar por dedicar-se a um estudo mais sofisticado e mais complexo da história das citações, na esperança de que acabará por surgir um modelo de citação claramente identificável.¹⁸ Mas nosso observador não estava nem um pouco convencido de que era essa a forma pela qual ele poderia superar sua dificuldade fundamental de compreender por que esse item ocupava o primeiro lugar em número de citações. Preferia raciocinar pensando que deve haver alguma coisa no *conteúdo* dos artigos que explique a maneira pela qual são avaliados. Deste modo, nosso observador começou a se dedicar a uma leitura atenta de alguns artigos, para descobrir as razões explicativas de seu valor relativo. Mas que decepção. Para ele, aquilo era chinês! É verdade que conseguiu reconhecer vários termos, como os nomes das substâncias, dos aparelhos ou dos produtos químicos que já havia encontrado antes. Sentia que a gramática e a estrutura das frases não eram fundamentalmente diferentes das que ele próprio utilizava. Mas sentia-se totalmente incapaz de compreender o “significado” dos artigos, sem dizer que ele não enten-

¹⁸ É interessante observar as diferenças entre os que sustentam o ponto de vista de que é preciso desenvolver uma teoria do comportamento das citações antes de fazer uso dos dados de citação fornecidos pelos sociólogos, e aqueles que dizem que o desenvolvimento de uma tipologia das citações permitiria ao analista superar as dificuldades técnicas inerentes ao uso dos dados de citação. Ver, por exemplo, Edge (1976) e outras contribuições ao Simpósio Internacional sobre os Métodos Quantitativos na História das Ciências, em Berkeley, Califórnia, de 25 a 27 de agosto de 1976. Ver também o número especial de *Social Studies of Science* nº 7, maio de 1977. A partir daí, a “ciência da citação” tornou-se uma verdadeira indústria. Ver a revista *Scientometrics* para os desenvolvimentos recentes.

dia como esse significado poderia ser o fundamento de toda uma cultura. Como os folcloristas que haviam penetrado no âmago das cerimônias de bruxaria e nelas só tinham visto tolices e bobagens, ele agora tinha descoberto que os produtos finais de uma série de operações complexas eram somente algaravia. Desesperado, voltou-se para os membros do laboratório. Mas diante das demandas do observador para que esclarecessem o significado dos artigos, os pesquisadores responderam que eles não tinham interesse ou significado neles mesmos: eram apenas um *meio* de comunicar “importantes descobertas”. Quando perguntava em que consistiam essas descobertas, os atores contentavam-se em repetir, de maneira ligeiramente modificada, o conteúdo dos escritos. Respondiam que o observador estava decepcionado porque a obsessão que tinha pela literatura lhe havia feito perder de vista a importância real dos artigos. Somente quando ele abandonasse o interesse pelos artigos propriamente ditos é que poderia compreender o “significado real” dos “fatos” que o artigo continha.

O desprezo demonstrado pelos membros do laboratório poderia ter mergulhado nosso observador em abismos de depressão. Felizmente, eles retomaram imediatamente suas discussões sobre os artigos em preparação, a correção e a revisão das provas de impressão e a interpretação dos diversos traços e figuras que acabavam de sair dos inscriteiros. Afinal, disse nosso observador para si mesmo, deve existir uma relação estreita entre os processos de inscrição literária e o “verdadeiro significado” dos artigos.

O desacordo acima constatado entre o observador e os membros da equipe repousava sobre um paradoxo que já foi mencionado várias vezes no decorrer deste capítulo. A produção de um artigo depende de diversos procedimentos de escrita e de leitura, que podem ser resumidos pelo termo inscrição literária. A função da inscrição literária é conseguir persuadir os leitores, mas estes só ficam plenamente convencidos quando todas as fontes de persuasão parecem já ter desaparecido. Em outras palavras, os atores consideram que as diversas operações de escrita e de leitura que apóiam um argumento não correspondem aos

“fatos”, puros produtos dessas mesmas operações. Há, portanto, uma congruência essencial entre um “fato” e o sucesso do andamento dos diversos processos de inscrição literária. Deste modo, um texto ou um enunciado podem ser lidos como “contendo” um fato, ou “estando submetidos” a um fato, quando os leitores têm a convicção de que não há debate a esse respeito e de que os processos de inscrição foram esquecidos. Inversamente, uma forma de compreender o “grau” de facticidade de um enunciado pode ser atrair a atenção somente sobre os processos de inscrição literária que tomaram o fato possível. Conservando isso em mente, nosso observador decidiu examinar com atenção os diferentes tipos de enunciado presentes nos artigos. Em particular, pesquisou por que certos enunciados apareciam, mais do que outros, como fatos.

Em um extremo, os leitores estão de tal modo persuadidos da existência dos fatos que não se faz qualquer referência explícita a eles. Em outros termos, diversos elementos do saber são simplesmente tomados como adquiridos e utilizados no decorrer de um argumento que visa, de início, a demonstrar explicitamente um outro fato. Era difícil perceber, portanto, quando se lia minuciosamente os artigos, a ocorrência de fatos tomados como adquiridos. Eles fundamentavam-se imperceptivelmente no pano de fundo das pesquisas, das habilidades e dos conhecimentos tácitos de rotina. Mas pareceu a nosso observador que tudo o que era considerado como rotineiro no laboratório sem dúvida havia sido objeto de controvérsia nos artigos precedentes. Havia decorrido um período intermediário durante o qual um desenvolvimento progressivo tinha se produzido, transformando um debate animado em um fato instituído, não litigioso e que agora passava despercebido. Foi por isso que o observador chegou a um esquema de classificação composto de cinco pontos que correspondem aos diferentes tipos de enunciados. Os enunciados referentes a um fato tido como adquirido foram chamados enunciados de *tipo 5*. Nosso observador notou que, precisamente porque eram tomados como adquiridos, esses enunciados nunca surgiam nas discussões entre os membros do laboratório, exceto quando os novatos pediam que se explicasse de onde eles tinham saído. Quanto mai-

or a ignorância do novato, mais o informante deve penetrar profundamente nas camadas do conhecimento implícito, e mais se avança em direção ao passado. Além de um determinado ponto, o novato, que irá levantar questões incessantes sobre “coisas que todo mundo sabe”, será considerado socialmente incapaz. Durante uma discussão, por exemplo, Bloom não cessa de afirmar que, “no teste de imobilização, os ratos não reagem como se estivessem sob o efeito de neurolépticos”. Para Bloom, a força do argumento é clara. Mas Guillemín, um pesquisador que trabalha em outro domínio, tem questões preliminares a colocar: “O que você quer dizer com teste de imobilização?” Um tanto desnor-teado, Bloom pára, olha para Guillemín e adota o tom de um professor que lê um manual: “O teste clássico de catalepsia é um teste de tela vertical. Há uma rede elétrica. Põe-se o animal nesta rede; um animal que tomou uma injeção de neuroléptico permanecerá nesta posição; um animal não tratado simplesmente vai descer” (IX, 83). Para Bloom, que conhece o teste, este é um enunciado de *tipo 5*, que não exige qualquer explicação complementar. Depois dessa interrupção, ele retoma o tom excitado do começo e volta ao argumento inicial.

Além dessa fórmula, abundam nos manuais científicos frases do tipo: “A tem determinada relação com B”. Por exemplo, “as proteínas ribossômicas ligam-se aos pré-ARN desde o começo das transcrições” (Watson, 1976, p. 200). Chamaremos esses enunciados de *tipo 4*. Embora a relação apresentada no enunciado não esteja sob questão, ela é claramente expressa, ao contrário dos enunciados do *tipo 5*. Essa classe de enunciados é muitas vezes considerada como protótipo de uma afirmação científica. Mas raras vezes ela é encontrada nos trabalhos dos pesquisadores do laboratório. Os enunciados de *tipo 4* são mais correntes nos textos destinados aos estudantes, já fazem parte de um saber aceito.

Há outro tipo de enunciados, os que contêm expressões da forma: “A tem certa relação com B”. Essa expressão está embutida em uma outra: “Ainda não se sabe bem por que mecanismo o hipotálamo retém os estímulos enviados para as gônadas” (Scharrer e Scharrer, 1963). “Em geral, considera-se que a oxitocina é produzida pelas células

neurosecretoras dos núcleos paraventriculares” (Olivecrona, 1957; Nibbelink, 1961). São enunciados de *tipo 3*. Eles contêm enunciados sobre outros enunciados, e a isso nosso observador qualifica como *modalidades*.¹⁹ Quando se subtraem as modalidades características dos enunciados de *tipo 3*, é possível obter enunciados de *tipo 4*, que só possuem como modalidade o nome de seu enunciador. A diferença entre os enunciados dos manuais e esses de *tipo 3* – cuja maioria é extraída de artigos publicados em revistas (Greimas, 1976) – pode ser caracterizada pela presença ou ausência de modalidades. É evidente que um enunciado toma uma nova forma quando se deixam de lado as modalidades. Deste modo, a frase: “Diz-se que a estrutura de GR.RH é X” não equivale a afirmar: “A estrutura de GR.RH é X”. Nosso observador destacou diferentes tipos de modalidades. Uma das formas enunciadas, por exemplo, caracteriza-se pela presença – além das afirmações de base – de uma referência e de uma data. Outros enunciados contêm modalidades que exprimem o mérito do autor ou a prioridade daquele que postulou pela primeira vez a relação em pauta: “Esse método foi *primeiramente* descrito por Pieta e Marshall. Vários pesquisadores claramente estabeleceram que (referência)...”, “Uma prova mais convincente foi fornecida por (referência)...” (todas as citações foram retiradas de Scharrer e Scharrer, 1963).

Como foi anteriormente mencionado, vários enunciados do *tipo 3* podem ser encontrados nas críticas dos artigos. No laboratório, no entanto, circulam, em artigos e rascunhos, enunciados que parecem mais litigiosos do que aquelas críticas.

Recentemente Odell (referência) escreveu que os tecidos do hipotálamo, quando incubados [...] devem aumentar a quantidade de TSH. É difícil garantir que isso ocorra, ou não [...].

¹⁹ No sentido lógico tradicional, “modalidade” é uma proposição que modifica ou qualifica um predicado. Em sentido mais moderno, modalidade designa todo enunciado sobre um outro enunciado (Ducrot e Todorov, 1972). Os argumentos desenvolvidos a seguir devem muito a Greimas (1976). Ver Bastide (1985), Greimas e Courtes (1979).

Não sabemos ainda se a atividade a longo prazo desses compostos vem de sua atividade inibidora potencial (Scharrer e Scharrer, 1963).

Nosso observador tem a impressão de que os enunciados desse tipo aproximam-se mais de *afirmações* do que de fatos aceitos. A impressão surge porque as modalidades que acompanham as expressões das relações de base parecem atrair a atenção para circunstâncias que afetam essa relação de base. Os enunciados que contêm essas formas de modalidades são designados como de *tipo 2*. Por exemplo:

Inúmeras provas apoiam a tese do controle do hipotálamo pelo cérebro.

Parece que o azoto 1 e o azoto 3 do grupo imidazol da histidina desempenham papel diferente no TRF e no LRF.

É improvável que a racemização se produza durante a esterificação segundo um ou outro dos procedimentos anteriormente citados, mas dispõe-se de poucas provas experimentais a esse respeito (Scharrer e Scharrer, 1963).

Mais precisamente, os enunciados de *tipo 2* são aqueles que contêm modalidades nas quais se insiste sobre a generalidade dos dados de que se dispõe (ou não). As relações de base são em seguida embutidas em apelos ao “que é geralmente conhecido”, ou “ao que se pode razoavelmente pensar que acontece”. Nos enunciados de *tipo 2* as modalidades por vezes tomam a forma de hipóteses possíveis que devem ser sistematicamente testadas por pesquisas posteriores, de modo a elucidar o valor da relação estudada.

É preciso não esquecer que os tecidos hipotalâmicos contêm quantidades não desprezíveis de TSH [...], que podem ainda complicar a interpretação dos dados [...]. Seria interessante confirmar em que medida seu material é similar [...]. É muito surpreendente que [...] (Scharrer e Scharrer, 1963).

Finalmente, os enunciados de *tipo 1* contêm conjecturas ou especulações (sobre uma relação) que figuram geralmente ao final dos artigos ou em conversas privadas:

Peter sugeriu que o hipotálamo de um peixe vermelho tem um efeito inibitório sobre a secreção de TSH.

Há também esse rapaz da Califórnia. Eles acham que conseguiram um precursor para H [...]. Acabo de receber um rascunho do artigo dele (III.70).

Talvez isso signifique que tudo o que se vê, diz e deduz sobre os opiáceos pode não ser necessariamente aplicado às endorfinas.

Nosso observador chegou portanto a identificar diferentes tipos de enunciados. À primeira vista, parece que eles podem ser dispostos ao longo de um *continuum*, em que os enunciados de *tipo 5* representariam as afirmações que mais se aproximam dos fatos, e os de *tipo 1*, as assertivas mais especulativas. Pode-se, além disso, acrescentar um *tipo 6*, que corresponde aos fatos de tal modo tornados tácitos, de tal modo incorporados na prática, que nem chegam a constituir objeto de uma formulação explícita, mesmo quando são ignorados. Pode-se então dizer que a mudança de tipo de enunciado corresponde a uma mudança da facticidade. A destruição das modalidades, por exemplo, no enunciado de *tipo 3*, resulta em um enunciado de *tipo 4*, cujo grau de facticidade aumenta em proporção. Em um plano geral, parece plausível que as mudanças de tipo de enunciado correspondam às mudanças de facticidade. Mas no plano da verificação empírica, esse esquema geral esbarra em algumas dificuldades.

Em qualquer instância dada, parece que não há relação simples entre a forma do enunciado e o grau de facticidade. Isso pode ser mostrado, por exemplo, quando se considera um enunciado que contém uma assertiva sobre a relação entre duas variáveis e uma referência. Nosso observador deve classificar esse enunciado no *tipo 3*, sendo que a modalidade seria constituída pela referência. A subtração da modalidade deve deixar lugar para um enunciado de *tipo 4*. Podemos perguntar se isso aperfeiçoou ou deteriorou a facticidade do enunciado. Por um lado, a inclusão de uma referência chama a atenção sobre o contexto do estabelecimento da relação, e tem como conseqüência o enfraquecimento do caráter indiscutível dessa relação: fica-se menos inclinado a considerá-

la como adquirida. A presença de uma referência diminui as chances de se aceitar o enunciado enquanto tal como um “fato objetivo da natureza”, simplesmente porque se observa que sua produção resulta de uma intervenção humana. Mas, por outro lado, a inclusão de uma referência pode conferir peso a um enunciado que, de outro modo, apareceria como uma pura assertiva, sem provas. Desta forma, o enunciado ampliaria seu grau de facticidade pela própria presença da referência.

Determinar se a interpretação da função de uma modalidade é correta ou mais apropriada depende, de modo fundamental, de nosso conhecimento do contexto de cada caso particular. Se, por exemplo, temos boas razões para supor que a inclusão de uma modalidade em um artigo é um dispositivo de apresentação concebido para melhorar a aceitação de um enunciado, então temos que fornecer os detalhes do contexto no qual o dispositivo foi utilizado. É verdade que há aqueles que dizem que não existe este tipo de relação de determinação entre o contexto e uma interpretação particular do enunciado. Mas, para atingirmos nossos objetivos, basta notar que a mudança de tipo de enunciado oferece a *possibilidade* de modificar o grau de facticidade dos enunciados. Mesmo que, para cada instância particular, estejamos impossibilitados de especificar, sem ambigüidade, a direção da mudança de facticidade, ainda permanece aberta a possibilidade de que estas mudanças *correspondam* às transformações de tipo de enunciado.

Como nosso observador está consciente tanto das dificuldades de especificar o grau de facticidade de um enunciado quanto de explicitar a direção da mudança de facticidade em qualquer exemplo dado, ele acha que não pode apostar todas as fichas na determinação da correspondência entre o tipo de enunciado e o grau de facticidade. Foi então que percebeu a grande utilidade da noção de inscrição literária. Embora não tenha compreendido muita coisa do conteúdo dos artigos que lera, ele construiu uma técnica gramatical simples, que lhe permite diferenciar os tipos de enunciado. Este era um meio de se aproximar da substância dos enunciados científicos sem se ver obrigado a recorrer aos

pesquisadores para pedir esclarecimentos ou ajuda. Além do mais, como as mudanças de forma gramatical dos enunciados dos cientistas oferecem a possibilidade de mudar seu conteúdo (ou seu grau de facticidade), o observador pôde descrever a atividade do laboratório como uma luta constante para criar e fazer aceitar certos tipos particulares de enunciado.

A transformação dos tipos de enunciado

Apesar da simplicidade, o esquema de classificação abaixo apresentado (resumo da Figura 2.3) tem o mérito de fornecer ao nosso antropólogo um meio de ordenar suas observações no laboratório que seja, ao mesmo tempo, consistente com a noção prévia de inscrição literária. A atividade do laboratório transforma enunciados de um tipo em outro. O objetivo desse jogo é criar tantos enunciados de *tipo 4* quanto for possível, de modo a fazer face a uma variedade de pressões que tendem a mergulhar as assertivas em modalidades que irão transformá-las em artefatos. Em resumo, o objetivo é persuadir os colegas a deixar de lado todas as modalidades utilizadas com uma assertiva particular e fazê-los aceitar e retomar essa assertiva como um fato estabelecido, de preferência citando o artigo no qual ela aparece. Mas como fazer para conseguir isso? Quais são exatamente as operações que permitem levar a bom termo essa transformação dos enunciados?

Consideremos o exemplo seguinte, no qual Wylie Vale interrompe um colega, Knigge, que descreve um teste no qual o efeito de LH foi aparentemente bloqueado.

Vale: Como a melatonina inibe o LH, não podemos ter certeza de que você não está simplesmente medindo a melatonina.

Knigge: Não acredito nesses dados sobre a liberação de LH pela melatonina [...], não no meu sistema (VI, 18).

Em lugar de aceitar simplesmente o enunciado precedente de Knigge, Vale acrescenta uma modalidade (“não podemos ter certeza”) à hipótese não dita de que os pesquisadores estavam somente

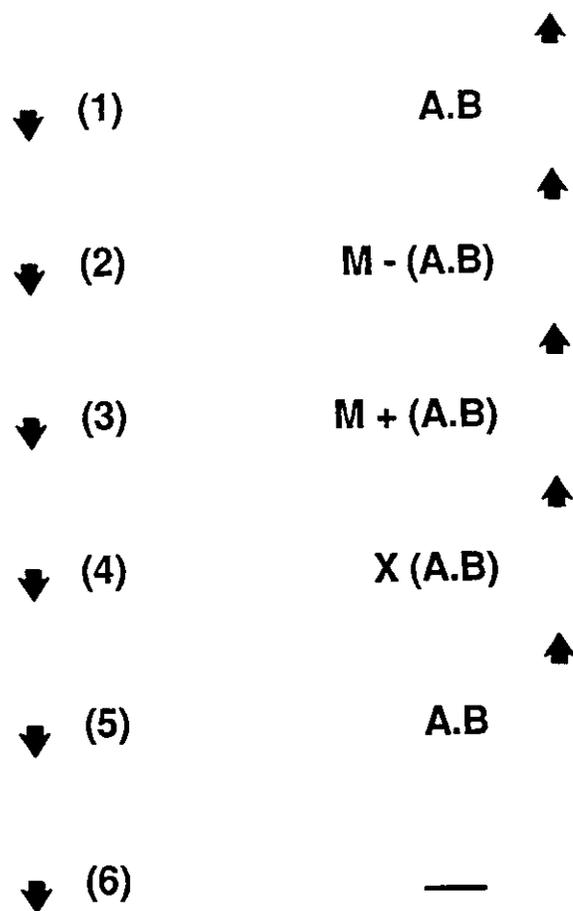


Figura 2.3. O esquema representa as diferentes etapas pela quais um enunciado – A.B – deve passar para se tornar um fato. Um fato nada mais é do que um enunciado sem modalidade – M – e sem autor – X. A última etapa – 6 – caracteriza a dimensão implícita de um enunciado que está de tal modo incorporado na prática que não há mais necessidade de mencioná-lo. Para fazer com que um enunciado passe de um estado a outro é necessário efetuar determinadas operações. Como está indicado pelas flechas, o estatuto de um dado enunciado pode evoluir para um fato – de 1 a 6 – ou para um artefato – de 6 a 1 (ver capítulo 4).

“medindo a melatonina”. Com isso, Vale lança uma dúvida sobre um enunciado original não dito, e, portanto, de *tipo 5*, recorrendo a uma qualificação sobre o consenso de certeza que se supõe que os pesquisadores têm (nós temos). Disso resulta que um enunciado original de *tipo 5* transforma-se em um enunciado altamente conjectural de *tipo 2*. A transformação processa-se particularmente bem no caso mencionado, porque a justificativa que a precede fundamenta-se sobre a falta de segurança do pesquisador. “Como a melatonina inibe LH” é um enunciado do *tipo 5* e visa a justificar a adição de uma modalidade à hipótese original não dita. A resposta de Knigge tenta fundamentar novamente o enunciado justificativo de *tipo 5* de Vale, a ele acrescentando uma modalidade. “Não acreditando” nas circunstâncias que envolvem o estabelecimento do fato de que “a melatonina inibe LH”, Knigge tenta cortar o argumento de Vale, que, por seu turno, tenta cortar definitivamente a hipótese não dita, segundo a qual “se está simplesmente medindo a melatonina”.

O segundo exemplo é retirado de um artigo escrito por Vale: “Nossas observações originais (referência) dos efeitos da somatostatina sobre a secreção de TSH foram confirmadas em outros laboratórios (referência)”. Vale havia escrito um artigo, ao qual ele cita como referência e cujos enunciados encontravam-se agora confirmados. No primeiro artigo, o enunciado “os efeitos da somatostatina sobre a secreção de TSH” é de *tipo 2*, mas agora ele surge como uma assertiva embutida nas referências e realçada pela modalidade “foram agora confirmadas”. Foi assim que Vale conseguiu aproveitar um enunciado emitido por outros, de modo a transformar seu próprio enunciado em enunciado de *tipo 3*.

Os exemplos precedentes ilustram a utilização de duas operações ligadas entre si. A primeira produz uma mudança em uma modalidade existente, que pode aumentar ou diminuir o grau de facticidade de um enunciado dado. A segunda toma emprestado um tipo de enunciado existente para aumentar ou diminuir sua facticidade (Latour e Fabbri, 1977).

O observador agora está pronto para formular o que antes lhe parecera uma mistura de redes de textos contendo uma multiplicidade de enunciados. A rede propriamente dita é constituída de várias operações sobre e entre enunciados. Torna-se possível, portanto, retrazar a história de uma assertiva particular, passando de um tipo de enunciado a outro, e perceber como seu grau de facticidade aumenta ou diminui constantemente, como resultado de diversas operações. Mencionamos anteriormente, de forma preliminar, a natureza das operações pelas quais tipos de enunciados acabam se transformando. Examinemos agora mais minuciosamente um critério que permite assegurar o sucesso dessa operação.

Nosso observador lembra-se de que as inscrições produzidas por certas montagens ou aparelhos foram “levadas a sério” a partir do momento que puderam ser identificadas com outras inscrições produzidas nas mesmas condições. Em termos simples, os membros do laboratório aceitam melhor o fato de que uma inscrição esteja relacionada, sem ambigüidade, a uma substância que pertence ao mundo “exterior” (*out there*) quando conseguem encontrar uma outra inscrição similar a ela. Do mesmo modo, quando os outros reconhecem um enunciado similar, isso desempenha um papel importante na aceitação de um enunciado. A combinação de dois ou mais enunciados aparentemente similares concretiza a existência de um objeto exterior ou de uma condição objetiva da qual esses enunciados são considerados como indicadores. Assim, as fontes de “subjetividade” desaparecem quando entra em jogo mais de um enunciado: o enunciado inicial pode ser levado ao pé da letra, sem reservas (cf. Silverman, 1975). Pode acontecer também que nossos pesquisadores rejeitem um pico sobre um espectro de um cromatógrafo, atribuindo-o a um ruído de fundo. Mas quando ele aparece mais de uma vez (em circunstâncias consideradas independentes), a tendência é reconhecer a presença de uma substância da qual esse pico é um indício. Quando vários enunciados e várias informações são superpostos de maneira que todos os enunciados estejam relacionados com alguma coisa que se situa fora ou além da subjetividade do leitor ou do autor, pode-se

dizer que se chegou a um “objeto”.²⁰ Do mesmo modo, quando se introduz – ou melhor, *reintroduz* – um laço entre a subjetividade do autor e a produção de um enunciado, pode-se diminuir o grau de facticidade deste mesmo enunciado. No laboratório, chegam-se a “objetos” superpondo-se vários documentos produzidos por diversos inscritesores do próprio laboratório, ou artigos que emanam dos pesquisadores externos ao laboratório (ver capítulo 4). Nenhum enunciado pode ser emitido sem referência a documentos existentes. Esses enunciados estão portanto carregados de documentos e de modalidades que constituem seu aval. Por conseguinte, as modalidades gramaticais (“talvez”, “definitivamente estabelecidos”, “improvável”, “não confirmado”) agem muitas vezes como se estivessem conferindo um preço aos enunciados, ou, para utilizar uma analogia mecânica, agem como a expressão do *peso* de um enunciado. Ao acrescentar ou suprimir níveis de documentos, os pesquisadores aumentam ou diminuem o alcance de um enunciado, e seu *peso* modifica-se proporcionalmente. Aqui está, por exemplo, o que se pode encontrar em um parecer de um comitê editorial (*referee*): “Concluir que o efeito de Pheno [...], que diz respeito à liberação de PRL *in vivo*, aconteceu por intermédio do hipotálamo é *pre-maturo*.” Em seguida, eram feitas três referências que limitavam ainda mais o valor das conclusões do autor. E embora o autor tivesse apresentado um enunciado de *tipo 2* ou *3*, o leitor reformulou-o como um enunciado de *tipo 1*. Consideremos ainda o seguinte enunciado: “Os autores usaram um Polytron, que é um meio bem mais potente de romper um tecido. Que eu tenha conhecimento, *não há precedentes, na literatura*, de fracionamento subcelular bem-sucedido do tecido cerebral.” Neste caso, o leitor lança a dúvida sobre a utilização de uma máquina que

²⁰ Utiliza-se aqui a noção de “objeto” porque ela tem uma raiz comum com a “objetividade”. O fato de que um enunciado dado seja objetivo ou subjetivo não pode ser determinado fora do contexto do laboratório. Este trabalho tem exatamente por finalidade construir um objeto sobre o qual se pode afirmar que existe além de qualquer subjetividade (ver capítulo 4). Como diz Bachelard, “a ciência não é objetiva, ela é projetiva”.

produz os documentos sobre os quais o argumento se funda. E faz isso referindo-se à ausência manifesta de qualquer enunciado capaz de justificar e, portanto, aumentar o valor da afirmação original dos autores. O resultado é que a afirmação (não apoiada) dos autores é lida como modalidades negativas, tais como: “não há provas de apoio”. A afirmação perde qualquer valor.

Armado com a noção de operações entre (e sobre) enunciados na literatura, nosso observador readquire confiança em sua capacidade de compreender a organização dos artigos. Para saber até onde a análise, tomada neste sentido, pode avançar, examinemos um dos artigos produzidos pelo laboratório (Latour e Frabbi, 1977).

O parágrafo introdutório faz referência a quatro artigos anteriormente publicados pelos membros do laboratório, nos quais eles postulavam a estrutura de uma substância particular, B. Trata-se de fazer remissões a documentos que lidam com o problema em questão. Mais precisamente, o recurso a antigos artigos pode ser considerado como um apoio à empreitada atual (e isso por uma razão muito simples: os quatro artigos em pauta foram objeto de 400 citações, todas elas confirmando as hipóteses). Mas, ao mesmo tempo, os artigos são considerados enunciados de *tipo 3*, que receberam apoio suplementar graças ao seguinte argumento: “Esta breve nota relata os dados obtidos com ratos, que *confirmam e ampliam nossos resultados precedentes*.” Os três parágrafos seguintes descrevem a maneira pela qual os inscrites foram configurados de modo a obter os dados. A informação aparece aqui sob a forma de enunciados de *tipo 5*. Em outros termos, apela-se para conhecimentos tão difundidos entre o público de leitores potenciais que não é necessário fazer qualquer citação: “Todas as preparações de síntese da substância B demonstram uma plena atividade biológica, tal como fica provado por quatro ou cinco testes *in vitro* e pela análise fatorial.”

Em cada um dos enunciados seguintes, retirados da seção do artigo intitulada “resultados”, faz-se referência a uma figura.

“Os resultados que aparecem na figura 2 mostram que a substância B faz baixar de maneira significativa os níveis de GH no sangue durante

20 a 40 minutos, mas não entre 40 e 50 minutos.” Cada figura age como uma representação ordenada de documentos (obtidos a partir de um teste radioimunológico) utilizada no texto como apoio de um ponto particular. Não se trata simplesmente de: “os resultados mostram que...”. Os resultados têm uma referência externa e uma existência independente, apoiada pela presença da “figura 2”. O fato de incluir a expressão “o que mostra a figura 2” pode, portanto, realçar a validade dos resultados que, de outro modo, não estaria fundamentada em nada. Os três parágrafos que se seguem remetem à seção anterior, a dos “resultados” (“Essas experiências mostram que...”). A seção dos “resultados” fundamenta-se, ela própria, em figuras que dependem dos inscrites anteriormente descritos. Dessa acumulação de referências destaca-se um efeito de objetividade: o “fato” de que “a substância sintética B iniba GH nos ratos” pode ser considerado pelo leitor como independente da subjetividade do autor, e, portanto, como fato digno de crédito.

Ao mesmo tempo, quando se estabelece um enunciado, são introduzidos outros enunciados: “Os mecanismos de ação do barbitúrico em [...] não estão bem compreendidos.” A modalidade “não estão bem compreendidos” não tem por objetivo diminuir qualquer afirmação precedente sobre “os mecanismos da ação do barbitúrico”. Ela sugere aqui algumas vias possíveis de pesquisa. O enunciado é então de *tipo 1* ou *2*. E a discussão que se segue toma esse enunciado como uma nova proposição: “*Poderíamos também considerar* que eles [os mecanismos] provocam a inibição da secreção de uma substância B endógena, *hipótese que não é incompatível* com os dados.” Finalmente, o novo enunciado está ligado a uma operação “deôntica”.²¹ “Iremos nos aproximar desta hipótese com um teste radioimunológico que *ainda deve ser concebido*.”

²¹ Utiliza-se em semiótica o termo “deôntico” para designar o tipo de modalidade que corresponde ao que deve ser feito (Ducrot e Todorov, 1972). Embora grosseira, essa análise tem como finalidade, como o resto deste capítulo, fornecer uma introdução ao problema geral da literatura científica. Elementos mais precisos sobre esse tema podem ser encontrados em Gopnik (1973), Greimas (1976) e Bastide.

Não esqueçamos, no entanto, de que esse artigo também é parte integrante de uma longa série de operações internas à sua área. O *SCI* revela que, entre 1974 e 1977, o artigo foi objeto de 62 citações explícitas em 53 outros artigos. Dentre estes, 31 simplesmente só levavam em conta a conclusão (ou seja, que a substância sintética B inibe GH, assim como a substância natural atua sobre o rato) como um fato, e dela se utilizavam na introdução; oito artigos estavam apenas interessados nas operações deonticas descritas ao final do artigo original e retomavam a sugestão de que era necessário desenvolver trabalhos complementares; dois artigos do mesmo autor citavam o original como uma confirmação de seus trabalhos anteriores; e quatro artigos usavam novos dados para confirmar o enunciado original. Um único artigo formulava dúvidas sobre o teste utilizado para a elaboração de uma das figuras mencionadas no quinto enunciado (“há divergências entre seus resultados e os nossos”). O artigo que analisamos forneceu temas para toda uma série de operações presentes nos artigos posteriores. O peso que ele tem depende, ao mesmo tempo, do uso que fez da literatura precedente, dos inscrites, dos documentos, dos enunciados, assim como das reações que provocou.

CONCLUSÃO

Os pesquisadores de um laboratório passam seu tempo efetuando operações sobre enunciados: acréscimos de modalidades, citações, aprimoramentos, subtrações, empréstimos, proposição de novas combinações. Cada uma dessas operações pode resultar em um enunciado diferente ou mais apropriado. Por sua vez, cada enunciado torna-se um foco de atenção para o desenvolvimento de operações similares em outros laboratórios. É assim que os membros da equipe ordenam conscienciosamente o que acontece com seus próprios enunciados: como são rejeitados, tomados de empréstimo, citados, ignorados, confirmados ou suprimidos pelos outros. Certos laboratórios desencadeiam uma intensa atividade de manipulação de enunciados que, em outros lugares, eram vistos como relativamente inertes. Al-

gumas equipes praticamente produzem enunciados supérfluos. Seus membros discutem, publicam, mas ninguém trabalha sobre os enunciados por eles emitidos. Neste caso, os enunciados que produzem são de *tipo 1*, como se fossem afirmações que jazem no limbo. Em contrapartida, podem-se observar assertivas que mudam rapidamente de *status*, seguindo uma espécie de dança de vai-e-vem. São provadas, depois refutadas e novamente comprovadas. Apesar das inúmeras operações a que estão submetidas, só muito poucas vezes mudam totalmente de forma. Esses enunciados representam apenas uma pequena parte de centenas de artefatos e de enunciados natimortos que ficam estagnados, à maneira de uma gigantesca nódoa de poluição. É comum passar desses enunciados a outros. Em certos momentos, a imagem fica mais clara. Uma das operações efetuadas aniquila irrevogavelmente um enunciado, que nunca mais será levado em consideração. Em contrapartida, quando um enunciado é imediatamente tomado de empréstimo, utilizado e reutilizado, chega-se logo ao estágio em que ele não é mais objeto de contestação. No centro desse movimento browniano, constituiu-se um fato. Este é um acontecimento relativamente raro. Mas quando ele se produz, o enunciado integra-se ao estoque das aquisições científicas, desaparecendo silenciosamente das preocupações da atividade cotidiana dos pesquisadores. O fato é incorporado aos manuais universitários, ou, por vezes, torna-se a ossatura de um novo aparelho. Diz-se freqüentemente que esses fatos são os reflexos condicionados dos “bons” cientistas, ou que são parte integrante da “lógica do raciocínio”.

Armado da noção de inscrição literária, nosso observador foi capaz de encontrar um caminho no labirinto. Agora, ele está pronto a explicar, em termos que lhe são próprios, os objetivos perseguidos pelo laboratório e os produtos que dele saem. Começa a compreender como se organiza o trabalho e por que a produção literária é tida em tão alta conta. As duas seções (A e B) do laboratório aparecem para ele como elementos do mesmo processo de inscrição literária. O que se chama de componente material do laboratório está estabelecido sobre os produtos reificados de controvérsias passadas, que constituem a literatura publicada. Por sua vez, esses mesmos elementos materiais permitem

que se escrevam artigos e que se realizem avanços. Além disso, o antropólogo sente-se tranqüilizado no seu desejo de manter a perspectiva antropológica diante do sortilégio de seus interlocutores, que se apresentam como cientistas descobridores de fatos. O antropólogo sustenta obstinadamente que eles são escritores e leitores que buscam se convencer e convencer aos outros. Se, de início, esse ponto de vista parecia estéril, quando não absurdo, agora parece bem mais razoável. Trata-se, para os atores, de convencer os leitores de artigos (e dos esquemas e figuras que deles fazem parte) a aceitar seus enunciados como se fossem fatos. Foi com essa finalidade que sangraram e decapitaram ratos, esfolaram rãs, consumiram produtos químicos, gastou-se tempo. Foi por isso que se construíram carreiras, enquanto outras se desfizeram, que se fabricaram e acumularam inscrites no laboratório. Com sua teimosia imperturbável, nosso antropólogo observador resistiu à tentação de se deixar convencer pelos fatos. Isso levou-o a ver na atividade do laboratório uma organização da persuasão pela inscrição literária. Será que o antropólogo foi ele próprio convincente? Usou fotos, diagramas e números o bastante para convencer os leitores a não restringir seus enunciados com modalidades e a acatar a informação de que o laboratório é um sistema de inscrição literária? Infelizmente, por razões que mais adiante serão explicitadas (ver capítulo 6), a resposta deve ser negativa. O observador não pode pretender ter desenvolvido um ponto de vista que resiste a qualquer possibilidade de questionamento. O que ele fez de melhor foi criar um pequeno espaço em que se pode respirar. Permanece aberta a possibilidade de uma futura reavaliação dos enunciados. Como iremos ver no capítulo seguinte, nosso observador foi obrigado a retomar os meandros do labirinto, uma vez que se trata de discutir a evolução histórica de um fato particular.

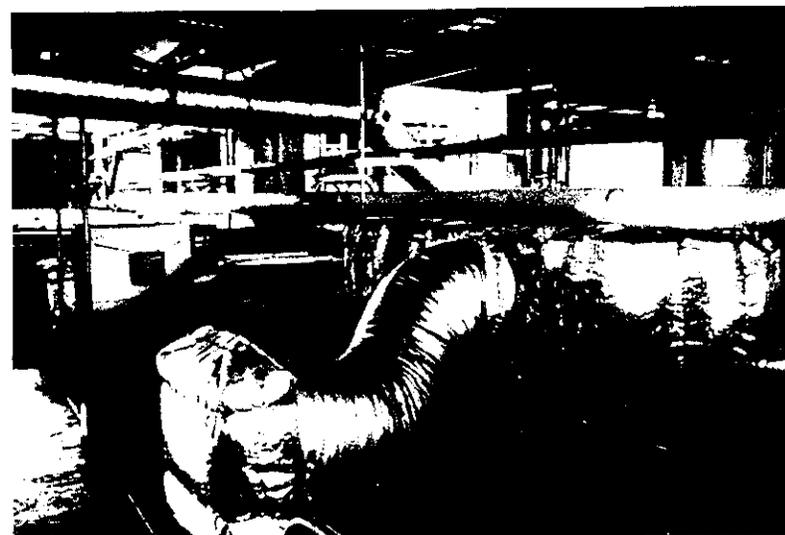


Foto 1. Vista do teto do laboratório.

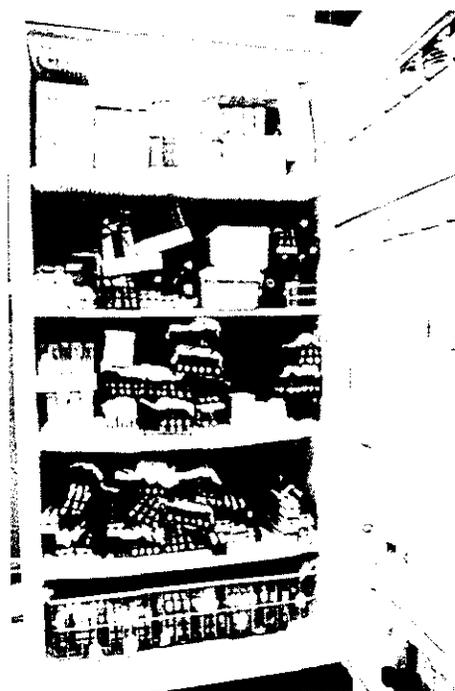


Foto 2. Refrigerador com as amostras.

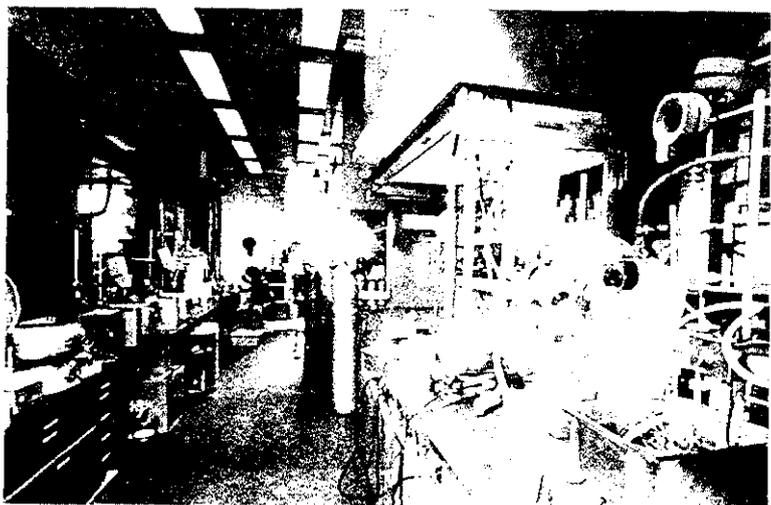


Foto 3. A seção de química.



Foto 4. Um bioteste. Fase preparatória.

Foto 5. Um bioteste na bancada.

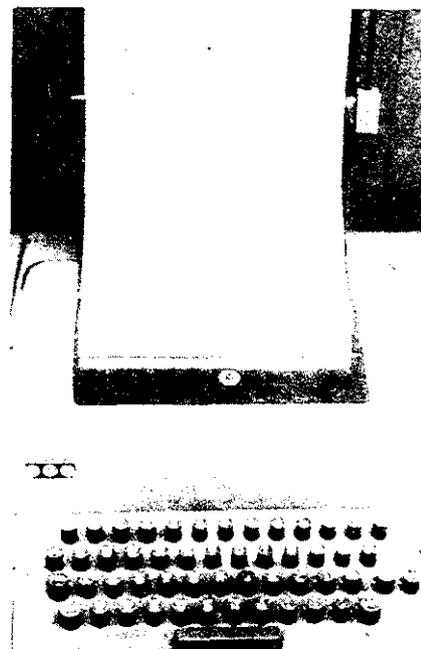


Foto 6. Um bioteste. Dados saindo de um processador gama.

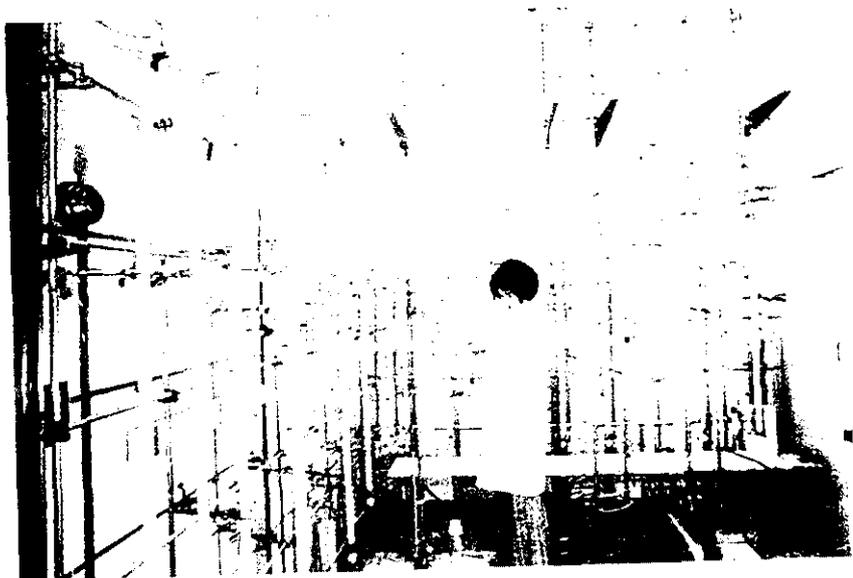


Foto 7. Colunas de fracionamento.



Foto 8. O espectrômetro de ressonância magnética.



Foto 9. Traçado do analisador automático de aminoácidos.



Foto 10. Discussão no espaço dos escritórios.



Foto 11. A sala dos computadores.



Foto 12. Examinando os dados.



Foto 13. Mesa de escritório. A justaposição de literaturas.



Foto 14. Na secretaria, datilografando o produto final.

CAPÍTULO 3

A CONSTRUÇÃO DE UM FATO: O CASO DO TRF (H)

No capítulo anterior, presenciamos as peregrinações de um antropólogo em um laboratório e vimos como ele relatava as atividades que aí se desenvolvem. O laboratório aparecia como um sistema de inscrição literária cuja finalidade é, por vezes, convencer que um enunciado é um fato. Desse ponto de vista, há uma tendência a considerar que um fato é aquilo que se inscreve em um artigo. Assim, oculta-se a sua construção social e a história dessa construção. Compreendendo a natureza de um fato nesses termos, não caberia qualquer tentativa de aplicar o que se chama de “o programa forte”, em sociologia das ciências.¹ Neste capítulo tentaremos analisar como um fato adquire uma qualidade que acaba por fazê-lo escapar às explicações sociológicas e históricas. Em resumo, por meio de que processos chega-se a eliminar o contexto social e histórico de que depende a construção de um fato? Para responder a essa questão, iremos nos restringir a um caso concreto: a construção de um fato particular. E iremos determinar onde se situam, no processo de construção de um fato, o momento e o lugar preciso da transformação pela qual o enunciado torna-se fato, liberando-se assim das circunstâncias de sua produção.

Um fato é reconhecido enquanto tal quando perde todos os seus atributos temporais e integra-se em um vasto conjunto de conheci-

¹ Usamos esse termo no sentido em que foi desenvolvido por Bloor (1982) (ver capítulo 1). Interessamo-nos, em particular, pelo que Bloor chama de a “imparcialidade” (1982).

mentos edificadas por outros fatos. Quando se pretende escrever a história de um fato, esbarra-se em uma dificuldade essencial: ele perdeu, por definição, qualquer referencial histórico. Existe uma grande diferença entre um enunciado litigioso e sua posterior (ou anterior) aceitação como fato instituído (ver capítulo 2). Os historiadores das ciências esforçam-se por tornar claro o processo de metamorfose que ocorre entre esses dois estágios, geralmente considerando os fatos instituídos como pontos de partida e recuando no curso do tempo (por exemplo, Olby, 1974). Mas esse procedimento torna necessariamente difícil a apreciação de uma situação na qual *não há* caminhos. Na maior parte das vezes, a reconstrução histórica passa necessariamente ao largo do processo de solidificação e de inversão pelo qual o enunciado se estabelece como fato (ver capítulo 4). É por isso que os sociólogos da ciência (Collins, 1982) acharam melhor valer-se da escrita do debate contemporâneo do que das descrições históricas. A despeito dessas dificuldades metodológicas (bem conhecidas por aqueles que praticam a história das ciências – Rudwick, 1985), vamos tentar reconstruir alguns acontecimentos históricos ocorridos em nosso laboratório, e isso por três razões principais. Em primeiro lugar, como indicamos no capítulo precedente, o sucesso do laboratório e o crédito de que desfrutam seus membros devem-se à caracterização de três substâncias (TRF, LRF e somatosatina). A decisão de construir um novo laboratório, em 1971, foi tomada depois do sucesso do programa de estudo do TRF, em 1969. Apenas com muita dificuldade se poderia imaginar um aparelho, um pedido de financiamento, um aspecto do comportamento e talvez mesmo uma característica da organização espacial do laboratório que não dependessem, de uma forma ou de outra, da descoberta anterior do TRF. Em segundo lugar, a análise da construção do TRF foi efetuada na medida de nossas possibilidades. Recolhemos a totalidade dos artigos referentes ao TRF (ver adiante a definição desse *corpus*), realizamos 15 entrevistas com aqueles que desempenharam um papel de destaque nessa empreitada e tivemos acesso aos arqui-

vos dos dois grupos de pesquisa que trabalharam com o TRF(H).² A coleta desse material relativamente exaustivo sobre um episódio pequeno permite analisar em detalhe a construção social de um fato. Em terceiro lugar, optamos por estudar a gênese histórica do que é agora considerado um fato solidamente instituído. O TRF(H) é atualmente um objeto com estrutura molecular perfeitamente definida, o que, à primeira vista, pode parecer pouco relevante para a análise sociológica. Se conseguirmos demonstrar o processo de construção social de um fato de solidez tão manifesta, este será um argumento de peso em favor do programa forte da sociologia das ciências.

Nosso estudo da gênese do TRF tem como objetivo fornecer o pano de fundo para os capítulos seguintes, explicar a influência que o laboratório desempenha e o crédito que ele pode reclamar para si, e reforçar o ponto de vista de que os fatos brutos são perfeitamente compreensíveis em termos de sua construção social.

Em um certo sentido, as análises históricas são necessariamente ficções literárias (De Certeau, 1973; Foucault, 1966). Os historiadores, como fica demonstrado nos textos históricos, podem viajar livremente no passado. Eles possuem o conhecimento do futuro, têm a possibilidade de estudar os contextos nos quais não viveram (e em que nunca viverão), têm acesso às motivações dos atores e, como Deus, desfrutam da faculdade de tudo saber e de tudo ver, desempenhando o papel do bem e do mal. Podem construir histórias nas quais uma coisa é o “sinal” de uma outra e em que as disciplinas e as idéias “brotam”, “amadurecem” ou “secam”. Nosso interesse pela história não procura calcar-se no interesse dos historiadores profissionais. Não tentamos produzir uma cronologia precisa dos acontecimentos na área, ou saber “o que realmente se passou”. Nem ao menos tentaremos expor historicamente o desenvolvimento da especialidade dos “fatores de liberação”. Em vez disso,

² Uma vez que um de nossos interlocutores foi premiado com o Nobel de medicina por conta deste episódio, dispõe-se de um grande número de textos redigidos por jornalistas a esse respeito. É interessante compará-los com o presente estudo. Ver sobretudo Wade (1981) e Donovan *et al.* (1980).

interessa-nos mostrar como um fato bruto pode ser sociologicamente desconstruído. Essa abordagem histórica um tanto especial nos permitirá – esperamos – enriquecer o conhecimento do passado, evitando certas contradições fundamentais e a ausência de simetria que caracterizam uma grande parte da história das ciências (Bloor, 1982).

O TRF(H) EM SEUS DIFERENTES CONTEXTOS

É essencial – para evitar um desvio de nosso objetivo sociológico e para não cair em um dos principais truques da análise histórica anteriormente citados – não partir de um conhecimento qualquer do que “realmente é o TRF(H)”. Começamos, portanto, especificando os diversos sentidos da palavra TRF(H) segundo o contexto em que é utilizada.

Quando definimos uma rede como um conjunto de posições nas quais um objeto como o TRF adquire um significado, fica evidente que a facticidade de um objeto é relativa apenas para uma rede ou para redes particulares. É fácil avaliar a extensão de uma rede. Basta indagar quantos são os que conhecem o significado do termo TRF(ou TRH). Temos certeza de que, para a maioria dos leitores, ele não quer dizer grande coisa, quiçá absolutamente nada. O termo não abreviado, fator (hormônio) de liberação da tirotropina (em inglês, *Thyrotropin Releasing Factor – Hormone*), faz com que um maior número de pessoas aproxime-o de ciência. Um grupo mais restrito sabe que ele tem relação com o domínio da endocrinologia. Para alguns milhares de médicos, por exemplo, o TRF está relacionado a um tipo de teste utilizado para confirmar as possíveis disfunções da hipófise. Para outros milhares de endocrinólogos, o TRF está ligado a uma disciplina em plena efervescência. Eles reconhecem no TRF uma das famílias de fatores recentemente descobertos. É possível que esses pesquisadores em atividade, e que são endocrinólogos, tenham lido pelo menos alguns dos 698 artigos publicados (em 1975) com o termo TRF no título (ver Figura 2.2). Se eles são médicos, há chances de que tenham lido pelo menos um dos

artigos ou uma das obras que apresentam essa substância. Se forem estudantes, terão tomado conhecimento do TRF pelos manuais.

A descoberta mais importante entre a presente edição e as anteriores foi a elucidação da estrutura do TRH, realizada praticamente ao mesmo tempo pelos pesquisadores associados aos laboratórios de Guillemin e Schally (Williams, 1974, p. 784).

Alguns dos fatores de liberação e de inibição do hipotálamo, que são peptídeos curtos, foram isolados e identificados [...]. Eles são produzidos apenas em pequenas quantidades: cerca de 1 mg do fator de liberação da tirotropina (TRF) foi obtido a partir de várias toneladas de tecidos hipotalâmicos fornecidos pelos abatedouros.

A identificação e a síntese de certos fatores de liberação e de inibição, realizadas nos laboratórios de R. Guillemin e de A. V. Schally, constituíram um progresso extraordinário para a endocrinologia bioquímica (Lehninger, 1975, p. 810).

A despeito do caráter “extraordinário” e “essencial”, as obras de mais de mil páginas dedicam a essa descoberta somente algumas linhas. A maioria de seus leitores conhece apenas essas linhas sobre o TRH. E, no entanto, para inúmeros pesquisadores e estudantes de cursos mais avançados, o TRH não é simplesmente uma substância cuja estrutura foi recentemente descoberta. Ela pode ser utilizada para se criarem novos testes. Quando se examina o TRH, ele não apresenta qualquer particularidade espantosa: é somente um pó branco comprado de uma grande firma de produtos químicos ou fornecido, no laboratório, por um colega. A proveniência das amostras de TRH é mencionada nos artigos, nas rubricas intituladas “Agradecimentos” (“Agradecemos ao doutor X, graças ao qual pudemos dispor do TRH”), ou “Materiais e métodos” (“O TRH foi comprado de...”). Mas o TRH também é apresentado nos artigos como fato bem estabelecido. Lembra-se de onde vem o conceito, embora cada vez menos freqüentemente (ver Figura 3.1), citando-se de memória um ou dois artigos dentre os oito que são sempre os mesmos. Nesse contexto, o TRH é aceito como um fato: basta mencionar que o “TRH regula a liberação de TSH pela hipófise”, que “sua fórmula

química é Pyro-Glu-His-Pro-NH₂”, e que pode ser encontrado nesta ou naquela firma de produtos químicos. Isso permite ao menos produzir artigos que têm como título: “Pesquisas relativas à hipotermia induzida pelo TRF em ratos”, ou “O efeito do TRH sintético sobre o potencial transmembrana e a resistência das membranas das células adenoipofisiárias”. Esses artigos tratam de assuntos outros que não a caracterização do TRF, que, neles, não passa de um simples instrumento. O fato de utilizar em um teste uma substância bem caracterizada, em vez de uma fração impura, permite aos pesquisadores eliminar uma das inúmeras variáveis desconhecidas em ação (ver capítulo 4). O TRF tem, portanto, nesses artigos, uma função de instrumento, no sentido de que poupa uma preocupação ao pesquisador, ou, dito de outro modo, poupa-lhe uma fonte de ruído.

Para um grupo ainda mais restrito, composto no máximo por cerca de 20 indivíduos e uma meia-dúzia de laboratórios, o TRH não é um simples instrumento. É toda uma subdisciplina. Para alguns dos indivíduos que integram nosso estudo, ele é toda uma carreira. O TRH constitui suas vidas profissionais, a principal justificativa do crédito de que desfrutam e da posição que conseguiram conquistar.

Deste modo, o TRF adquire um significado extremamente diferente segundo a rede particular de indivíduos para os quais ele se dirige. No caso presente, há grandes chances de que, centrando-se o estudo sobre alguns indivíduos do laboratório, seja possível analisar o TRF em termos das carreiras profissionais. O TRF seria uma técnica, caso se tratasse de estudar a rede mais vasta de pessoas que o utilizam como instrumento de análise. A afirmação do caráter universal da ciência não deve ocultar o fato de que o TRF é uma “nova substância recentemente descoberta”, no contexto de uma rede constituída pelos endocrinólogos. É uma substância não problemática para um meio restrito, constituído por algumas centenas de novos pesquisadores. Fora dessas redes, o TRF não tem existência própria (ver capítulo 4). Nas mãos de pessoas totalmente externas à área, e desprovido de qualquer etiqueta de identificação, o TRF não passa de um “pó branco banal”. Só pode tornar-se o

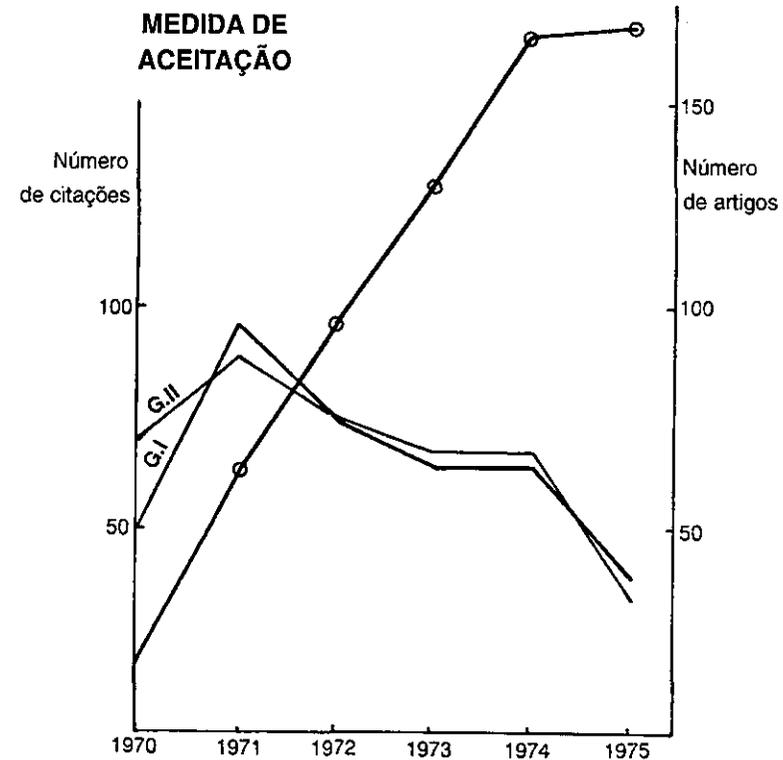


Figura 3.1. O esquema é a combinação de duas fontes de informação. Sobre o eixo das ordenadas, à esquerda, está o número de citações dos artigos finais sobre o TRF publicados por Schally (G.I) e Guillemin (G.II). Fica bem claro que o crédito – medido pelo número de citações – é quase o mesmo nos dois casos; também fica claro que os artigos foram cada vez menos citados à medida que o TRF(H) tornava-se um fato aceito. Sobre o eixo da direita figuram o número de artigos cujo título inclui TRF(H) (ver Figura 2.2). A diferença das inclinações das retas da direita e da esquerda ilustra a transformação do fato.

TRF quando colocado na rede da química dos peptídios, da qual é originário. Mesmo um fato bem instituído perde o sentido quando separado de seu contexto.

A situação ainda é complicada porque as redes diferem entre si no espaço e no tempo. É o que fica evidenciado pelo exame da maneira pela qual os diferentes artigos sobre o TRF³ citam-se uns aos outros. Em 1970, o TRH desloca-se de uma rede a outra. Entre 1962 e 1970, 64 artigos foram publicados por um grupo de menos de 25 pessoas que tratavam exclusivamente do isolamento do TRH, e não de seus modos de ação. Depois de 1970, o TRH aparece em artigos assinados por um número bem maior de autores. A interação entre as redes é evidente pela permanência das citações de alguns artigos anteriores a 1970, depois que aconteceu a grande virada. Os artigos que dizem respeito ao isolamento do TRF foram citados 533 vezes entre 1962 e 1970. Entre 1970 e 1975, o número de citações cresce até 870, mas 80% delas são citações dos oito artigos publicados entre janeiro de 1969 e fevereiro de 1970. A transição de uma rede à outra pode também ser vista pela mudança de autoria dos artigos cujos títulos mencionam o TRH. Antes de 1970, quase todos eram de neuroendocrinólogos que tentavam isolar a substância ou estudar seus modos de ação (ver capítulo 2). Depois disso, os autores passaram a vir de diversas áreas afins. Além disso, o número daqueles que não pertenciam à área da endocrinologia era superior aos que dela faziam parte. Esses três fatores (número de artigos publicados, modelos das citações e especialidade dos autores) indicam que os autores dividem-se em duas comunidades: os da área e os de fora dela. É lícito supor que os oito artigos freqüentemente citados fornecem a chave para que se compreenda como foi a evolução do que se entende por TRH entre aqueles para os quais ele não passa de uma pura técnica.

³ Os números citados são provenientes de três fontes: usamos inicialmente as listas de publicações dos dois principais grupos que trabalham com o tema; em seguida, anotamos todas as referências a esses artigos; finalmente, comparamos esse *corpus* ao do *Index Medicus* e ao do *Permuterm (SCI)*, para verificar se estava completo. Todas as referências a esses artigos foram retiradas ou do *SCI* ou de outros artigos do *corpus*.

As questões centrais abordadas neste capítulo são saber como e por que essa transição ocorreu.

O que se entende por TRF varia no próprio interior da rede formada por aqueles que a ele dedicam sua existência. No primeiro trecho de um dos manuais acima citados, lia-se que a descoberta fora realizada “praticamente ao mesmo tempo pelos pesquisadores associados aos laboratórios de R. Guillemin e A. V. Schally”. Mais surpreendente ainda é constatar que a segunda citação faz referência ao TRF, enquanto a primeira trata do TRH. Nós mesmos acabamos de usar indiferenciadamente as duas abreviaturas. Na verdade, essas formulações correspondem diretamente àquelas utilizadas respectivamente pelas equipes de Guillemin e de Schally. Ficou claro que se tratava na realidade de dois nomes diferentes para designar a mesma coisa, depois que os membros do laboratório nos disseram que “o TRF” fora denominado, em outros lugares, como “TRH”. E mais: disseram que o outro grupo arrogava-se, sem razões, o direito de descoberta da substância que haviam identificado como um hormônio (H), quando, de fato, era um fator (F).⁴ As duas equipes não concordavam que a descoberta havia sido simultânea. Cada qual pretendia ter sido a primeira, acusando a outra de ter recebido os créditos graças às deliberadas ambigüidades dos relatórios de pesquisa.⁵

⁴ A diferença entre essas duas expressões reflete, além do mais, uma diferença de paradigma. A utilização do termo hormônio significa que não se trata de uma nova classe de substância. Os trabalhos sobre os “hormônios” correspondem perfeitamente, na verdade, ao quadro da endocrinologia clássica. Ao contrário, chamar uma substância de “fator” permite integrá-la em uma outra série de termos (neurotransmissor, por exemplo), ou em uma nova classe como tal (ciberninas, por exemplo). Ver, em particular, Guillemin, 1976.

⁵ Há vários relatórios sobre esta controvérsia (Wade, 1981), alguns deles assinados pelos próprios contendores (Donovan *et al.*, 1980). O tema foi tratado *ad nauseam*, tanto nas publicações da endocrinologia quanto na grande imprensa. Os artigos centraram-se sobre um tipo de fator social evidente, mas que não diz respeito diretamente aos nossos focos de interesse. Nossa intenção aqui é analisar a própria natureza do TRF. Não temos como finalidade examinar a controvérsia sobre a cronologia da descoberta. Por motivos práticos, iremos nos aproximar mais do ponto de vista do grupo californiano.

Apesar da controvérsia entre os proprietários do TRH ou do TRF, os membros de uma rede mais ampla não tomaram uma posição em massa a favor de uma ou de outra das versões. Em termos de citação, o crédito divide-se de maneira igualitária entre as duas equipes, em parte porque as pessoas que não pertencem a nenhum dos dois grupos não tinham qualquer vontade de tomar partido na controvérsia, em parte porque dela nem haviam tomado conhecimento (Figura 3.1), ou, ainda, porque estavam mais interessados no TRF(H) como instrumento do que como objeto de contestação. Mas o simples fato de sugerir que o crédito da descoberta deveria ser equitativamente dividido entre as duas equipes teve, como efeito, pôr mais lenha na fogueira. Um membro da equipe de Schally, por exemplo, lamentava que o grupo de Guillemin tivesse “a pretensão de arrogar-se a metade do crédito, quando na verdade eles haviam chegado mais tarde”. Um membro do grupo de Guillemin tecia comentários similares, dizendo que o outro grupo tinha pretensões sobre a metade do crédito, quando na realidade não havia feito por merecê-lo. A diminuição gradual do número de citações indica que a questão de saber quem havia feito a descoberta, e, portanto, quem deveria ser citado, perdera aos poucos o interesse aos olhos da comunidade em seu conjunto. Mas os que faziam parte das duas equipes ainda expressavam, sete anos mais tarde, uma certa amargura. Quando respondiam às nossas questões sociológicas (que sem dúvida tiveram por efeito reavivar um conflito apenas adormecido), os membros de cada um dos grupos convidavam-nos prudentemente a comparar as datas de publicação e de apresentação dos artigos, de modo a estabelecer “correta” e “definitivamente” a prioridade.

A GÊNESE DE UMA SUBDISCIPLINA:

O ISOLAMENTO E A CARACTERIZAÇÃO DO TRF (H)

Distinguímos até agora um grupo de investigadores que estavam no interior de um domínio de pesquisa até o final de 1969, e um grupo externo, mais importante, que se constituiu a partir daquela data. A tran-

sição se fez por meio da publicação, em 1969, de oito artigos considerados definitivos, pela resolução do problema central da pesquisa. Do mesmo modo, quase todos os artigos escritos pelos que estavam no interior da área antes de 1969 fazem referência a um pequeno número de artigos publicados mais ou menos em 1962. Nas referências a esses artigos encontram-se freqüentemente expressões como “primeiro”, “recentemente demonstrado”, “resultados acumulados” etc. É possível, por conseguinte, que os desenvolvimentos realizados em 1962 tenham tido como efeito concentrar as direções da futura pesquisa de uma forma similar à da transição realizada em 1969. Nos dois casos, o ponto de partida foi um dado grupo de artigos. Depois de 1962, um certo número deles deixou de ser citado, exatamente aqueles que tinham por objetivo provar a *existência* de um princípio regulador da secreção de TSH. Em seu lugar, as referências a um grupo mais restrito de artigos fincaram os marcos de um novo problema. O trecho a seguir é típico das referências do princípio estabelecido antes de 1962, e enuncia o problema daí resultante:

Apesar das informações acumuladas (nove citações) e da concordância quase universal sobre o fato de que o cérebro deve desempenhar um papel importante na regulação da secreção da tirotropina, a natureza e a extensão desse papel ainda não foram estabelecidas (TSH) (Bogdanove, 1962, p. 622).

Nenhum dos nove autores citados no trecho acima veio a tomar parte da nova especialidade. Antes que se produzisse a primeira transição, as pesquisas versavam sobre uma substância cuja existência era universalmente postulada, mas cuja estrutura era desconhecida. Depois da segunda transição, a natureza da substância era universalmente aceita, mas seu papel e sua relevância fisiológica tornaram-se problemáticos. Em suma, os trabalhos de pesquisa do período pré-1962 estavam centrados sobre o “controle pelo cérebro da secreção de TSH”. O objetivo das pesquisas realizadas antes do final de 1969 pode ser igualmente resumido no esclarecimento da fórmula pela qual “TRF(H) é Pyro-Glu-His-Pro-NH₂”.

É claro que se pode tentar recuar no tempo para determinar quando e por que se emitiu o primeiro enunciado sobre o controle do TSH pelo cérebro. Mas este seria um procedimento inútil, e isso por duas razões: em primeiro lugar, começou a se considerar, a partir de 1962, que o enunciado relativo ao TSH era um fato não problemático. As pesquisas seguintes sobre o TRF(H) chegaram a fatos totalmente fundados no caráter não problemático do enunciado precedente. Os pesquisadores que ingressaram na área a partir de 1962 puderam confiar nas duas grandes linhas dadas por Bogdanove (1962) como base suficiente de informações. Em segundo lugar, para compreender o processo de construção dos fatos, cumpre examinar um episódio particular, e não longos períodos. O estudo dos períodos mais longos importaria a aceitação de um grande número de fatos, sem que fossem examinadas as suas construções.

Todos os artigos publicados entre 1962 e 1969 e que tratam exclusivamente do isolamento do TRF(H) foram agrupados em um fichário construído a partir das listas de artigos produzidos pelos dois laboratórios que realizaram a pesquisa sobre o TRF(H) e das citações contidas nesses artigos. O fichário foi duplamente verificado, comparado ao *Index Medicus* e ao *Science Citation Index (SCI) Permuterm*. Em seguida, foi enriquecido, depois dessa verificação, pelos artigos críticos. Ao todo, quatro equipes trabalharam no isolamento do TRF. Duas delas, dirigidas respectivamente por Schibuzawa, no Japão, e por Schreiber, na Hungria, abandonaram as pesquisas por razões que iremos esclarecer adiante. A equipe de Schally deu início às pesquisas sobre o TRF(H) em 1963. Somente o grupo de Guillemin manteve sua presença nesse campo de pesquisa durante todo o período 1962-1969. Encontram-se outros artigos redigidos por diferentes autores, mas eles não foram integrados às redes de citações (quer dizer, eles citavam outros artigos, mas não eram citados). Excluímos do *corpus* os artigos centrados sobre o modo de ação do TRF(H), e não sobre o seu desenvolvimento.

A Figura 3.2 representa de maneira esquemática o crescimento da subdisciplina TRF(H) entre 1962 e 1969 (inclusive). O eixo vertical

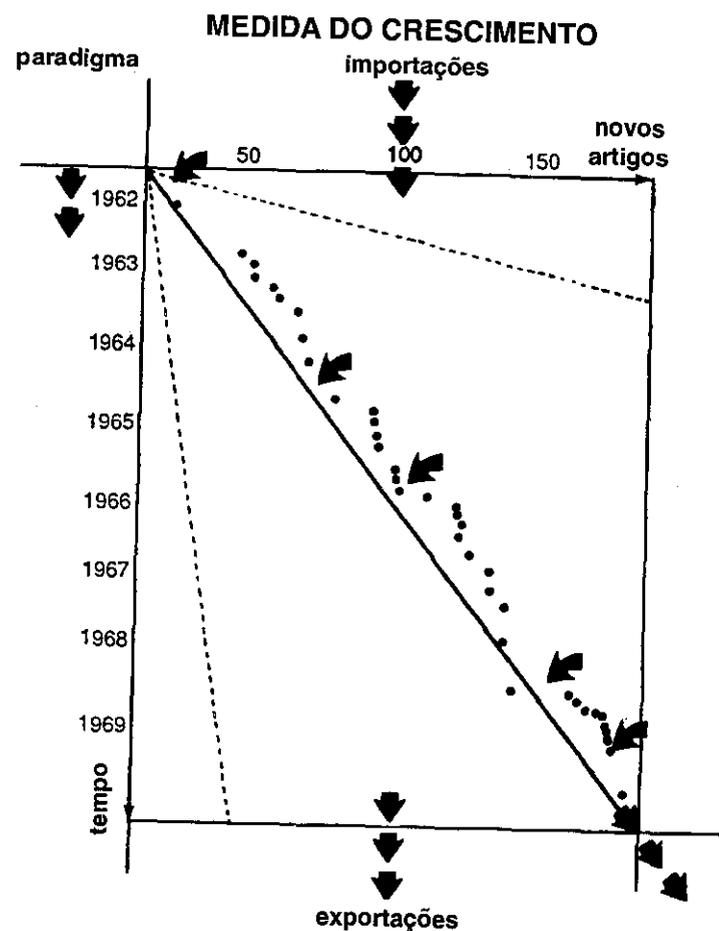


Figura 3.2. Representação esquemática do crescimento da especialidade TRF. Cada ponto representa um artigo; o eixo horizontal representa o número acumulado de artigos citados por esses artigos; na ordenada, está o eixo tempo. O limite superior (canto superior esquerdo) corresponde ao final da controvérsia sobre a existência do TRF; o limite inferior (canto inferior direito) corresponde ao final da controvérsia sobre o que é o TRF. O número de artigos, a distância de cada um deles com relação ao precedente – a uma só vez em tempo e em número de materiais novos citados – fornecem um modelo geral que difere espetacularmente de uma área para a outra. A forma geral da curva ilustra a importância dos artigos importados (ver Figura 3.4) e das citações provenientes de outras áreas. Nessa representação, cada artigo está ligado a todos os artigos que ele cita e a todos em que ele é citado. O mapa geral – impossível de ser traçado aqui – permite dar uma idéia aproximada da área e de todas as operações que nela se efetuam.

representa o tempo; e o eixo horizontal, o número acumulado de artigos citados pelos artigos que tratam do TRF(H). Assim, cada artigo publicado é assinalado no diagrama em função (a) da data de publicação e (b) do número de citações novas que recebeu, além das que já recebera em artigos anteriores. Para uma especialidade cujos artigos alimentam-se continuamente na mesma fonte, esperava-se obter uma curva mais vertical. Dois traços característicos do crescimento da especialidade TRF(H) aparecem nesta curva. Em um primeiro momento, pode-se perceber o aumento da taxa de publicações em duas fases de desenvolvimento: o ano de 1965 e o ano de 1969. Em seguida, foram publicados artigos que faziam fartas referências às fontes recentes. Esses pontos, representados na curva por recuos para a esquerda (e indicados por setas, no esquema) correspondem aos anos de 1962, 1965, 1966 e 1968. Como iremos ver adiante, a forma da curva corresponde às recordações de nossos interlocutores, evocadas durante as entrevistas que realizamos. O brusco aumento das fontes, por exemplo, novamente citadas em 1966, corresponde à entrada da equipe de Schally na área. Esse momento contrasta com as seções quase verticais da curva, que correspondem a períodos que as pessoas entrevistadas qualificam como de depressão e não produtivos.

UMA ESCOLHA DE ESTRATÉGIAS

É evidente que há inconvenientes quando se permanece no âmbito da análise das publicações ou das citações para descrever a evolução de um domínio. Em particular, isso leva muito apressadamente a concluir que os limites de uma área de pesquisa são objetivamente independentes daqueles que dela participam. Para evitar esse obstáculo, iremos recorrer a informações complementares. Vamos mostrar que a área poderia ter se desenvolvido em direção totalmente diferente.

Mais ou menos em 1962 descobriu-se um certo número de hormônios que não o TRF(H) (Meites *et al.*, 1975; Donovan *et al.*, 1980). Depois da Segunda Guerra, a endocrinologia passou por uma mudança

graças à determinação da composição dos aminoácidos e das seqüências de vários hormônios (como a insulina, a ocitocina e a vasopressina). Desse modo, a previsão de que se poderia descobrir uma seqüência para o TRF(H) não chegava a ser uma novidade. Mas a busca desse objetivo exigiu tomadas de decisões difíceis e arriscadas. Para compreender por que o programa de pesquisas do TRF(H) fundamentou-se sobre decisões de futuro incerto – e não sobre decisões lógicas, resultantes de acontecimentos passados –, é preciso examinar o que teria acontecido caso outros caminhos fossem seguidos.

Em primeiro lugar, observa-se que não fora descoberto qualquer outro fator hipotalâmico desde 1962. A analogia com os hormônios efetivamente descobertos não passa de uma mera analogia, como fica indicado pelo próprio uso do termo fator (Harris, 1972). Embora a pesquisa sobre os fatores hipotalâmicos, em fisiologia, tenha conhecido progressos tangíveis, o mesmo não aconteceu com a pesquisa química. De acordo com a maior parte das testemunhas, estava-se imerso, nessa época, em um número considerável de afirmações não fundamentadas. Vários artigos publicados no período fazem eco a essa frustração:

O jovem campo da fisiologia da hipófise hipotalâmica já está juncado de hipóteses mortas e de outras agonizantes. Provavelmente estou aumentando o número das vítimas, ao apresentar uma nova proposição prematura (Bogdanove, 1962, p. 626).

O que se estranha quando se fala das substâncias hipotalâmicas é que nunca, no meu conhecimento – a não ser nas demonstrações do monstro do lago Ness ou do Abominável Homem das Neves –, a existência de objetos hipotéticos foi indicada por tão grande número de provas indiretas (Greep, 1963, p. 511).

Um farmacólogo de destaque teceu o mesmo tipo de comentário: “As únicas coisas em que acredito nessa área são as retrações” (Guillemin, 1975). Por volta de 1962, as pesquisas sobre o primeiro fator postulado (o CRF, ver capítulo 2) estavam no mesmo estado de dez anos atrás, e a situação ainda iria prolongar-se por mais 15 anos. A

existência de vários fatores, uma vez postulada, não foi confirmada antes de 1976, e convivia-se com uma profusão de artefatos (capítulo 4). Virtualmente, qualquer efeito minimamente consistente recebia um nome, e algumas etapas preliminares da purificação a partir da salada formada por pedaços de cérebro eram suficientes para justificar a redação de um artigo. Muitas vezes considerava-se que o efeito era coerente o bastante para merecer que se escrevesse um artigo sobre alguns aspectos do comportamento dos ratos, o nível do cálcio, ou a termorregulação.

Em segundo lugar, a decisão de se embarcar na pesquisa sobre o TRF levou à postulação da existência de novos fatores discretos, e que esses fatores eram peptídios. Embora na época a idéia de que o cérebro regulava a hipófise fosse um pré-requisito para ser neuroendocrinólogo, também era possível afirmar que essa regulação devia-se a fatores conhecidos, como a ocitocina e a vasopressina. A revista *Science*, por exemplo, recusou, já em 1969, um artigo de Guillemin, pretextando: "sabe-se que a vasopressina libera o TSH *in vitro* e *in vivo*". Outro pesquisador, McCann, não estava interessado no TRF, por ele considerado um puro artefato; julgava que o efeito do TRF não podia ser explicado por meio de uma substância conhecida (Donovan *et al.*, 1980). Para que o TRF fosse considerado um novo fator, era preciso haver uma hipótese complementar, isto é, era preciso provar que o fator era um peptídio. Não havia outros meios de utilizar as técnicas químicas conhecidas no campo dos fatores de liberação. Assim, o postulado era duplo: era necessária uma substância nova, mas a química do objeto devia permanecer sendo clássica, devia ser importada de campos externos, depois de ter sofrido as modificações apropriadas. Voltaremos à questão mais adiante.

Em terceiro lugar, a estratégia para se isolar e caracterizar as substâncias, já bastante estabelecida pelos trabalhos de Du Vigneaud sobre a vasopressina e a ocitocina, não se ajustava à formação em fisiologia dos neuroendocrinólogos. Harris, Scharrer, McCann e Guillemin, por exemplo, eram mestres na arte de realizar biotestes sofisticados, de cultivar células e de preparar cortes anatômicos, mas quase não tinham

conhecimento de química. Viam-na como *ancilla physiologicae*. Embora Harris e McCann tenham aceitado prestar-se ao trabalho de isolar substâncias, eles nunca admitiram ver a fisiologia relegada ao papel de servir aos fins e às práticas dos químicos (Harris, 1972). Um dos argumentos que levantaram era que não gostavam nem das obrigações ligadas à prática do ensino, nem da extrema monotonia do trabalho cotidiano em química.

Não se pode pedir aos estudantes que levem todo o seu tempo a cortar cérebros. É preciso dar a eles coisas interessantes para fazer. Não é possível confiná-los a tarefas rotineiras que não terão resultados tangíveis antes de cinco ou seis anos. Se eles recorrem a um laboratório para preparar seus doutorados, se esperam ter ocasião de escrever alguns artigos, é preciso que isso seja interessante (McCann, 1976).

A decisão de buscar a estrutura do TRF(H) também envolveu despesas consideráveis, porque, embora existam, os peptídios só estão disponíveis em quantidades ínfimas (milhares de vezes menores do que os hormônios identificados por Du Vigneaud). A coleta e o tratamento de milhões de hipotálamos representou uma tarefa colossal. É o que Schally exprime da seguinte maneira:

As pessoas tornaram-se desconfiadas [...] Estavam habituadas com peptídios de alto rendimento, como os outros (ocitocina), [...] e não podiam compreender por que não chegávamos a essa estrutura [...] Não era muito gentil da parte delas, era preciso que criássemos uma tecnologia para todas as peças [...] Ninguém antes de nós teve que lidar com milhões e hipotálamos [...] O fator-chave não é o dinheiro, é a vontade [...], a obstinação brutal de dedicar 60 horas por semana, durante um ano, para se obter um milhão de fragmentos (Schally, 1976).

Pode-se fazer uma idéia da resistência a esse programa quando se compara a estratégia adotada por Guillemin com a de Harris, um dos fundadores da disciplina. Mesmo depois de ter aliciado um químico cuja única função era isolar um outro fator, o LRF, o teste que Harris fez

era lento e malconcebido, impedia o químico de filtrar um número de frações superior a cinco ou oito por mês. Se tivesse deixado o químico trabalhar em seu próprio ritmo, teria obtido frações em quantidades bem maiores do que as que o fisiólogo teria conseguido tratar. Como de hábito, no entanto, o químico teve que se curvar, e o fisiólogo manteve o teste que ele considerava mais interessante. É evidente, como um de seus ex-colegas disse a respeito de Harris:

Ele queria que se isolasse [...], mas ele próprio não pôs a mão na massa para isolar esses fatores [...], porque era fundamental um neuroanatomista [...] Convenci-o a mandar buscar hipotálamos nos Estados Unidos [...], é isso, chegamos até esse ponto [...] ele não podia adivinhar que era preciso cem vezes mais (Fawcett, 1976).

A estratégia de Schally era completamente diferente:

Não me interesso pela fisiologia [...] Quero ajudar os médicos, os clínicos [...], e a única forma é extrair esses compostos, isolá-los e fornecer enormes quantidades deles para os médicos [...], como acontece com a vitamina C. É preciso que alguém tenha coragem para fazer isso [...], e agora nós temos toneladas.

É por esse motivo que escolhi a extração. Não foi por opção. É como lutar contra Hitler! É preciso atacá-lo. Não havia escolha. A escolha era boa e a única a ser feita (Schally, 1976).

A decisão de redefinir a subdisciplina TRF unicamente em termos de determinação da estrutura da substância reformulou completamente a prática profissional da subdisciplina, embora ela se situasse numa linha direta dos conceitos centrais da endocrinologia em seu conjunto. A decisão que Guillemin tomou – exatamente porque sua estratégia era coerente com relação aos objetivos da endocrinologia – não chegou a constituir uma revolução intelectual.

Como a estratégia de Guillemin levou-o ao sucesso, ficamos tentados a pensar que a decisão que ele tomou era a única correta. Mas a decisão de reformular o campo não decorria de uma necessidade lógi-

ca. Mesmo que não se tivesse decidido pesquisar a estrutura do TRF(H), a subdisciplina dos fatores de liberação teria surgido. É claro que se teriam usado quantidades mínimas de extratos brutos ou parcialmente purificados, mas teria sido possível estudar, quando não resolver, todos os problemas da fisiologia. Cumpre não esquecer que, antes de 1969, nada indicava que as estratégias adotadas por Guillemin e Schally fossem se mostrar corretas. Na verdade, tudo o que se passou antes daquela data leva a crer que era um erro, em 1962, tomar a decisão de reformular a disciplina. Do mesmo modo, pensava-se que Guillemin teria agido melhor aguardando que se fizesse um progresso notável na análise dos peptídios, o que teria permitido resolver o problema do TRF usando-se quantidades da ordem do picograma, com um custo bastante inferior (Arimura, 1976).

A ELIMINAÇÃO DOS CONCORRENTES POR MEIO DE NOVOS INVESTIMENTOS

Para Schally provavelmente não é por acaso que os dois pesquisadores (Guillemin e Schally) que ousaram entregar-se à tarefa de reformular o campo são imigrantes. O testemunho de Schally é revelador do papel que teve sua iniciativa tomada a partir de uma posição periférica. Eis as observações que teceu a respeito de McCann.

Ele é a instituição [...] nunca teve que fazer nada [...], tudo lhe estava dado [...] é claro que ele perdeu o barco, nunca ousou investir no que era preciso: força bruta. Guillemin e eu somos imigrantes, obscuros doutorzinhos, precisamos lutar para chegar ao topo; é o que aprecio em Guillemin: nós pelo menos lutamos e [aponta para as distinções recebidas, emolduradas e penduradas na parede] tivemos mais distinções do que os outros (Schally, 1976).

O caso ilustra bastante bem o que já se sabe a respeito da formação das especialidades. A enormidade da tarefa de pesquisa atrai sobretudo aqueles que não estavam em posição de se satisfazer com a fisiologia

sob a forma existente e que não estavam preparados para uma revolução conceitual. Eles ocupavam um nicho que os levou a romper com os métodos existentes, por meio de um trabalho considerável, árduo, monótono, caro e repetitivo: o tipo de nicho do qual todo mundo procura se livrar.

A enormidade do trabalho de pesquisa e a natureza da decisão explicam o pequeno número daqueles que se lançaram nessa direção. Explicam também o destino de pesquisadores que abandonaram o tema depois de terem dado algumas contribuições iniciais. Um dos críticos, por exemplo, fala da “falsa via” seguida por Schibuzawa e Schreiber:

Schibuzawa e seus colegas estudaram um polipeptídeo que podia ser extraído do hipotálamo e do lóbulo pituitário posterior [...]. Chamaram-no TRF (fator de liberação da tirotropina) e julgaram que se tratava de uma substância neuro-humoral. Até o presente, suas descobertas não foram confirmadas (Bogdanove, 1963, p. 623).

Parece que Schibuzawa fez as mesmas escolhas que Guillemin. Afirmou ter isolado o TRF e disse mesmo que apresentou a composição de um aminoácido para seu peptídeo. Mas longe de ser aclamado por ter resolvido o problema do TRF em dois anos, seu trabalho suscitou várias questões. Os artigos de sua autoria foram criticados, palavra por palavra, e julgou-se impossível pôr em evidência a atividade dessas frações em outros laboratórios. Segundo uma testemunha, ele não fugiu quando lhe pediram para repetir a experiência em outro laboratório. Nos termos descritos no capítulo 2, realizaram-se sobre os artigos de Schibuzawa operações de dúvida e de depreciação. Depois de 1962, Schibuzawa não publicou mais qualquer artigo novo, foi-lhe recusado o mérito pela resolução do problema do TRF e sua substância foi considerada um artefato. A situação fez com que ele abandonasse a pesquisa. Pôde-se observar, no entanto, que, apesar da incapacidade que Schibuzawa demonstrara na ocasião de comprovar a validade de suas afirmações, dez anos mais tarde elas foram confirmadas (com exceção da composição do aminoácido). Não se deve ver aí a prova de um fra-

caso, mas da mudança radical por que passou, nesse meio tempo, a definição do que é uma prova.

Se as afirmações de Schibuzawa eram inaceitáveis, isso acontecia porque mais alguém entrara em campo e redefinira a subdisciplina por meio de uma nova série de regras, e, disposto a descobrir a estrutura a qualquer preço, estava pronto a consagrar à obtenção da solução uma energia de rolo compressor. Schibuzawa contentara-se em avançar a partir dos conhecimentos acumulados. Introduziu alguns retoques nas questões relativas ao ato de se isolar substâncias, mas sem sair verdadeira mente da fisiologia clássica.

Era o que se poderia chamar a “ciência normal” [...] Assim, todos os que conheciam o campo podiam emitir deduções sobre o que era o TRF [...], suas conclusões estavam corretas, mas foram necessários dez anos para prová-las [...]. Até hoje não acredito que tenham alguma vez visto aquilo de que falavam. Eles, Schibuzawa e Schreiber, escreveram uma grande quantidade de artigos que forneciam as composições dos aminoácidos. Agora não há mais suposição lógica. Não há qualquer meio de se postular a composição em aminoácidos de uma substância desconhecida (Guillemin, 1975).

Em outros termos, não havia qualquer atalho que ligasse o que já era reconhecido à elucidação da *seqüência*. Como Guillemin estava firmemente resolvido a identificar a seqüência do TRF, e como não hesitou em operar uma reformulação total da disciplina centrada nesse objetivo crucial, surgiram novos critérios de confiabilidade. Assim, os dados, os testes, os métodos, os enunciados que haviam sido aceitos de acordo com outras perspectivas, agora não tinham mais cabimento. Os trabalhos de Schibuzawa, que poderiam ter sido aceitos em outros contextos, estavam invalidados. Os critérios epistemológicos de validade ou falsidade são inseparáveis da noção sociológica de tomada de decisão.

A brusca mudança do critério de aceitabilidade foi tornada explícita em um longo artigo de uma revista publicada em francês (Guillemin, 1963). Nele afirmava-se que se devia preencher 14 critérios para que se

pudesse chegar a uma conclusão sobre a existência de um novo fator de liberação. Os critérios eram tão estritos que apenas alguns sinais podiam se distinguir do ruído de fundo. Isso significava que era preciso, portanto, abandonar a maior parte da literatura existente sobre os fatores de liberação (Latour e Fabbri, 1977).

Esses critérios rigorosos retiram qualquer significado de um grande número de publicações que concluíram apressadamente que tal substância age por estimulação exclusiva da secreção de um hormônio hipofisiário, ou mesmo que aquele protocolo experimental corresponde somente a essa explicação (Guillemin, 1963, p. 14).

Pode-se dizer – em um certo sentido, mas que tem uma grande importância – que o estabelecimento de limites marca a própria existência do TRF, porque esses limites precedem as primeiras experiências e definem de antemão o que pode e o que não pode ser aceito. No artigo em questão, Guillemin afirma que a disciplina caracterizava-se até então por artefatos, por afirmações não fundamentadas, por hipóteses elegantes, mas não por fatos. Apoiando-se nessa reconstituição do passado como um domínio de artefatos, Guillemin propôs vários critérios, concebidos para eliminar *a priori* qualquer possibilidade posterior de artefato, ou, pelo menos, afastar qualquer possibilidade de artefato no novo contexto.

A aceitação desses critérios demandava um investimento para equipar os laboratórios com um material cujas especificidades correspondiam às exigências do rigor desejado. Por conseguinte, cada critério especificado no artigo envolvia a aquisição, pelo laboratório, de aparelhos necessários para isolar o TRF.

A validação fisiológica de uma substância de origem hipotalâmica como mediadora hipofisiotrópica é um empreendimento considerável que envolve técnicas múltiplas e por vezes complexas, tanto em neurofisiologia [...] quanto em bioquímica [...] e em morfologia [...]. É indispensável, contudo, preencher a maior parte das condições acima citadas antes de

afirmar que tal substância ou fração hipotalâmica é um mediador hipofisiotrópico (Guillemin, 1963, p. 14).

O artigo citado insiste sobre a dificuldade de satisfazer os critérios e fazer face ao custo do investimento correspondente.

Um projeto como este só pode ser desenvolvido por um grupo, uma equipe em que cada um tenha um talento diferenciado, mas complementar, de modo a levar adiante a idéia mestra em torno da qual a equipe foi concebida e organizada. Ai está, com certeza, a caracterização própria e necessária dessa nova orientação da fisiologia, que é a neuroendocrinologia (Guillemin, 1963, p. 11).

Esse novo investimento teve uma consequência imediata sobre a estratégia de Harris. As regras do jogo definidas por Guillemin tornaram-se tão restritas que um dos químicos de Harris preferiu abandonar a linha de pesquisas.

Porque eu sabia que estávamos envolvidos em uma competição com esse país [os Estados Unidos], em termos de dinheiro, de nível de trabalho [...], e que não havia qualquer meio de se atingir o mesmo nível, se você quiser, na Inglaterra, na mesma época (Krutick, 1976a).

As exigências impostas pela nova estratégia foram retomadas nos artigos seguintes, que avaliavam os trabalhos de Schibuzawa ou de Schreiber. Elas vigoraram na maior parte dos *referee* que tinham como efeito desacreditar as contribuições precedentes. As expressões “afirmação gratuita”, “testes que não têm nada de específico”, “não realmente demonstrável”, “não confiável” tornaram-se moeda corrente. Em contrapartida, festejava-se o primeiro artigo do grupo de Guillemin *et al.* (1962) (apresentado, por exemplo, como a “primeira prova não controversa”), e o entusiasmo persistiu no decorrer dos anos seguintes. Nenhuma das 90 citações do artigo (a listagem provém do *SCI*, entre 1963 e 1969) tem uma conotação negativa (Latour, 1976).

A nova acumulação de normas teve como resultado excluir Schreiber da corrida. A elevação das exigências tanto materiais como intelectuais reduziu o número de concorrentes. Segundo um de seus colegas, Schreiber retirou-se por diversas razões materiais e estratégicas.

Seu teste de fosfato ácido não era verdadeiramente bom: foi duramente criticado [...], ele era falso quanto à composição em aminoácido [...] suas idéias eram coerentes e ele fizera as experiências necessárias, mas, naquela época, era muito difícil encontrar hipotálamos [...] ele próprio deveria ter-se dado conta; ninguém reparou que não eram precisos 200, mas 20.000 [...]. Então ele percebeu que não podia participar da competição, [...] e não se conseguia encontrar iodo radiativo de alta atividade específica, tínhamos que esperar seis meses antes de conseguilo na Inglaterra, de modo que não pudemos fazer os testes. [...] não faz sentido perder tempo em uma área na qual não se tem competitividade (Krulick, 1976b).

No mesmo texto, há uma explicação sobre o recuo de Schreiber que alega motivos ideológicos:

Depois que os comunistas invadiram Praga, a endocrinologia já não tinha mais o ar saudável. [...] naquele tempo, a ligação entre o sistema nervoso e o sistema endócrino não era clara – a teoria do feedback, triunfante na época, não era aceita, porque defendia um sistema independente [...] foi por isso que não desenvolvi trabalhos em endocrinologia [...] todo mundo era contra a pesquisa nessa área [...] passaram-se cinco ou sete anos até que pudéssemos voltar a ela, e essa não era apenas uma questão de reflexo condicionado (Krulick, 1976b).

Isso fornece um exemplo de como era percebida a influência dos fatores macro-sociológicos na área, mais do que as múltiplas determinantes sociais sutis com as quais estivemos lidando até agora. Deve-se assinalar, no entanto, que essa formulação não teve a sorte de agradar a todos os protagonistas. Guillemin, por exemplo, diz que esse tipo de enunciado sobre as influências ideológicas não vai além da expressão racional do fato de que Schreiber tinha “perdido o barco”.

A drástica decisão de mudar de cima a baixo as regras em vigor na subdisciplina caminhava de par com aquele ascetismo estratégico que consistia em não gastar nem um tostão até que se tivesse acumulado um milhão. Esse ascetismo estava presente nas decisões de resistir, custasse o que custasse, à simplificação do objeto de pesquisa, de constituir novas técnicas, de realizar testes a partir de nada e de rejeitar com a maior firmeza tudo o que fora dito até então. Pode-se resumir a situação dizendo que a fronteira do aceitável era dada pelos imperativos dos objetivos de pesquisa, ou seja, determinar a estrutura a *qualquer preço*. Até então, fora possível realizar trabalhos de pesquisa em fisiologia com uma fração semipurificada, porque o objetivo consistia em obter um efeito fisiológico. Agora que se tratava de determinar uma estrutura, os pesquisadores deviam poder confiar totalmente na precisão de seus biotestes.

Assim, as novas exigências da pesquisa foram definidas ao mesmo tempo pelo novo objeto e pelos meios que deviam ser postos em operação para determinar a estrutura das substâncias. Daí resultou a exclusão de pesquisadores como Schibuzawa, Schreiber e Harris. Caso não tivesse obtido um apoio das organizações financeiras, Guillemin poderia ter passado por um simples detrator dos trabalhos alheios. Mas os sucessos que ele tivera anteriormente eram a garantia de que podia realizar pesquisas segundo *essas novas normas*.⁶ Mesmo nesse contexto, ninguém esperava, em 1962 – data após a qual ainda se dedicariam oito anos para determinar a estrutura –, que se consumissem vários milhões de hipotálamos, ou seja, um número bem maior do que o que se havia imaginado.

⁶ As novas limitações que Guillemin impôs ao problema em questão foram aprovadas pela maioria dos organismos, sobretudo os norte-americanos. Ele já adquirira a confiança de muitos; podia-se adiantar-lhe capitais com uma certa chance de retorno, mesmo que suas exigências se situassem em um nível particularmente elevado. Guillemin escreveu, por exemplo, ao apresentar um pedido de crédito de um milhão de dólares para comprar hipotálamos: “Já houve um investimento considerável neste programa, em termos de dinheiro, de tempo e de esforços. Considero o presente pedido uma condição *sine qua non* para o sucesso” (1965).

A CONSTRUÇÃO DE UM NOVO OBJETO

Após ter identificado as diferentes redes nas quais o TRF adquire sentido e de ter apresentado sua área de formulação, descrevemos a transição que deu nascimento ao campo do TRF e à subordinação da fisiologia à química, decorrente de um novo imperativo da pesquisa: “obter a estrutura a qualquer preço”. A nova estratégia aumentou ao mesmo tempo o custo do programa e ampliou as regras de trabalho de pesquisa. Os neuroendocrinólogos em seu conjunto reconheceram a validade do programa financiado por organismos de pesquisa norte-americanos. A nova estratégia provocou, contudo, a eliminação dos trabalhos das equipes concorrentes do Japão, da Tchecoslováquia e da Inglaterra. Agora iremos nos interessar pelo campo do TRF propriamente dito.

No início, Guillemin prometera a si mesmo determinar a estrutura de qualquer fator de liberação. Várias razões explicam por que ele se limitou ao TRF. Depois de um longo período de pesquisas infrutíferas sobre o CRF, o grupo de Guillemin interessou-se pelo LRF, em razão do novo teste de McCann. Guillemin decidiu, além do mais, inspirar-se no clássico teste de medida de TSH, de McKenzie, para conceber um novo teste, porque um técnico recém-chegado ao laboratório tinha experiência com o TSH.

Eu não sabia exatamente qual das parcelas dos resultados de Schibuzawa e Schreiber deveria ser levada a sério. Foi por isso que não quis dedicar muito tempo ao TRF [...] em seis meses o teste revelou-se relativamente conclusivo (Guillemin, 1975).

Inicialmente, essa linha de pesquisa constituía um programa secundário. “Em seguida, percebi claramente que poderíamos pesquisar o TRF” (Guillemin, 1975). Tratava-se de verificar as hipóteses de Schreiber?

Não, eu as desprezei, não era o caso de verificá-las. Se começássemos a verificar esse tipo de coisa, não se faria mais nada. A idéia era

elaborar um bioteste de TRF sobre uma base totalmente nova (Guillemin, 1975).

Mas esse tipo de teste estava bastante difundido na época:

Jamais consegui compreender como Schreiber pôde utilizar esse teste ridículo quando todo mundo poderia ter feito o que fizemos em 1961 e montado um verdadeiro teste do TRF [...] não era difícil, tínhamos tudo à mão [...] é da endocrinologia clássica (Guillemin, 1975).

Foi assim que surgiu um novo objeto de estudos, em um período normal da ciência. Saído diretamente da endocrinologia clássica, ele resultava do encontro entre a experiência de um técnico e a ampliação das exigências, graças à decisão estratégica de Guillemin. Começou-se por desenvolver o novo objeto em escala local do laboratório, mas não demorou muito para que ele chamasse a atenção dos pesquisadores externos. Mas é preciso ter cuidado para não analisar esse novo objeto com os olhos de hoje: *não era* o TRF de 1963, 1966, 1969 ou 1975. De um ponto de vista puramente etnográfico, o objeto resultava, no início, da *superposição* de dois picos obtidos por meio de várias tentativas. Em outros termos, ele foi construído a partir da diferença entre picos de duas curvas. Vamos explicitar isso descrevendo brevemente o processo que permitiu que se chegasse à construção de um novo objeto.

A princípio, considera-se que a curva obtida a partir de um bioteste é um padrão pelo qual se podem estudar variações. Em seguida, traça-se uma “curva de elução” a partir de um bioteste sobre uma fração purificada (ver capítulo 2). As duas curvas são superpostas, depois que se testou a atividade biológica de cada fração purificada. Quando se encontra uma diferença entre a curva de referência e a da fração purificada, pode-se afirmar que se trata de uma fração que tem uma “atividade de tipo TRF”. Como já vimos, no entanto, são muito comuns as afirmações da presença de substâncias e de atividades. Muitas vezes as diferenças entre as curvas observadas nos biotestes reduzem-se, em última análise, ao ruído de fundo. Acusa-se então uma falta de estabele-

dade e o anúncio da descoberta da nova substância é abandonado. Encara-se de maneira mais séria a eventualidade da presença da nova substância anunciada quando uma mesma fração persiste provocando a mesma atividade. Em outros termos, os critérios de repetição e de similaridade são suficientes para que ocorra o anúncio. Em seguida, atribui-se a essa fração qualidades coerentes, e o nome (TRF) começa a *ganhar corpo*. Mesmo nessas condições, os profissionais evitam afirmar categoricamente que a substância em questão é mesmo o TRF.

A atividade constatada por ocasião dos biotestes repetidos pode ser atribuída a uma substância conhecida, como a ocitocina. As normas de que antes falamos servem exatamente para operar uma distinção entre a nova substância e qualquer outra atividade conhecida. Elas exigem a manifestação de um sinal claramente diferenciado daqueles que constituem o ruído de fundo. É então que se chega a realizar essa distinção: trata-se de uma substância estável, distinta, nova.

O procedimento não tem nada de inaugural, é claro, mas a maneira como foi posto em operação no laboratório de Guillemin tornou possível a descoberta de um novo objeto (uma fração que tem uma atividade de tipo TRF). A existência desse objeto não foi desmentida por qualquer teste, em todos os estágios do processo de purificação. Ao contrário das frações encontradas por Schibuzawa e Schreiber, a descoberta não foi contestada. A plethora de precauções que se tomou nas análises estatísticas, a reputação do laboratório que realizou a descoberta e a utilização de testes (para o MHS, a ocitocina, a vasopressina, o LRF, o CRF e o ACTH) foi tamanha que afastou qualquer tentativa de objeção que pudesse ser levantada pelos colegas.

A obtenção repetida de dois picos, em 1962, parecia indicar a presença de uma nova entidade discreta, mas ninguém afirmou ter descoberto uma substância. Ainda não se conhecia nem a composição nem a seqüência dos aminoácidos que a constituíam. É possível também que nunca se chegue a obter a substância, como foi, durante muito tempo, o caso do CRF. E mesmo que se encontrasse uma seqüência, ela poderia ser somente um artefato. Essa eventualidade não foi totalmente excluí-

da no caso do TRF (ver capítulo 4 e Hacking, 1988). É por esse motivo que insistimos na importância de não “reificar” o processo de afirmação da existência de uma substância. Pode-se dizer que um objeto só existe como diferença entre duas inscrições. Em outras palavras, um objeto não passa de um sinal que se distingue do ruído de fundo geral do campo e do ruído produzido pelos instrumentos. Coisa ainda mais importante: a extração de um sinal e o reconhecimento de seu caráter distintivo dependem do procedimento dificultoso e caro que é posto em operação para que se disponha de uma base estável para o bioteste. Esse empreendimento só pôde ter resultados graças à mão de ferro de um pesquisador que controlava a organização das tarefas rotineiras e havia cuidado para que fossem tomadas todas as precauções necessárias ao bom desempenho da experiência no laboratório. Mais uma vez, dizer que o TRF é uma construção não significa pôr em dúvida sua solidez como fato. Indica que é preciso levar em conta o procedimento, o lugar e a motivação que contribuíram para que esse fato fosse estabelecido.

A lista dos artigos técnicos publicados pelo grupo de Guillemin entre 1962 e 1966 fornece uma indicação do contexto no qual o TRF foi estabelecido como objeto estável.⁷ Em primeiro lugar, na maioria dos casos, os artigos técnicos sobre o TRF remetem a outros artigos que também tratam do TRF. Isso indica a forma pela qual a subdisciplina reagiu internamente com relação à nova série de regras impostas pela estratégia de Guillemin. Em segundo lugar, os artigos publicados durante os primeiros anos de existência da subdisciplina são os mais citados. Eles surgem, portanto, como forjadores da base técnica das futuras operações. Em terceiro lugar, várias técnicas foram tomadas de emprés-

⁷ Durante o primeiro ano, a literatura produzida pelo grupo compreendia: um artigo que descrevia o “método de cálculo e de análise dos resultados do teste de McKenzie para a tirotropina”, um estudo estatístico que compreende programas detalhados de computador; artigos descrevendo o “teste modificado de McKenzie”; “um projeto de norma” para facilitar a comparação com as outras pesquisas; e artigos sobre “os métodos de purificação e de coleta de dados”. As técnicas e os métodos assim definidos constituem o contexto no qual a existência do TRF adquiriu estabilidade (ver Figura 3.4 e capítulo 6).

timo aos programas desenvolvidos pelo grupo (por exemplo, testes de LRF e CRF). Em quarto lugar, um certo número de técnicos foi importado de disciplinas afins. Esses empréstimos externos ocorreram durante etapas cruciais do desenvolvimento da disciplina do TRF. Em 1962, citavam-se técnicas, estatísticas e enzimologia; em 1966 e 1968, citava-se sobretudo a bioquímica. Desse modo, pode-se ver que a construção do TRF baseia-se na acumulação de inscrições armazenadas pelo autor a partir dos instrumentos reunidos no laboratório. Por outro lado, a *solidéz* desse objeto, garantia para que ele não seja considerado nem um produto da subjetividade nem um artefato, é feita pela mobilização regular das técnicas.

Antes de 1966, os artigos sobre o TRF tratavam sobretudo da maneira de dispor os instrumentos e de aprimorar os procedimentos de purificação. Essas preocupações principalmente técnicas pressupunham necessariamente a existência do TRF e permitiam, por isso mesmo, uma melhoria da purificação da fração. Mais ou menos em 1966 obteve-se um material quase puro, que foi submetido ao instrumental analítico da química. (Já se conhecia a composição desse material em aminoácidos desde 1965, mas o resultado não era considerado muito concreto.) Depois desse grande salto, o programa passou por um período mais lento, porque surgiu um problema prático que não fora previsto.

Talvez o mais surpreendente nesses resultados era o grande número de cérebros (hipotálamos) necessários para a purificação de uma pequena quantidade desse fator neuro-humoral hipotalâmico. É evidente que seria preciso um número ainda maior de cérebros que fornecessem polipeptídios suficientes para que se descobrisse a seqüência de aminoácidos [...] Desse modo, o problema da disponibilidade de grandes quantidades de fragmentos de hipotálamos recolhidos em condições adequadas era a condição prévia absoluta para que se realizasse um programa para isolar substâncias (Guillemin et al., 1965, p. 1136).

Tratava-se de uma situação específica à disciplina dos fatores de liberação. A endocrinologia em seu conjunto sempre dispusera de

hormônios em quantidades suficientes. Os esforços feitos no sentido de conhecer a estrutura dos fatores de liberação viram-se continuamente barrados pela dificuldade de se dispor de hipotálamos nas quantidades necessárias.

Em 1966, chegou-se a encarar a eventualidade de abandonar o programa a curto prazo. Caso isso ocorresse, poder-se-ia continuar a utilizar as frações parcialmente purificadas no estudo dos modos de ação, e prosseguir na localização e na fisiologia clássica. Guillemin, diante desse impasse, teria perdido alguns anos de trabalho (Fawcett, 1976). O TRF teria se juntado ao GRF ou ao CRF, que manifestam uma certa atividade nos biotestes, mas cujas estruturas químicas só foram obtidas em 1981 (GRF) e 1982 (CRF).

Chegou o momento de explicitar um ponto-chave de nosso desenvolvimento. Esforçamo-nos por evitar o emprego de termos que modificassem a natureza das questões tratadas. Quando colocamos a tônica no procedimento de *construção* das substâncias, quisemos afastar as descrições dos biotestes que consideram não problemáticas as relações entre significantes e significados. Opusemos aos cientistas que sustentam a idéia de que as inscrições podem ser representações ou indicadores de uma substância “exterior” (*out there*) o argumento de que essas substâncias só eram construídas pelo próprio uso das inscrições. Não se trata simplesmente do fato de que as curvas indicam a presença de uma substância, mas sim de que as curvas que manifestam as substâncias apresentam diferenças perceptíveis. Por esse motivo, abstinemo-nos de usar expressões como: “A substância foi descoberta por meio de um bioteste”, ou “verificou-se que o objeto resulta da identificação de diferenças entre dois picos”. Empregar tais expressões seria veicular a falsa impressão de que certos objetos estão presentes *a priori*, apenas esperando que algum sábio queira revelar sua existência. Não atribuímos absolutamente aos cientistas a intenção de utilizar estratégias como o desvelamento de verdades dadas e até então dissimuladas. Na realidade, os objetos (neste caso, as substâncias) são constituídos pelo talento criativo dos homens de ciência. Não deixa de ser interessante observar

que nossa tentativa de afastar uma terminologia que implica a existência prévia de objetos em seguida revelados pelos cientistas criou-nos certas dificuldades de ordem estilística. Acharmos que isso se deve exatamente à prevalência de uma determinada forma de discurso nas descrições dos processos científicos. Fica extremamente difícil formular descrições de atividades científicas que *não geram* a falsa impressão de que a ciência trata *da descoberta* (mais do que da criatividade e da construção). Antes de tentar compreender melhor a sua natureza, é preciso não apenas mudar a ordem de prioridades da ciência, mas exorcizar as formulações que caracterizam as descrições do desenvolvimento da prática da ciência.⁸

A NATUREZA PEPTÍDICA DO TRF

O ano de 1966 marcou o fim de um período de trabalho cansativo, mas gratificante, e o início de três anos de frustrações. Até então a escolha dos procedimentos e a utilização de instrumentos analíticos haviam sido guiadas pela hipótese fundamental de que o TRF era um peptídeo. Essa hipótese não foi contestada durante a fase inicial da nova especialidade. No entanto, a natureza peptídica da substância permanecia sendo uma definição contextual. Em particular, ela pode ser reafirmada pela resistência de uma fração em uma longa série de tentativas envolvendo o uso de diferentes enzimas. A substância poderia ser considerada um peptídeo se sua atividade fosse destruída durante essas tentativas. Assim, um artigo com data de 1963 confirmou a natureza peptídica da substância a partir de uma primeira série de tentativas desse tipo:

Apresentamos nessa nota argumentos a favor da natureza peptídica dessas substâncias; a atividade biológica delas é parcial ou totalmente destruída por ingestão enzimática péptica ou tripsina e por aquecimento em presença de ácido clorídrico (Jutisz et al., 1963, p. 235).

⁸ A mudança de tônica é em geral encontrada no estudo das religiões, mas deve imediatamente estender-se para a ciência. Sobre esse problema do relativismo, ver Latour (1983).

Além disso, a experiência passada levou os atores a prever um aumento da proporção de aminoácidos, à medida que se obtinham frações cada vez mais puras do peptídeo. Mas, em 1964, esse aumento não chegou a se materializar. E mais, uma nova série de testes enzimáticos que deviam destruir a atividade das frações falhou. O resultado dos testes dependia ao mesmo tempo do número de enzimas utilizadas e do grau de caracterização de sua ação. Por volta de 1966, a lista das enzimas utilizadas no teste crescera de maneira impressionante, mas ninguém conseguira destruir a atividade, tal como deveria ser feito. Podia-se concluir disso, logicamente, que a substância em questão não era um peptídeo. Conseguiu-se efetivamente destruir a atividade da fração alguns anos mais tarde, quando uma enzima foi acrescentada à lista. E, no entanto, já se havia “provado”, nessa época, que a substância era um peptídeo. Isso mostra que a prova e a obtenção de conclusões lógicas dependem totalmente do contexto — no caso presente, da disponibilidade de certas enzimas.

Nos artigos publicados em março de 1966, a equipe de Guillemin tirava uma conclusão lógica de resultados negativos:

Esses resultados são compatíveis com a hipótese de que o TRF pode não ser um polipeptídeo simples, como se acreditava até agora.

Fomos levados a questionar a hipótese que durante muito tempo foi considerada como um fato já adquirido, ou seja, de que o TRF e o LRF são de natureza peptídica (Guillemin et al., 1966, p. 2.279).

Os atores encontraram apenas uma porcentagem extremamente pequena de aminoácidos na amostra mais pura. Considerou-se então a possibilidade de que um importante constituinte do TRF tivesse uma natureza química totalmente diversa. Conseqüência: cabia pensar em mudar os instrumentos e os procedimentos para que se pudesse estudar esse constituinte. Assim, ocorreu uma mudança de significado do TRF. Era provável que fosse preciso modificar a química usada para estudar a substância e que isso tivesse importantes repercussões sobre a própria organização da especialidade.

A nova hipótese – a saber, que o TRF era constituído por uma pequena proporção de peptídios e uma grande proporção de substâncias não peptídicas – foi confirmada experimentalmente por Schally, recém-chegado à área. Ele havia ganho uma bolsa de pós-doutorado no laboratório de Guillemin. Seu estilo contrastava bastante com a abordagem prudente e positivista de Guillemin. Enquanto este expressava-se sobretudo em termos de método, aquele falava de estratégia. Schally descrevia suas tentativas para conseguir enormes quantidades de hipotálamos como uma questão de “ter peito e usar a força bruta”. Achava que o método científico no qual se inspirava vinha das campanhas de Napoleão e falava da disciplina do TRF como um “campo de batalha” coalhado de cadáveres de concorrentes. “É uma locomotiva”, dizia um colega sobre Schally. Sua formação em química permitia-lhe supervisionar diretamente a parte do programa de TRF relativo à purificação, mas recorria a um fisiologista para realizar o bioteste. Guillemin, ao contrário, era fisiologista de formação e devia ter um assistente na parte química. Nem um nem outro gostavam de ter que fazer uso da experiência de terceiros, mas a isso se viam obrigados, porque reconheciam a importância do problema.

Em 1966, quando Schally publicou seus trabalhos sobre o TRF, Schreiber já se havia retirado e o grupo de Guillemin estava sozinho em campo. A metodologia adotada por Schally era aproximadamente a mesma de Guillemin. O único ponto sobre o qual diferiam era que um trabalhava com cérebros de suínos e outro, com cérebros de bovinos. Apesar da identidade do campo e da similaridade dos métodos entre Guillemin e Schally, uma diferença essencial separava-os em termos de convicções.⁹ A equipe de Guillemin não acreditava tanto nos resultados

⁹ Voltaremos a essa noção no capítulo 6. Este não é somente um termo cognitivo. Refere-se também à avaliação dos investimentos a serem feitos em um campo de pesquisas, aos tipos de equipamento que devem ser adquiridos, aos tipos de dispositivos de inscrição mais valorizados, ao que constitui uma prova etc. Guillemin definiu o campo de modo tal que, quando Schally fundou um laboratório concorrente, teve praticamente que copiar a organização do laboratório de Guillemin. É preciso compreender a noção de assimetria da convicção, mantendo-se presente no espírito essa situação material.

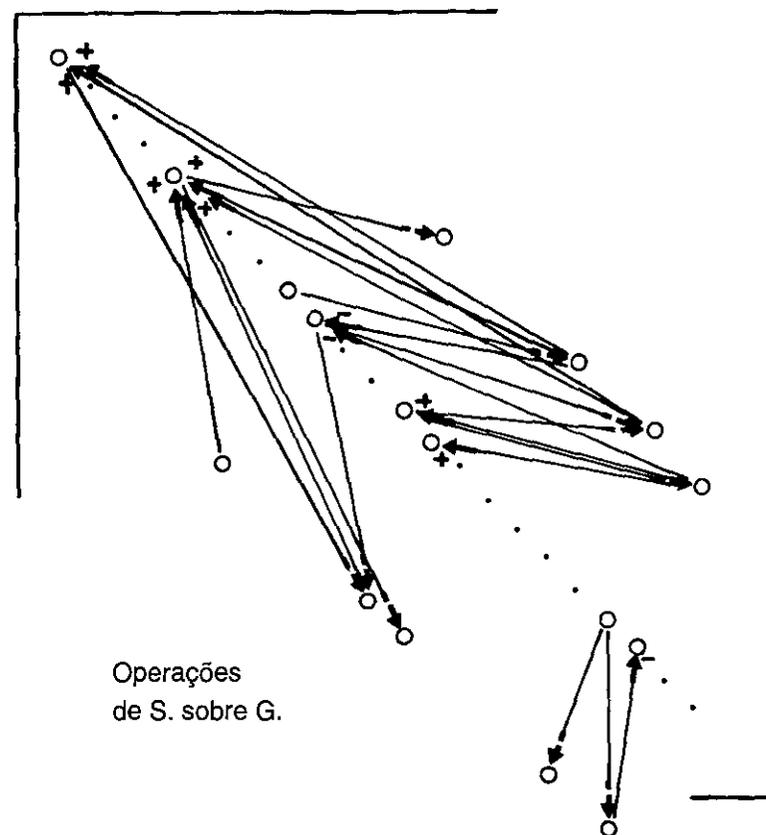
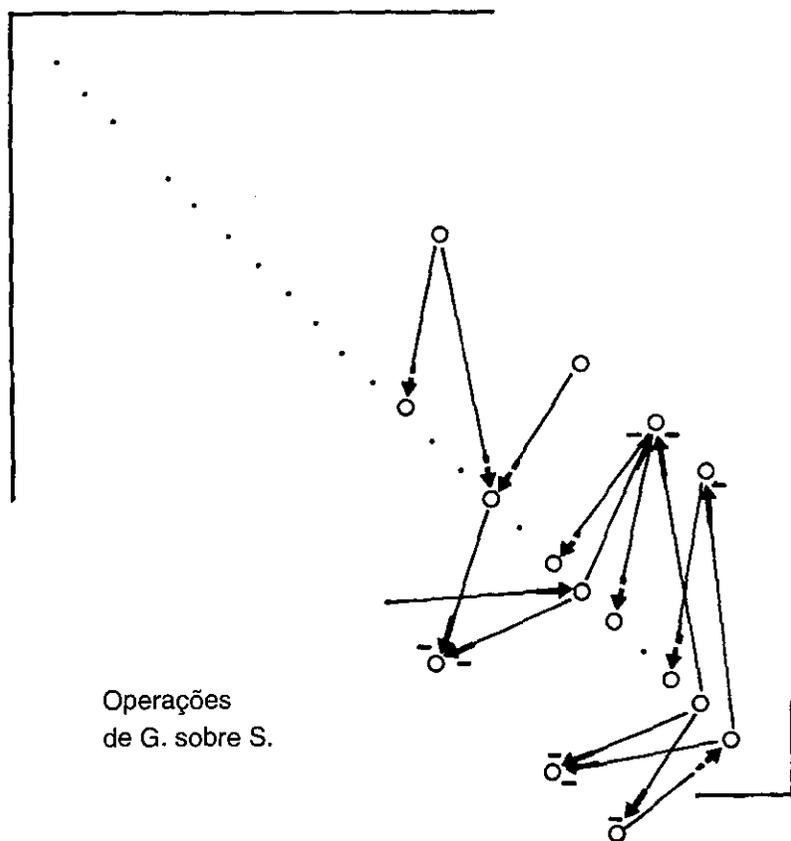
produzidos pelo grupo de Schally quanto a equipe de Schally acreditava nos resultados obtidos pelo grupo de Guillemin. Essa assimetria permite compreender por que foi Schally quem conseguiu confirmar a natureza não peptídica do TRF.

Entre 1962 e 1966 (inclusive), os dois grupos publicaram 41 artigos ao todo, exclusivamente dedicados às tarefas de isolar e caracterizar o TRF. Eram 24 artigos do grupo de Guillemin e 17 do grupo de Schally. A diferença reflete o fato de que o TRF era o principal programa do grupo de Guillemin, mas não passava de um programa secundário para a equipe de Schally, e isso durante quatro anos. Schally dizia, ainda em 1969, que não se interessava pelo TRH.

A análise das citações revela uma outra assimetria entre os dois grupos. Os membros da equipe de Guillemin citaram 103 vezes seus próprios artigos sobre o TRF, e só mencionaram os artigos do grupo de Schally 25 vezes. O grupo de Schally, por sua vez, citou seus próprios artigos 47 vezes, quase tantas quantas citou o grupo de Guillemin (39 vezes). No laboratório de Guillemin, os artigos próprios, mas que não versavam sobre o TRF, foram citados apenas 28 vezes. No de Schally, esse número elevava-se para 57. Pode-se perceber que o grupo de Guillemin criou uma metodologia nova, da qual fazia ampla utilização, enquanto o de Schally baseou-se em trabalhos do grupo de Guillemin e de outras fontes externas à equipe.

A assimetria é ainda mais surpreendente quando se leva em conta o contexto de citações entre os grupos, e não mais simplesmente o seu número.¹⁰ Diferenciamos em todos os artigos de Guillemin citados por Schally (e vice-versa) as operações de citação por empréstimo e por transformação. As Figuras 3.3a e 3.3b representam respectivamente as citações de Guillemin por Schally e de Schally por Guillemin. As ope-

¹⁰ O contexto de citação remete ao capítulo 2 (última seção) e ao artigo de Latour e Fabbri (1977). Não se trata simplesmente da referência, mas da frase na qual a referência encontra-se inserida. Com certeza esta é uma reflexão apressada, feita a partir da soma das operações efetuadas pelos artigos sobre outros. Mas mesmo sob essa forma, ela dá uma indicação útil sobre as discussões.



Figuras 3.3a e 3.3b. As Figuras foram retiradas da Figura 3.2. Nelas são vistas apenas as publicações principais. Foram separadas, para fins de ilustração, as publicações da equipe de Guillemín (G.) e as da equipe de Schally (S.). Tanto na figura 3.3a quanto na 3.3b, os artigos da equipe de Guillemín estão situados na diagonal, e os do grupo de Schally de um lado e de outro da diagonal. As principais

operações de citação de um grupo com relação aos artigos do outro estão representadas pelas setas entre artigos. As operações de *empréstimo* estão representadas pelas setas que vão dos artigos que citam para os artigos citados; as operações de *transformação* estão representadas pelas setas em sentido inverso. Os sinais + e - indicam o sentido da transformação.

rações de *empréstimo* estão aí representadas por setas que vão dos artigos citados aos artigos citadores. Nas operações de *transformação*, a seta orienta-se no sentido inverso. Os sinais mais (+) ou menos (-) indicam que a operação de transformação é uma *confirmação* ou uma *refutação*. As figuras mostram que todas as citações feitas por Schally eram dos primeiros trabalhos de Guillemin e constituíam operações de empréstimo ou de confirmação (excetuando duas citações negativas de um artigo). Isso reflete o fato de que Schally não achou útil modificar as descobertas de Guillemin. Em contrapartida, quase todas as citações feitas por Guillemin são transformações negativas. Um exame mais aprofundado mostra que as citações de Guillemin que realizam operações de empréstimo são de artigos de Schally que haviam anteriormente confirmado os trabalhos de Guillemin. Um dos artigos de Guillemin, por exemplo, continha o seguinte comentário: “Esse artigo [trata-se de um artigo do grupo de Schally] confirmou nossa hipótese precedente.” Tais diferenças são espantosas demais para serem simplesmente interpretadas como diferença nas práticas de citação. Acharmos que elas refletem, antes, uma assimetria essencial na confiança entre os dois grupos.

Já mencionamos que o significado do TRF(H) foi negociado, tendo como referência os contextos particulares constituídos ao mesmo tempo pelo equipamento de cada laboratório e pelas estratégias próprias aos dois grupos concorrentes. Isso pode ser ilustrado por um exemplo.

Em 1966, Schally publicou um artigo fundamentado na proposição de Guillemin de que o TRF podia não ser um polipeptídeo. O que havia sido avançado outrora pelo grupo de Guillemin – “Esses resultados são compatíveis com a hipótese de que o TRF poderia não ser um simples polipeptídeo” (Burgus *et al.*, 1966) – foi retomado quase como um fato por Schally, em seu artigo de 1966: “Os materiais purificados parecem não ser simples polipeptídios, uma vez que os aminoácidos só entram em sua composição numa proporção de 30%” (Schally *et al.*, 1968). Como já foi observado, pode-se considerar que uma baixa concentração de aminoácidos determina, segundo o contexto, ou que a substância não é pura, ou que ela não é um polipeptídeo. Como acreditara na

nova hipótese de Guillemin, Schally foi levado a aceitar a interpretação de que o TRF(H) não é um peptídeo. Isso não teria nada de particularmente notável se – exatamente porque aceitou essa interpretação – Schally não estivesse invalidando a composição em aminoácidos que ele mesmo descobrira: “Depois da hidrólise, percebeu-se que o TRF contém três aminoácidos, a histidina, o ácido glutâmico e a prolina, em relação equimolar, e que contribuem para 30% do peso do TRF seco” (Schally *et al.*, 1966). O caráter extraordinário desse enunciado irá aparecer à luz da futura mudança de contexto (ver adiante). Em 1966, Guillemin não acreditava nas descobertas de Schally. Ficava evidente, também, que nem Schally acreditava em suas próprias descobertas. Desse modo, escreveu ele no final de um artigo de 1966:

Os resultados estão de acordo com a hipótese de que o TRF não é um polipeptídeo simples, como se julgava até agora, mas temos, contudo, a prova da presença de três aminoácidos nessa molécula (Schally et al., 1966).

Para testar a hipótese de que o TRF não é um peptídeo, Schally encomendou oito compostos de síntese a uma firma de produtos químicos. Cada um desses compostos continha três aminoácidos (His, Pro e Glu) em todas as combinações possíveis. Schally testou cada composto. Alguns meses mais tarde, não havia encontrado o menor traço de atividade. Então ele concluiu: “Isso indica que o que constitui pelo menos 70% da molécula de TRF é essencial para a atividade biológica” (Schally *et al.*, 1968).

É claro que se Schally não houvesse adotado a hipótese de Guillemin ele teria descoberto, em 1966, o que mais tarde haveria de se tornar a estrutura do TRF(H). Sem essa hipótese, Schally teria concluído que a falta de atividade explicava-se necessariamente por uma combinação particular dos três aminoácidos. Do mesmo modo, se Guillemin tivesse dado crédito ao resultado de Schally, ele também poderia ter encontrado a estrutura em 1966. Mas quando Guillemin fala que Schally “isolou”, o termo vem sempre entre aspas. Produziu-se uma troca de posi-

ção muito curiosa. Schally abandonou sua hipótese porque Guillemín havia sugerido que o TRF podia não ser um polipeptídeo simples. Mais tarde, ele iria se arrependê-lo: “A área mergulhou em uma grave confusão por conta de sua estranha teoria publicada nos *Comptes rendus*, qual seja, que os hormônios de liberação e o TRH não são polipeptídios” (carta de Schally a Guillemín, 1968).

Em 1968, Guillemín descobriu “independentemente” que os três aminoácidos (His, Pro e Glu) existem em relação equimolar e que 80% do peso são representados pelos aminoácidos. Schally respondeu ressuscitando o programa anterior, que praticamente deixara de existir, e exumou o artigo de 1966 como elemento de uma cronologia que tinha por finalidade mostrar que ele estava com a razão desde o início. A ambigüidade do reajuste retrospectivo do artigo de 1966 na obra de Schally fica evidente nos motivos que ele alega para não ter dado continuidade aos resultados de 1966.

Schally: *Não vejo o interesse dessa discussão. Em 1966, eu tinha a estrutura [...] todo mundo concorda com isso [...] está tudo escrito.*

P: Mas por que pôs em dúvida seus próprios resultados?

Schally: *Mas eu abandonei a questão. Eu não me interessava por ela. Estava interessado na reprodução e no controle dos hormônios de crescimento [...] Eu não tinha um bom químico, entreguei a tarefa a Bowers. Ele estava muito ocupado. Tinha mil coisas para fazer [...] Nunca veio me ver com um resultado, durante dois ou três anos não se fez nada.*

P: Mas por que você concluiu que o TRH não era um peptídeo?

Schally: *Porque ele não tinha atividade. Acreditamos em Guillemín.*

[Schally levanta-se, apanha a cópia de um artigo de Guillemín e começa a ler citações...]

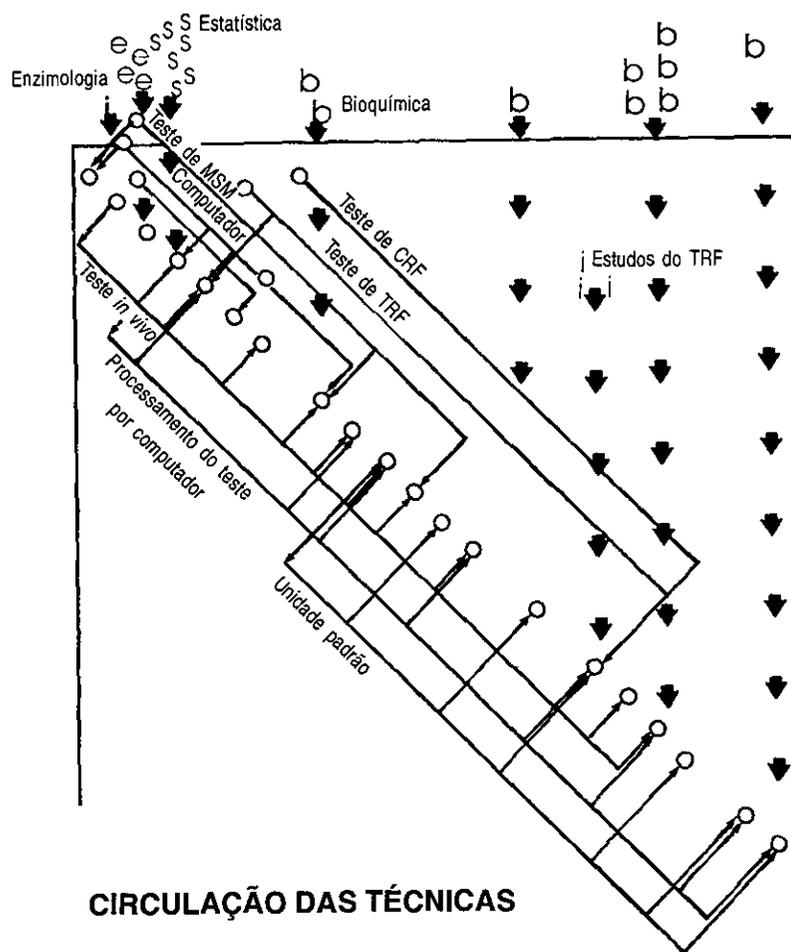
P: Por que você acreditou no erro de Guillemín?

Schally: *Não acreditamos [...] É uma coisa muito difícil [...] encontramos frações impuras [...] não havia atividade [...] quando Guillemín lançou a idéia de uma parcela não peptídica, nós o seguimos. É uma coisa que sempre pode acontecer (Schally, 1976).*

Esse exemplo mostra que a lógica da dedução não pode ser isolada de seus fundamentos sociológicos. Podemos dizer, por exemplo, que

Schally “logicamente” deduziu que o TRF não era um polipeptídeo, apenas levando em conta que a teoria de Guillemín tinha na época um peso maior que a prova que ele próprio produzira. Quando Guillemín afirmava que o teste com as enzimas mostrava que o TRF não era um polipeptídeo, ele só dava provas de uma atitude lógica, à medida que depositava sua confiança mais nos testes com as enzimas do que na hipótese da natureza peptídica de todos os fatores de liberação. Concordando com Bloor (1982), diríamos que as outras possibilidades “lógicas” foram afastadas em nome das convicções. Guillemín, por exemplo, eliminou a eventualidade de que um teste com as enzimas fosse incompleto. Quando testou a atividade das diferentes permutações de aminoácidos sintéticos, Schally excluiu a possibilidade de que as mudanças de estrutura química de um aminoácido fossem responsáveis pela atividade desse mesmo aminoácido. Qualquer modificação do contexto gera diferentes deduções, todas elas igualmente lógicas (ver adiante). É importante ter presente que, quando se diz que uma dedução não é lógica, quando se afirma que uma possibilidade lógica foi afastada em nome de uma convicção, ou, ainda, quando se admite a possibilidade de outras deduções subseqüentes, isso é feito por meio de um recuo, e esse recuo estabelece um outro contexto, dentro do qual se pode avaliar o caráter lógico ou ilógico de uma dedução. O conjunto das possibilidades alternativas que nos permitem avaliar o caráter lógico de uma dedução é sociologicamente (e não logicamente) determinado. É por isso que fica mais elegante falar de *sócio-lógicas*.

Por volta de 1968, o TRF havia importado para seu campo inúmeras técnicas provenientes de outras disciplinas – o que pode ser atestado pelo número de citações novas que se encontram nos artigos sobre o TRF (ver Figura 3.2). A escolha de uma estratégia que consiste em “obter a estrutura a todo preço” engendrou o recurso a técnicas vindas de outras disciplinas e, em seguida, uma modificação da natureza da pesquisa (Figura 3.4). De início, os autores apelaram para setores melhor estabelecidos da endocrinologia clássica para obter biotestes confiáveis. Depois, tomaram emprestadas técnicas de purificação da química dos



CIRCULAÇÃO DAS TÉCNICAS

Figura 3.4. Como na Figura 3.3, trata-se aqui de uma representação simplificada da área constituída pelo TRF. Desta vez, só estão representados os artigos de Guillemín e as operações que correspondem a tomadas de empréstimo de técnicas. As setas contínuas indicam o grau em que o grupo cita seus próprios artigos; as setas descontinuas indicam a partir de que áreas importantes (e quando) foi preciso realizar uma importação para o desenvolvimento do TRF. Mais uma vez, a grade completa de todas as operações permite que se tenha uma idéia bastante aproximada da área – em todo caso, no que diz respeito aos artigos. Nesse caso, ela mostra os elementos do material sobre os quais pôde-se contruir a existência do TRF.

peptídios. Isso tornar-se-ia relativamente simples depois que Guillemín obteve uma purificação da ordem do milionésimo, em 1966. Em seguida, os atores acumularam uma grande quantidade de extratos de cérebro. Embora difícil, essa tarefa praticamente demandava apenas que se conduzisse uma administração de forma correta e que se acumulasse uma boa dose de paciência. Tal transformação do TRF em plano triplo elevou consideravelmente os padrões de pesquisa. Na verdade, o grau de habilidade química demandado era tão alto que vários grupos atuantes na competição (e que, segundo os termos de Schally, “não tinham peito”) esfacelaram-se.

Ao mesmo tempo, a adoção de uma estratégia do tipo tudo ou nada envolvia enormes riscos. Mesmo quando obtinham materiais altamente purificados, os pesquisadores não viam seus esforços recompensados se não chegassem a determinar a estrutura desses materiais. A utilização de técnicas provenientes da química analítica tornava-se bem mais cara em termos de habilidades e de equipamentos do que os da química da purificação. Uma das razões disso era que a instrumentalização da química analítica baseava-se amplamente nos progressos recentes da física. A química dos peptídios, em particular, desenvolvera instrumentos possantes para determinar a estrutura das substâncias biológicas. As pesquisas, no entanto, sofreram dificuldades para se reciclar nessa disciplina afim. À medida que o TRF situava-se no campo da fisiologia, ele permanecia sendo uma substância interessante: podia-se estudar seu modo de ação, embora a estrutura só pudesse ser ambigualmente identificada. Para isso, era preciso situar a substância no novo contexto da química analítica dos peptídios. As dificuldades enfrentadas pelos pesquisadores que tentaram se reciclar estão bem ilustradas na seguinte passagem, datada de 1968:

Nossos esforços para caracterizar a estrutura química do TRF levaram-nos à conclusão de que estávamos lidando com um problema relativamente difícil, para cuja solução a metodologia clássica não fornecia qualquer ajuda. Os preparados que estudáramos até então, de TRF altamente purificado, mostravam-nos que se tratava de um material não

volátil, seja à pressão atmosférica – o que nos impedia de utilizar a cromatografia gasosa –, seja em vácuo da ordem de 10^{-7} torr – o que nos impedia de usar a espectrometria de massa. As derivadas clássicas em geral obtidas nessas condições (metil, trimetil silílico, pivalile) não demonstraram ser de qualquer ajuda, até o presente, no estudo dessa questão. Os espectros de ressonância magnética nuclear de TRF altamente purificado a 60, 100 e 220 megahertz não apresentaram qualquer informação significativa, exceto a de que talvez estivéssemos lidando com uma estrutura alicíclica ou heterocíclica saturada com grupos CH_3 na periferia, sem que esteja completamente excluída a possibilidade de uma estrutura poliamídica. Os espectros infravermelhos e ultravioleta também não resultaram em grande coisa. Um dos principais problemas com os quais nos confrontamos é que geralmente possuímos ínfimas quantidades de material; precisamos, pois, esticar as medidas até a sensibilidade mais elevada; isso significa uma perda correspondente de precisão na informação obtida. Em razão do custo muito elevado dos materiais e da pequena quantidade de TRF puro que deles se pode extrair, parece que, para que se possa caracterizar quimicamente a molécula de TRF, é preciso um método que se situe dentre os mais avançados métodos que a física e a química orgânica atualmente podem nos oferecer, talvez seja o caso de desenvolver um novo método [...] As experiências sobre os estudos fisiológicos do TRF foram mais gratificantes (Guillemin et al., 1968, p. 579).

Em outras palavras, tinha-se a impressão de que a estratégia inicial, que consistia em procurar a seqüência, e não os modos de ação, podia estar errada. No simpósio de Tóquio, onde se reuniu a maioria dos pesquisadores especialistas no TRF, houve intenso intercâmbio entre os partidários da abordagem química e os fisiologistas, que, como Harris, não viam qualquer interesse em orientar totalmente a disciplina para esse caminho. Em 1966, o prêmio da *Endocrine Society* foi concedido a McCann. Isso representou uma legitimação da abordagem da fisiologia clássica no próprio momento em que Schally e Guillemin mergulhavam na parte mais difícil de seu trabalho de extração química.

Vários protagonistas tinham agora consciência das diferenças radicais implicadas na nova abordagem, da competição crescente entre os grupos dirigidos por Schally e Guillemin e da enorme dificuldade da

transição a ser realizada entre o isolamento e a química analítica. Os mais surpresos com a reviravolta dos acontecimentos na disciplina eram os organismos financiadores. Durante oito anos, haviam investido somas cada vez mais elevadas, e os resultados alcançados eram cada vez mais modestos. O final de 1968 marcou o apogeu da crise. Um dos comitês de avaliação do NIH reuniu-se para estudar o que não estava dando certo na disciplina, e, em particular, para apreciar o grau de habilidade dos pesquisadores em química e saber em que medida era fundamentada a esperança de se obter a estrutura (Burgus, 1976; McCann, 1976; Guillemin, 1975; Wade, 1981). Ficou claro que não era mais hora de vigorar o princípio do *laissez-aller*. Em janeiro de 1969, reuniram-se os pesquisadores da disciplina em Tucson para relatar em que ponto estavam, sob a ameaça explícita de suspensão dos financiamentos e de se verem forçados a voltar para o regaço da fisiologia clássica, mais barata, porém mais rentável.

Guillemin, que estava prestes a obter novos resultados, fez o possível para adiar o colóquio por vários meses (Guillemin, 1975). Tal como outros membros do laboratório, ele percebia que a divulgação pública de resultados preliminares teria efeitos nefastos. E o trabalho de colaboração com Burgus estava apenas começando. O tema tinha atraído o químico depois que ele se convencera – ao constatar a estabilidade do teste de TRF – de que a química analítica seria útil para uma substância inapreensível, como fora o caso do CRF (Burgus, 1976). Na verdade, tudo dependia da competência química de Burgus. Como Guillemin não era químico, e como Schally havia interrompido os trabalhos no programa, Burgus era o único que poderia realizar a abertura para a química, uma disciplina mais dura. É difícil saber se o programa teria sido interrompido nessa etapa caso, Burgus não tivesse apresentado resultados convincentes. O processo de acumulação de materiais e de extratos de cérebro certamente passou por uma estagnação durante o ano de 1968. E, no entanto, o acesso à química poderia ter sido impedido pela falta de financiamentos e o atraso poderia ter sido maior, caso os organismos de financiamento tivessem ameaçado o programa.

No simpósio de Tucson, em janeiro de 1969, os vários participantes das mesas que se seguiram à abertura foram tomados por um intenso desânimo. Não fora feito qualquer progresso, a química usada estava sendo questionada, chegou-se mesmo a assistir a disputas abertas entre química e endocrinologia. Mas o clima mudou quando Burgus começou sua intervenção:

Graças a 1 mg de substância, que pudemos conseguir há apenas algumas semanas, fomos finalmente capazes de obter uma análise em aminoácidos:

His: 28,5 Glu: 28,1 Pro: 29,2

[...] esses aminoácidos contribuem, em conjunto, para 80% do peso total do preparado (Burgus e Guillemin, 1970a, p. 233).

Ficava assim demonstrado que o TRF continha três aminoácidos em proporção equimolar. Em outras palavras, a idéia de que o TRF não era um peptídeo provavelmente era falsa. Inverteu-se, pois, o argumento segundo o qual o TRF não era inativado por enzimas e que ele não era um peptídeo. A explicação da ausência de inativação da enzima tornava sem efeito os trabalhos precedentes.

Não admira que as enzimas proteolíticas não ajam sobre a molécula quando se consideram os três aminoácidos presentes. Também encaramos a possibilidade da presença de um peptídeo cíclico ou protegido que explica também a resistência aos prótases (Burgus e Guillemin, 1970a, p. 236).

Mas Burgus não chegava a pretender que o TRF era um peptídeo e ponto final. Quando lhe perguntaram sobre isso, durante a discussão posterior à sua exposição, ele insistiu sobre a virada espetacular que ocorrera, explicando por que essa experiência ainda não tivera prosseguimento: “Nossa apreensão sobre a natureza desse material em termos de polipeptídeo mudou, fundamentalmente, no decorrer das duas ou três últimas semanas” (Burgus e Guillemin, 1970b, p. 239). Os detalhes precisos dos caminhos que haviam levado a essa mudança não surgiram

imediatamente. Do ponto de vista dos participantes do simpósio, entretanto, os resultados de Burgus foram vividos como um alívio. Todo mundo felicitou os oradores. Um dos químicos, especialmente convidado para avaliar a qualidade dos aspectos relativos à sua disciplina, fez esses comentários:

Gostaria de felicitar os doutores Burgus e Guillemin, e também o doutor Schally, pelas duas comunicações muito elegantes e animadoras que fizeram sobre a química. Estou certo de que muitos dos presentes acham que estamos nos aproximando do objetivo, os critérios de pureza são extremamente impressionantes nos dois casos (Meites, 1970, p. 238).

O objetivo em questão, perseguido tanto por Guillemin quanto por Schally, era obter a estrutura do TRF fazendo uso da química dos peptídios. A referência a critérios impressionantes reflete a elevação dos padrões de pureza nas fronteiras das duas especialidades. Vários participantes do simpósio lembram a sensação de otimismo: a disciplina estava salva e os financiamentos não seriam cortados.

Se nos lembrarmos do que foi anteriormente dito sobre Schally, não ficaremos espantados com a reação dele, que foi bem diferente. O grupo que ele dirigia pouco havia participado da discussão publicada, exceto para observar que “incidentalmente fomos os primeiros a encontrar (1966) os três aminoácidos presentes na molécula de TRF” (Meites, 1970, p. 238). Mas suas lembranças ficam mais vivas em uma entrevista:

Mas no colóquio de Tucson, quando ouvi Guillemin falar, meu Deus, pensei que estávamos no caminho certo em 1966. Foi uma surpresa completa para mim [...] havíamos trabalhado como condenados [...] então fiz imediatamente um pacto com Folkers (Schally, entrevista, 1976).

No novo contexto aberto pelos resultados de Burgus, o artigo de Schally de 1966 não somente se tornava altamente confiável, como também elevava-se retrospectivamente ao plano de precursor da comunicação de Tucson, e concedia ao autor sua principal fonte de crédito.

RETRAIMENTO DAS POSSIBILIDADES

Pode-se conceber um bioteste realizado sobre uma fração parcialmente purificada como uma técnica “mole”, no sentido em que se pode interpretar cada inscrição daí resultante de 36 formas diferentes. Em contrapartida, uma análise de aminoácidos (AAA) é “dura”, porque o número de enunciados que pode corresponder a cada inscrição é bem menor (Moore *et al.*, 1958). A diferença entre a técnica mole e a dura não implica qualquer espécie de avaliação de sua quantidade em termos absolutos. A dureza refere-se simplesmente ao fato de que uma configuração material particular permite eliminar previamente um maior número de explicações alternativas (ver capítulo 6).

Em 1962, Guillemín decidiu concentrar seus esforços sobre a estrutura do TRF. Mas, por volta de 1968, ele ainda não havia obtido o menor avanço. O TRF tornara-se fração ativa nos biotestes e um exemplo mensurável (1 mg) em um analisador de aminoácidos. A química analítica permitiu mostrar que a existência do TRF podia também ser uma multiplicidade de outras coisas: histidina, ácido glutâmico e prolina, em qualquer uma das seis combinações possíveis. Ou, ainda, uma seqüência de três, seis ou nove aminoácidos (a mesma seqüência repetida várias vezes) e, por que não, um composto de uma molécula ativa maior, uma vez que 20% do peso não eram levados em conta. É evidente que, entre 1966 e 1969, Burgus tinha limitado de maneira espetacular o número de possibilidades, graças às técnicas importadas da química analítica. Mas a eliminação das últimas possibilidades era cada vez mais delicada, porque os pesquisadores estavam próximos dos limites de sensibilidade dos instrumentos.

Cada nova experiência fechava o espectro das interpretações possíveis.¹¹ Por exemplo, o que se sabia do peso do TRF era compatível

¹¹ Ver o capítulo 6 para a noção de alternativa. Ressalta do que foi até agora dito que o número de alternativas possíveis depende do estado das discussões, e que a eliminação de uma ou de outra das alternativas depende do peso relativo atribuído a qualquer inscrição.

com um tri, hexa ou nonapeptídeo. Uma vez que se soube o peso do TRF, puderam-se eliminar as hipóteses que afirmavam que o TRF é mais do que um nonapeptídeo, porque haveria incompatibilidade com o valor em questão. Além do mais, o espectro das interpretações podia ser ampliado. Burgus, por exemplo, não acreditava que o TRF era um peptídeo puro, e muito menos um tripeptídeo. Em seguida, ele retardou sua escolha final, ao considerar um leque de possibilidades maior do que o que lhe era retrospectivamente necessário. De maneira similar, qualquer método novo, qualquer intercâmbio direto com os colegas, qualquer mudança de avaliação das convicções dos colegas produziam uma ampliação ou uma retração do leque de interpretações. No colóquio de Tucson, a súbita tomada de consciência de que, depois de sete anos de trabalho ingrato, o número de caracterizações possíveis do TRF reduzia-se incrivelmente, deu origem a uma grande emoção. Em 1962, podia-se dizer que o TRF era uma combinação dos 20 aminoácidos então conhecidos. Por volta de 1966, o espectro de interpretações ampliara-se: o TRF era também uma combinação de substâncias não peptídicas. E, em 1969, ele tornou-se *uma* entre 20 ou 30 possibilidades. Depois de 70 anos, a estratégia utilizada na química analítica para chegar a esse resultado consistia em estudar a substância sob o ângulo de sua estrutura primária (Lehninger, 1975).

O objetivo último era a estrutura particular do TRF. Era último porque, uma vez atingido, poder-se-ia produzir uma réplica sintética e compará-la com a substância original. E também porque a estratégia escolhida fazia com que não houvesse mais nada a ser conhecido. Aristóteles definia uma substância como algo além de seu atributo. Na química, uma substância reduz-se de tal modo a seu atributo que é possível obter uma substância em todos os pontos similares *de novo* (Bachelard, 1934). Isso explica em parte o fascínio que o objetivo exercia sobre os protagonistas. Se fosse obtida a estrutura exata, uma parte da química e da biologia molecular poderia ser enxertada na endocrinologia. Poder-se-ia pelo menos eliminar uma incógnita (“o que exatamente estamos enxertando”), e todos os biotestes posteriores tornar-se-iam mais sofisticados.

As exigências para estabilizar a estrutura eram simples: cumpria transpor para a linguagem da química os traços obtidos nos inscritores. Sabia-se somente que três aminoácidos estavam presentes na substância e que uma única combinação desses ácidos poderia desencadear a atividade. O Quadro 3.1 ilustra a dificuldade diante da qual se estava, em 1969, para identificar essa combinação particular de aminoácidos. Cada uma das estruturas propostas resultava da aplicação de um método novo ao problema. Nenhuma delas resistiu mais do que alguns meses. Cabe, é claro, mostrar exatamente como essa plethora de nomes diferentes acabou por estabilizar-se em uma seqüência única.

Quadro 3.1

<i>Antes de 1962</i> É o TRF?	
<i>Depois de 1962</i> É um TRF.	
O que é? É um peptídio	
<i>Cerca de 1966</i>	Poderia não ser um peptídio
	Não é um peptídio
<i>Abril de 1969</i>	Seja R-Glu-His-Pro seja R-Glu-His-Pro-R. Não é nem Pyro-Glu-His-Pro-OH nem Pyro-Glu-His-Pro-Me nem Pyro-Glu-His-Pro-NH ₂
<i>Novembro de 1969</i>	TRF é Pyro-Glu-His-Pro-NH ₂

Existe um meio indireto para determinar a seqüência: fazer a síntese das seis combinações possíveis dos três aminoácidos que estavam presentes em relação equimolar no TRF. Foi o que Schally fez, em 1968

(cf. acima). E, no entanto, ele não encontrou qualquer atividade. Burgus seguiu o mesmo caminho em 1969 e também constatou que nenhum dos peptídios sintéticos demonstrava atividade. Mas em 1969 a situação mudara. Em lugar de concluir, a partir desses resultados negativos – como Schally fizera dois anos antes –, que o TRF não era um peptídio, os resultados negativos foram considerados a prova de que “cibia fazer alguma coisa com o grupo N terminal”. Era preciso prosseguir com as experiências químicas sobre os seis peptídios. O resultado de uma dessas manipulações, “a acetilação”, mostrou que um peptídio único tinha uma atividade: “Parece que a seqüência R-Glu-His-Pro é necessária à atividade biológica. Esse não é o caso para qualquer das distribuições dos três aminoácidos” (Burgus *et al.*, 1969a, p. 2.116).

Desse modo, dispôs-se de uma réplica sintética do TRF antes mesmo que se acabasse de estabelecer o conhecimento do TRF natural. Dito de outro modo, a química de síntese permitiu restringir de seis para uma as seqüências possíveis do TRF, sem que houvesse necessidade de tocar nos preciosos microgramas de extrato natural.

Mas a operação apenas mostrou que a substância sintética R-Glu-His-Pro era biologicamente ativa, mas não que era essa a estrutura do TRF natural. Para tal, restava ainda comparar as inscrições obtidas a partir dos materiais naturais com as dos sintéticos. O grupo de Schally tentou fazer isso comparando as cromatografias em camadas finas (TLC, *Thin Layer Chromatography*) das duas substâncias em 20 sistemas diferentes. Mas isso não foi aceito como prova pelo laboratório de Guillemin. Saber se o número ou a qualidade das inscrições constituía uma prova dependia das negociações entre os membros dos laboratórios envolvidos. Era extremamente difícil decidir a questão da similaridade das duas cromatografias (correspondentes às amostras sintética e natural). Burgus achava que as pequenas diferenças eram significativas: “Sendo dada a *diferença* de atividade específica e de comportamento em vários sistemas cromatográficos, parece *evidente* que Pyro-Glu-His-Pro-OH *não era idêntico* ao TRF de origem” (Burgus *et al.*, 1969b, p. 226). Burgus então propôs uma modificação suplementar,

que reduziria as pequenas diferenças remanescentes e permitiria especificar uma seqüência para o TRF: “Uma das estruturas mais interessantes seria Pyro-Glu-His-Pro-amido, porque existe um grande número de polipeptídios biologicamente ativos com um C terminal amidado” (Burgus *et al.*, 1969b, p. 227).

A hipótese de que um peptídio poderia também ser amidado levou a que se fabricasse um composto destinado a reduzir a diferença entre as duas séries de observações no cromatógrafo. Uma vez sintetizado, observou-se que o novo composto comportava-se tal como o TRF natural, tanto nos biotestes quanto em outros inscrites: “As propriedades do TRF estão *muito próximas* daquelas do amido de síntese, a ponto de *não se distinguirem* em quatro sistemas diferentes de TLC tratados como misturas” (Burgus *et al.*, 1970).

Não é nosso propósito concluir simplesmente que o TRF é ou não é Pyro-Glu-His-Pro-NH₂. A diferença ou a identidade não existem em si, elas dependem ao mesmo tempo do contexto no qual são utilizados e das negociações entre pesquisadores. Era possível tanto rejeitar uma diferença, como se ela fosse um ruído de fundo sem qualquer importância, quanto, ao contrário, vê-la como uma divergência essencial. O grupo de Guillemín observou “breves diferenças” entre os compostos naturais e sintéticos, surgidas em vários inscrites. Os membros da equipe levaram-nas tão a sério que escreveram, nos artigos publicados em julho: “Desse modo, a estrutura do TRF *não é* Pyro-Glu-His-Pro-OH, nem Pyro-Glu-His-Pro-OMe, nem Pyro-Glu-His-Pro-NH₂” (Burgus *et al.*, 1969b, p. 228). Sem essa frase, não haveria conflito para saber quem deveria levar o crédito, e a história do TRF teria cessado em julho de 1969.¹²

¹² Mais uma vez é preciso não levar o discurso histórico ao pé da letra. A noção de *fim* de um história (ver acima) dependia da estratégia adotada por Guillemín para obter a estrutura; era essa estratégia que definia o que devia ser o “bom desfecho”. Ela também dependia da forma pela qual um enunciado era qualificado por Burgus *et al.* no artigo de 1969b, e cujos desdobramentos encontram-se em vários relatórios de Schally e Guillemín.

Enquanto o grupo de Guillemín considerava mais possibilidades do que as necessárias, o grupo de Schally publicava dois artigos (escritos por Folkers, submetidos à apreciação em 8 de agosto e 22 de setembro de 1969). Os dois artigos não mencionam a revelação feita no simpósio de Tucson, nem o que se passara em todo o período entre 1966 e 1969. O artigo de 1966 era descrito como o primeiro a apresentar uma análise correta de aminoácidos. O primeiro dos artigos de Folkers, que tinha como título “Descoberta da modificação da seqüência tripeptídica sintética do TRH que tem uma atividade”, apresentava o Pyro-Glu-His-Pro-NH₂ como *um entre vários* peptídios ativos. Mas Guillemín afirmou que a idéia transitava de um grupo a outro, em conversas informais, durante a reunião da *Endocrine Society* , em junho (1969). Fica tão difícil estabelecer a veracidade desse fato quanto da resposta de Schally (comunicação fechada, 1976): ele já conhecia essa modificação, mas “haviám-lhe pedido que não falasse sobre ela”. No segundo artigo, publicado por Folkers em 1969 e intitulado “Identidade do TRH e de Pyro-Glu-His-Pro-NH₂” (Boler *et al.*, 1969), figura a decisão de considerar como *idênticas* as substâncias naturais e as sintéticas. Para reforçar essa pretensão de prioridade, Folkers cita o artigo de Burgus: “Burgus *et al.* (1969b) afirmam que a estrutura do TRF ovino *não é* a do Pyro-Glu-His-Pro-NH₂, e que não se pode excluir uma amidação secundária ou terciária” (Boler *et al.*, 1969, p. 707). Mas, curiosamente, Boler *et al.* parecem contradizer esse enunciado no parágrafo seguinte do mesmo artigo: “Se a estrutura do TRH *não é* a do Pyro-Glu-His-Pro(NH₂), então certas possibilidades parecem evidentes” (Boler *et al.*, 1969, p. 707). Dito de outro modo, Folkers joga com a possibilidade de várias estruturas para o TRF, mesmo que o título do artigo indique que ele fixara definitivamente sua escolha por uma delas. Este é um bom exemplo do que pode produzir o estilo de um artigo. Os enunciados de Schally permitiram ao grupo de Guillemín acusar o outro grupo de uso de linguagem ambígua. Schally também não dispunha, como o grupo de Guillemín, de uma prova decisiva de que Pyro-Glu-His-Pro-NH₂ era a estrutura. O grupo de Guillemín via os enunciados

de Schally como uma expressão de confiança na argumentação de Burgus e como um meio de combater, em dois meses, o “excesso de escrúpulos” do químico. Burgus não podia recorrer a Schally (cf. acima), era preciso que estabelecesse novas fontes de informação.

Em vista do que era, na época, a organização da química dos peptídios, Burgus considerava que somente a espectrometria de massa era capaz de fornecer uma resposta plenamente satisfatória para o problema da avaliação das diferenças entre o TRF natural e o TRF de síntese. Uma vez que se dispusesse de um espectrômetro, ninguém mais poderia se opor às conclusões.¹³ A potência do espectrômetro de massa pode ser medida pela física que ele contém. Não é nosso propósito aqui estudar a história social da espectrometria de massa. Basta observar que ela constitui, para um químico dos peptídios, um argumento final. Como diz Burgus: “Ela elimina praticamente todas as possibilidades, conservando apenas um número ínfimo delas.” Somente porque utilizavam cromatógrafos, os químicos puderam seguir sustentando a hipótese de que a estrutura do TRF era diferente e propondo interpretações alternativas. Burgus comentou nesses termos (1976) a utilização que Schally fazia da cromatografia em camadas finas (TLC): “Todo bom químico dirá que a TLC *não constitui* uma prova.” A espectrometria de massa é a única forma de evitar qualquer discussão e de regulamentar de uma vez por todas a questão. Embora em outros sistemas a seme-

¹³ O espectrômetro de massa é uma *caixa preta*. Exatamente por isso, ele constitui a maior parte do caráter “duro” do domínio (ver capítulo 6). O protótipo imponente dos anos trinta tornou-se um aparelho compacto e comum, contendo um computador que efetua a maioria das interpretações iniciais. Foi aplicado à química orgânica durante 30 anos, e mais especificamente à química dos peptídios a partir de 1959. A extensão de seu uso para os fatores de liberação representa apenas uma etapa relativamente pequena de sua história. Uma vez estipulada a estratégia de Guillemin, não se dispunha de qualquer outra prova final. A potência do equipamento reside no fato de que a inscrição (o espectro) é obtida por contato direto do fluxo de elétrons com a amostra de moléculas (Beynon, 1960). Embora o número de mediações seja muito grande (Bachelard, 1934), cada uma das indicações é concebida como uma caixa preta e considerada como um elemento do cenário. Por conseguinte, o resultado final é julgado não sujeito a controvérsias.

lança de traços deixados pela substância natural e pela substância sintética possam coincidir, os espectrômetros de massa, que fornecem dados no plano da estrutura atômica, não deixam a porta aberta a milhares de interpretações, ao contrário dos biotestes e dos cromatógrafos. Era por isso que Burgus previa que os espectros dos TRF natural e sintético, fossem eles quais fossem, permitiriam estabelecer a questão de forma definitiva (ver Quadro 3.1).

A utilização da espectrometria de massa infelizmente permaneceu limitada até então, porque a amostra de TRF não era volátil. Como não existem meios de torná-la volátil, não se pode determinar a estrutura sem ambigüidades. Seguiu-se um período de vários meses durante os quais os pesquisadores testaram diversos meios de inserir a amostra no espectrômetro de massa, de modo a torná-la volátil. “Não é um progresso técnico de primeira importância, mas é um passo adiante para este programa em particular [...] isso explica por que investimos tanto tempo nisso: foi preciso parar e desenvolver essa técnica” (Burgus, 1976).

Finalmente, chegou o dia (em setembro de 1969) em que Burgus pôde introduzir a amostra *natural* no espectrômetro de massa e obter um espectro que nenhum especialista pudesse interpretar como diferente daquele da substância de síntese: “É a primeira vez que a estrutura de um corpo natural é determinada por sua similaridade com um produto de síntese” (Burgus e Guillemin, 1970).¹⁴

Atingimos aqui uma virada na história do TRF. Nenhum pesquisador da disciplina diz mais que o TRF natural tem um espectro “similar a” Pyro-Glu-His-Pro-NH₂, nem que o TRF era “como” um composto de síntese Pyro-Glu-His-Pro-NH₂. Produziu-se uma mudança ontológica maior (ver capítulo 4). Os atores passaram a dizer, desse momento em diante, que o TRF é Pyro-Glu-His-Pro-NH₂. O predicado tornou-se absoluto, todas as modalidades foram abandonadas e o nome químico tor-

¹⁴ É essa particularidade que permite que filósofos como Hacking (1988) reutilizem esse exemplo para defender a posição realista que aqui se vê atacada. A *construção*, nesse caso, é exata, mas raríssima, e deve-se ao fato de que só existe, em todo o universo e desde o início dos tempos, um único pote de TRF.

nou-se o nome de uma estrutura real. O estatuto do TRF foi imediatamente transformado: ele tornou-se fato, e passaram a se difundir expressões como: "Guillemin e Schally *estabeleceram* que o TRF é Pyro-Glu-His-Pro-NH₂."

O TRF PASSA PARA OUTRAS REDES

A fração pura de TRF, obtida graças aos instrumentos altamente sofisticados da química analítica, pôde ser identificada simplesmente por uma cadeia de oito sílabas. Essa denominação permanecerá livre de ambigüidades enquanto a química analítica e a física da espectrometria de massa permanecerem inalteradas. A vantagem de ter situado o TRF no contexto relativamente restrito da química analítica parece evidente desde novembro de 1969. Para saber o que era o TRF antes desta data seria necessária uma pesquisa cansativa sobre um conjunto complexo de 41 artigos cheios de enunciados contraditórios, de interpretações parciais e de química maldesenvolvida. A partir de novembro de 1969, ao contrário, bastavam oito sílabas para transmitir a novidade por telefone, de boca em boca, e essa possibilidade de difusão rápida da informação abriu o caminho para uma mudança radical na estrutura da rede. Um grupo muito pequeno de especialistas ocupava-se de um mesmo problema durante anos, contentando-se em citar um número relativamente pequeno de artigos. Agora, um público consideravelmente ampliado podia utilizar a fórmula de oito sílabas e tomá-la como novo ponto de partida de suas pesquisas. Outra vantagem nada desprezível dessa fórmula em três aminoácidos é que ela permitia que cada qual encomendasse uma quantidade tão grande quanto desejável de substância em uma indústria química, tendo como limite a soma que estivesse disposto a gastar.

Neste capítulo, acentuamos o seguinte ponto: uma vez que se escolheu uma estrutura purificada e apenas uma única entre todas as estruturas igualmente prováveis, produziu-se uma transformação decisiva na natureza do objeto construído. Algumas semanas depois da estabele-

zação, amostras não problemáticas do material purificado foram postas em circulação entre grupos de pesquisadores bem distantes dos de origem – os de Guillemin e Schally. Entre esses círculos, havia grupos e laboratórios que jamais queriam frações impuras, problemáticas (as que só eram ativas durante os testes, incômodas e não confiáveis). Esses novos grupos puseram-se rapidamente a considerar o TRF como uma aquisição. A história de sua descoberta desfez-se de maneira progressiva, alguns traços e algumas cicatrizes restantes perderam pouco a pouco o interesse para os pesquisadores em atividade. O TRF veio simplesmente juntar-se à massa dos instrumentos utilizados no decorrer de longos programas de pesquisa.

A defasagem entre oito anos de esforços pesados e a simplicidade da estrutura final em três aminoácidos, a desproporção entre as toneladas de hipotálamos tratados e os poucos microgramas de preciosa substância finalmente obtidos, a competição feroz entre os dois grupos, a encenação do colóquio de Tucson, eis o que explica por que o TRF passou a significar alguma coisa em uma outra rede – a da imprensa. O TRF tornou-se matéria de relatos, e o consumo de toneladas de cérebro de carneiro tornou-se um mito. Os que não haviam dado o menor sinal de interesse pelos 41 artigos que levaram dez anos para ser produzidos podiam agora apaixonar-se pelo epílogo, o qual, em contrapartida, tinham ajudado a iluminar e a dramatizar.¹⁵

¹⁵ Ver, por exemplo, *Medical World News*, 16 jan. 1970, *Le Monde*, 15 jan. 1970. Cada um dos vários artigos desse período insiste na feroz competição que opôs Schally e Guillemin e sobre a importância clínica de suas descobertas. O prêmio Nobel, em ampla medida concedido pela história do TRF, provocou uma nova erupção de relatos similares na imprensa.

MICRO-SOCIOLOGIA DOS FATOS

O primeiro contato com o laboratório nos permitiu estabelecer o papel central que nele desempenha a inscrição literária. Nele, são permanentemente produzidos documentos de natureza diversa, tendo por finalidade operar uma transformação entre vários tipos de enunciados, transformação que lhes confere ou subtrai o estatuto de fato científico. No capítulo anterior examinamos historicamente a gênese de um fato particular e mostramos que o contexto do laboratório influi sobre o número de enunciados alternativos que podem ser formulados. Um enunciado só adquire estatuto de fato em virtude da defasagem entre as duas redes de circulação. Pode-se argumentar que não penetramos no próprio cerne da atividade científica, que nossa descrição da construção de um fato deixou de levar em conta a “lógica” e o “raciocínio”. Por isso voltamos a fazer, neste capítulo, um exame profundo das atividades quotidianas do laboratório. Desejamos estender nossa pesquisa até os aspectos mais íntimos da construção de um fato. Interessamo-nos pelas trocas entre os pesquisadores, pelos gestos de suas vidas quotidianas, e iremos analisar em que medida esses detalhes dão lugar a argumentos “lógicos”, como eles permitem que se obtenha o que se chamam “provas” e como opera o que se chamam os “processos de pensamento”.

O exame das atividades quotidianas do laboratório levou a que nos interessássemos pela maneira como os gestos mais insignificantes – aparentemente – contribuem para a construção social dos fatos. Em outros termos, estudamos aqui microprocessos de construção social dos

fatos. Como dissemos no início, empregamos a palavra social distinguindo-a da influência manifesta da ideologia (Forman, 1971), do escândalo (Lecourt, 1976) ou dos fatores macro-institucionais (Rose e Rose, 1976), pois esses fatores não esgotam o caráter social da ciência. Além disso, quando não se manifestam imediatamente, corre-se o risco de ver certos sociólogos das ciências concluir que a atividade que observam *escapa* de seu domínio de competência. Na história do TRF apresentada no capítulo anterior, por exemplo, só se destaca uma vez a influência – discutível – da ideologia (p. 114); a incidência indireta da determinação de ascender na carreira profissional é observada uma única vez (p. 109); e os fatores institucionais somente três vezes (p. 134, por exemplo). Se nos detivéssemos no termo “social” da maneira como é utilizado por alguns sociólogos, iríamos observar apenas um pequeno número de exemplos que manifestam de forma clara a influência da ideologia, a desonestidade evidente, o preconceito etc. Mas seria incorreto concluir que a história do TRF só é parcialmente marcada por fatores de ordem sociológica. Dizemos, ao contrário, que o TRF é *totalmente* uma construção social. No sentido que entendemos o termo social, esperamos poder prosseguir com o programa forte em um plano que se situa para além da sociologia. Retomando as palavras de Knorr, desejamos mostrar o caráter idiossincrático, local, heterogêneo, contextual e diversificado das práticas científicas (Knorr, 1981). Propomos considerar o caráter aparentemente lógico do raciocínio apenas como uma parte de um fenômeno bem mais complexo, que Augé (1975) chama “práticas de interpretação” e que é feito de negociações locais, tácitas, de avaliações constantemente modificáveis, de gestos inconscientes ou institucionalizados. É o que queremos mostrar neste capítulo: a crença no caráter lógico e direto da ciência emerge no decorrer dessa práticas de interpretação. Vamos analisar como as diferenças entre as práticas de interpretação científicas e não científicas criam-se e mantêm-se no interior do laboratório.

É tentador partir da premissa de que a natureza da atividade científica difere essencialmente das práticas interpretativas das atividades

não científicas. Mas, como iremos mostrar, essa tentação vem em parte do fato de que as práticas científicas são muitas vezes descritas invocando-se termos como hipótese, prova e dedução. O uso desses termos especifica a prática científica, mas não está muito claro se eles não estão sendo usados em sentido tautológico. Garfinkel (1967, cap. 8), por exemplo, ao descrever a atividade científica segundo Schutz (1953), fornece dez critérios de racionalidade do senso comum e acrescenta quatro, que ele sugere que sejam considerados como específicos da ciência. Um desses quatro critérios é que os cientistas buscam a “compatibilidade das relações fim-meios com os princípios da lógica formal”. Mas a única diferença entre este critério e o critério correspondente na prática do senso comum é o aparecimento, no primeiro, do termo “lógica formal”. Como característica definidora da ciência, é claro que a noção de lógica formal é utilizada como tautologia. Um outro critério, “a compatibilidade da definição de uma situação com o saber científico”, é idêntico ao que se diz sobre a vida quotidiana, a não ser pela inclusão da palavra “científico”. Ainda uma vez, o traço característico de distinção é utilizado tautologicamente. Embora a manobra seja bem freqüente em outros autores, como Althusser (1974), ela é particularmente surpreendente quando aparece saída da pena de um autor como Schutz, que tem como finalidade declarada descrever fenomenologicamente a prática efetiva dos pesquisadores no momento em que exercem suas atividades. Os observadores familiarizados com as noções que lhes foram fornecidas pelos epistemólogos julgam que seja fácil identificar as instâncias do discurso científico na atividade prática dos pesquisadores. E os pesquisadores parecem agir cientificamente, porque são pesquisadores. Essa é uma tautologia. Nossa posição consiste em afirmar que, se existem essas diferenças, sua existência deve ser demonstrada empiricamente. É por isso que tentaremos evitar o uso de conceitos epistemológicos em nossa descrição da atividade científica.

Nosso exame dos processos de trabalho no laboratório fundamenta-se sobre a observação de uma prática real de laboratório. O material, recolhido no contexto de nossa abordagem quase antropológica, con-

vém particularmente à análise dos ínfimos detalhes da atividade científica. Para um de nós, o fato de partilhar da vida quotidiana dos pesquisadores durante dois anos forneceu informações que ultrapassam de muito aquelas obtidas pelas entrevistas, pelos estudos de arquivos e pelas pesquisas sobre a literatura. Pudemos construir nossos relatórios a partir de observações de encontros cotidianos, de discussões de trabalho, de atitudes e de toda uma variedade de comportamentos não calculados.¹

Na primeira seção do capítulo, iremos explorar a gama de interesses e preocupações que aparecem em todas as interações entre os membros do laboratório. Vamos examinar especificamente por meio de que processos os fatos podem ser criados ou destruídos por ocasião de conversas particularmente breves. Em seguida, iremos considerar o processo de transformação da ocorrência desse tipo de troca em descrições da gênese de “idéias” ou de “processos de pensamento”. Finalmente, vamos discutir as fontes de resistência à compreensão dos fatos como construções sociais. Como podemos explicar sociologicamente, a um só tempo, a ausência de enunciados que não dependeriam de seu contexto e a crença em vigor sobre esses enunciados?²

¹ Neste capítulo utilizamos apenas uma pequena parte do material relativo aos microprocessos. Nossa intenção é, em primeiro lugar, fornecer uma visão geral do trabalho do laboratório. Para tal, tivemos que simplificar um pouco a análise das conversas e dos relatórios. Uma análise completa, particularmente quando ela aspira ao rigor da “análise dos discursos” (por exemplo, Sacks, 1972; Sacks *et al.*, 1974), demandaria um tratamento bem mais detalhado do que aquele aqui desenvolvido. Ver o tratamento meticoloso das conversas em Lynch, 1985.

² Este é o aspecto que os etnólogos chamam de o problema da “indexicabilidade” da ciência (Lynch, 1985), e que já foi anteriormente abordado. Barnes e Law (1976), por exemplo, afirmaram que nenhuma das expressões utilizadas pelos pesquisadores escapa da indexicabilidade. Nem por isso as expressões científicas estão melhor qualificadas para veicular um sentido do que qualquer outra expressão usada em contextos “não científicos” ou de senso comum. Pode-se considerar que Garfinkel (1967) bota lenha na fogueira dessa conclusão. Na mesma ordem de idéias, um certo número de semióticos europeus começaram recentemente a ampliar os instrumentos da análise literária para o estudo da retórica em diversos domínios: poesia, publicidade, linguagem forense, ciência (Greimas, 1976, Bastide, 1985, Latour e Fabbri, 1977). Os semióticos vêem a ciência como uma forma de discurso entre outras (Foucault, 1966), da qual um dos efeitos

CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO DE FATOS NAS CONVERSAS

Uma forma de examinar os microprocessos que intervêm na construção de um fato de ciência consiste em observar como se desenvolvem conversas e discussões entre membros do laboratório. Por diversas razões, muitas vezes não foi possível gravar as discussões no laboratório. Conseguimos, contudo, fazer o registro escrito de 25 discussões no total, anotando medidas de tempo, descrições de atitudes e entonações. Um certo número de descrições informais, entre as quais fragmentos de conversas no laboratório, no corredor e no restaurante, foram anotadas da mesma maneira. Sem a gravação de fitas, essas notas carecem da precisão necessária à “análise do discurso”. Mesmo nesse estado bruto ou “confuso”, as notas constituem um material útil para uma análise aprofundada da construção dos fatos.

Começaremos considerando três trechos breves de uma discussão informal, de modo a ilustrar certos procedimentos pelos quais os argumentos são constantemente modificados, reforçados ou rejeitados durante uma interação comum no laboratório. Essa conversa passou-se entre Guillemin, Floyd, Bloom e Roger Burgus, no corredor. Burgus estava saindo quando Guillemin começou a falar de uma experiência que haviam realizado alguns dias atrás:

(a) *GUILLEMIN* (a Bloom): *Você sabe como esse teste de ACTH é difícil, pela quantidade mais baixa [...] eu dizia para mim mesmo, tudo bem, durante 15 anos desperdicei dinheiro com esse teste [...] Jean Rossier calculou uma curva ideal. Da última vez, ele errou, porque, se olharmos*

é o “efeito de verdade” que (à maneira de outros efeitos literários) emerge a partir das características textuais, como o tempo dos verbos, a estrutura do enunciado, as modalidades etc. A despeito das enormes diferenças entre os estudos anglo-saxões sobre o papel da indexicabilidade e os da semiótica europeia continental, todo mundo está de acordo em negar ao discurso científico qualquer estatuto privilegiado. A ciência não se caracteriza nem por sua capacidade de escapar da indexicabilidade, nem pela ausência de dispositivos retóricos ou persuasivos.

os dados, cada vez que o ACTH desce, a endorfina desce, cada vez que o ACTH sobe, e endorfina sobe. Então, nós queríamos calcular o ajuste entre as duas curvas. Scott fez isso. É 0,8.

BLOOM: Ótimo.

GUILLEMIN: E vamos fazer o mesmo com a média, o que é perfeitamente lícito. E vai ser, tenho certeza, 0,9 (XII, 85).

Guillemin e Bloor começam então a discutir um artigo que estavam escrevendo para a *Science*. Como Burgus se preparasse de novo para sair, Guillemin virou-se para ele:

(b) *GUILLEMIN* (a Burgus, que saía): *Na verdade, ontem eu vi no computador uma correlação de 93% [entre] a hemoglobina [...] sei lá? Levedo?...*

(a Bloom): *Você sabe do que estamos falando? Nosso amigo Schally anunciou ontem, na reunião da Endocrine Society, que ele tem um aminoácido para o CRF. Você sabe o que aconteceu com o GRF? Roger Burgus tinha um programa de computador para estudar as homologias e encontrou uma homologia de 98% com a hemoglobina, e não sei o que [...] levedo no ar...*

BLOOM: É inquietante.

GUILLEMIN (rindo): *Depende para quem... [XIII, 85]*

Na primeira passagem, a hipótese da identidade entre o ACTH e a endorfina é reforçada pela idéia de um provável aperfeiçoamento do ajuste entre duas curvas. Por conseguinte, Burgus e Bloom ficam convencidos de que a operação corresponde aos padrões profissionais desejados. Na segunda passagem, ao contrário, a tese de um colega é rejeitada por causa da homologia quase perfeita entre o CRF, fator de liberação que há muito se pesquisava, e a hemoglobina, proteína relativamente trivial. O efeito de recusa é acentuado pelo laço estabelecido entre sua recente hipótese e o célebre erro que o mesmo colega cometera há alguns anos. Schally, na verdade, afirmara ter encontrado um fator de liberação muito importante, que se revelara ser apenas hemoglobina. A hipótese recente de Schally é, desse modo, seriamente posta em dúvi-

da, ato que tem como referência o incidente do passado. O comentário seguinte de Bloom (“É inquietante”) desencadeou uma resposta que se pode considerar indicativa da alta conta em que Guillemin toma seus próprios padrões profissionais em comparação com os de Schally.

Burgus deixa o local quando Guillemin propõe a retomada da discussão do artigo para a *Science*. Então Guillemin mostra a Bloom um novo mapa da vascularização da hipófise, que lhe havia sido mandado por um colega europeu. Eis a discussão que se seguiu:

(c) *GUILLEMIN: De todo modo, a questão a ser colocada neste artigo é a que eu já mencionei em uma das outras versões: não se tem prova de que haja um efeito psicotrópico qualquer desses peptídeos injetados por IV. Podemos pôr isso no papel?*

BLOOM: É uma questão prática... o que aceitamos como resposta negativa? [Bloom refere-se a um artigo que indica um resultado positivo depois da utilização de “enormes” quantidades de peptídeos.]

GUILLEMIN: Quantos?

BLOOM: É, isso depende dos peptídeos... mas é muito importante fazer...

GUILLEMIN: Vou lhe dar os peptídeos, é, devemos fazer... mas eu gostaria de ler o artigo...

BLOOM: Você sabe, é aquele em que...

GUILLEMIN: Ah, eu tenho. OK.

BLOOM: O limite é de 1 µg... OK. Se queremos injetar nesses ratos (precisamos pelos menos alguns microgramas)... é uma questão prática (XII, 85).

Ao contrário das passagens precedentes, aqui vemos Guillemin formulando uma série de perguntas. Pode-se considerar que seu estatuto e o de Bloom são praticamente idênticos, embora Bloom seja cerca de dez anos mais novo que Guillemin. Os dois são diretores de laboratórios e membros da Academia de Ciências. Mas Bloom é um especialista da área dos efeitos psicotrópicos dos neurotransmissores, enquanto Guillemin é iniciante nessa especialidade. Guillemin precisa, portanto, do conhecimento de Bloom para escrever com ele um artigo (cujas versões preliminares já estavam prontas no momento da discussão). Em particular, Guillemin quer saber sobre o que se fundamenta a afirmação

de que os peptídios não têm atividade quando são injetados por intravenosa (IV), para poder retrucar qualquer argumento contrário. À primeira vista, um partidário de Popper ficaria deliciado com a resposta de Bloom. É evidente, no entanto, que a questão não depende simplesmente da presença ou da ausência de provas. O comentário de Bloom mostra que ela depende do que eles *escolhem aceitar* como prova negativa. Para eles, trata-se de uma questão prática. E a conversa entre Bloom e Guillemin prossegue, versando sobre a quantidade de peptídios necessários para indicar a presença de efeitos psicotrópicos. Guillemin fabricou esses peptídios raros e dispendiosos em seu próprio laboratório. Assim, a questão que se colocava para Bloom era saber que quantidade de peptídios Guillemin estava disposto a fornecer. A discussão envolvia, portanto, uma negociação complexa sobre o que se pode chamar uma “quantidade razoável” de peptídios. Guillemin tinha o controle do fornecimento de substâncias. Bloom tinha o conhecimento necessário para determinar as quantidades demandadas. Ao mesmo tempo, na literatura, afirmava-se que eram necessárias “enormes” quantidades de peptídios. De repente, a negação, por Guillemin, do efeito de uma injeção sobre o comportamento perdia seu peso. De outro lado, Guillemin afirmava que a quantidade de peptídios anteriormente utilizada era grotesca, porque era excessiva com relação a tudo o que interfere em escala fisiológica. Assim mesmo, Guillemin aceitou fornecer os peptídios a Bloom e concordou em prosseguir a pesquisa, usando a quantidade de peptídios mencionada pelo outro pesquisador. Decidiram que era o único meio de sustentar o argumento de Guillemin. É importante observar que a experiência tinha sido planejada depois que Guillemin já redigira sua objeção.³

³ Esse fenômeno foi muitas vezes observado durante o estudo. Isso não significa que os artigos estão coalhados de idéias pré-concebidas ou que os dados sejam falsificados em grande escala. Mostra, antes, como sugerimos no capítulo 2, que a relação entre dados e pontos é análoga à que existe entre tipos de munição e alvos. É por isso que não há qualquer razão para que os artigos reflitam exatamente a atividade de pesquisa do laboratório (Medawar, 1964; Knorr, 1981).

Tendo em vista o contexto em que essas discussões acontecem, é evidente que a negociação entre Bloom e Guillemin não depende apenas da avaliação que fazem do fundamento epistemológico de seu trabalho. Dito de outro modo, estamos bem longe da visão idealizada da atividade científica em que os atores avaliam a importância de uma pesquisa particular pela contribuição que ela representa para o progresso do conhecimento. As passagens anteriormente citadas mostram que intervêm considerações completamente diferentes. Quando, por exemplo, Bloom diz “Mas é muito importante fazer...”, pode-se imaginar toda uma gama de outras respostas sobre a importância relativa da utilização dos peptídios. Na verdade, a resposta de Guillemin (“Vou lhe dar os peptídios”) indica que ele entende o que Bloom está dizendo como um pedido de peptídios. Em lugar de contentar-se em fazer demandas, Bloom formula seu pedido insistindo sobre a importância da pesquisa. Dito de outro modo, as formulações epistemológicas ou em termos de avaliação da atividade científica são destinadas a resolver uma negociação social.

Assim, uma discussão cuja duração não ultrapassa alguns minutos pode ser composta por uma série de negociações complexas. A objeção de que o ACTH e a endorfina têm uma relação é reforçada, a tese recentemente formulada por Schally é desacreditada, enquanto se elaborou um projeto para consolidar a resistência diante dos prováveis ataques contra a objeção de Guillemin sobre a ausência de efeitos psicotrópicos de certos peptídios. Isso é o que pode ser retirado de certos microprocessos de construção de fatos que ocorrem constantemente no laboratório. A troca de que se falou é típica de centenas de outras similares. No decorrer dessas discussões, as convicções modificam-se, valorizam-se enunciados, enquanto outros são desacreditados, fazem-se e desfazem-se reputações, modificam-se as alianças entre pesquisadores. O que, a nosso ver, caracteriza essencialmente essas trocas é que elas são desprovidas de enunciados “objetivos”, no sentido de que eles escapam à influência da negociação entre os participantes. Além do mais, nada indica que esses intercâmbios ou trocas integrem um tipo de pro-

cesso de raciocínio radicalmente diferente daqueles que caracterizam os intercâmbios em ambientes não científicos. Se, como fica sugerido, há similitudes entre as trocas que tomam a forma de conversas no laboratório e aquelas que se passam no exterior, é possível que as diferenças entre a atividade científica e as de senso comum sejam melhor caracterizadas por outros aspectos que não os processos de raciocínio (ver capítulo 6).

Uma similaridade evidente entre os intercâmbios científicos no laboratório e aqueles que se dão em um contexto não científico é sua heterogeneidade. Várias preocupações aparentemente diversas surgem em intervalos de tempo que não ultrapassam alguns segundos. Aconteceu, por exemplo, o seguinte intercâmbio entre cientistas que discutiam a versão preliminar de um artigo escrito em conjunto:

BURGUS: Eu devia ter coberto toda a seqüência, mas não tenho tempo.

GUILLEMIN: Mas aquele rapaz da Inglaterra só incluí nos artigos sua análise em aminoácido, e isso não pega bem...

BURGUS: E é perigoso, porque há uma variância definida entre seqüência suína e ovina, e você não pode deduzir a seqüência de uma análise de aminoácido (IV, 37).

Na ocasião dessa troca, Burgus e Guillemin estavam sentados ao redor de uma mesa, cercados por rascunhos, livros de registro e fotocópias de artigos. Embora já tivessem redigido a metade do artigo que estavam escrevendo, não dispunham ainda de dados para sustentar seus argumentos. Burgus observou que o conjunto das tarefas necessárias para obter os dados levaria muito mais tempo do que o que poderia dispor. O artigo assinado pelos pesquisadores ingleses, e que fora mencionado por Guillemin (e ao qual o próprio artigo deles deveria fazer referência), diz que uma substância A recentemente descoberta é simplesmente uma parcela que entra na composição de uma substância B conhecida. Como Burgus e Guillemin observaram que a análise em aminoácidos da substância A era idêntica a uma porção da análise em aminoácidos da substância B (e eles tinham razões suplementares para

acreditar que as duas substâncias estavam relacionadas), eles acharam que os pesquisadores ingleses tinham chegado à conclusão de que havia identidade de estrutura entre as duas substâncias. Guillemin julgou que o fato de exprimir o resultado em termos de aminoácidos, e não como seqüência, era uma coisa “que não pegava bem”. Agradava-lhe que os pesquisadores ingleses tivessem declarado prematuramente a identificação da substância A, enquanto ele (Guillemin) tentava estabelecer a mesma identificação, buscando determinar diretamente a seqüência da substância A. Burgus, no entanto, via na questão mais do que um assunto de pegar bem ou mal. Ele arriscava sua credibilidade, porque temia que um artigo posterior propusesse uma estrutura diferente para a substância A, o que levaria a que ele próprio e os ingleses fossem acusados de deduzir prematuramente a estrutura da substância A a partir da análise em aminoácidos. Essa eventualidade era reforçada pelo conhecimento que os atores tinham das tentativas feitas no passado para obter outras estruturas. Referindo-se ao dicionário Dayhoff de peptídios, que ele guardava em seu escritório, Burgus podia mostrar que a estrutura de inúmeras substâncias variava segundo as espécies de animais dos quais os peptídios eram extraídos. Mesmo assim, quando adiantava que não se podia deduzir a estrutura a partir da análise em aminoácidos, Burgus não apelava para qualquer regra absoluta quanto ao procedimento a ser seguido. Porque, em uma situação menos arriscada, em um grupo menos cheio de regras, em um caso no qual o dicionário não revelasse qualquer variação, a estrutura poderia ter sido deduzida daquela maneira. Como os pesquisadores ingleses já haviam adiantado essa dedução, Guillemin e Burgus podiam ficar tentados a dar o mesmo salto. A decisão entre a necessidade de se efetuar experiências ou a possibilidade de se contentar em afirmar a identidade das substâncias A e B dependia, pois, de diversos fatores levados em conta por Guillemin e Burgus. Por exemplo, saber se se dispunha de tempo suficiente dependia da forma pela qual Burgus julgava a importância relativa das outras tarefas que devia cumprir. A importância de deduzir a estrutura de forma autônoma dependia da maneira como

Burgus avaliava as objeções possivelmente levantadas em futuros artigos.⁴

Os exemplos de conversas entre pesquisadores mostram que uma rede complexa de avaliações está presente em qualquer dedução ou decisão. No último exemplo, tratava-se de avaliar o nível de exigência da prática profissional, as imposições de tempo, a eventualidade de futuras controvérsias e a urgência relativa de interesses concomitantes de pesquisa. A abundância de avaliações impede que se concebam processos de pensamento ou procedimentos de raciocínio que se desenvolveriam separadamente do dispositivo material real em que essas conversas aconteceram. Estudemos mais precisamente a maneira como esses diferentes tipos de preocupação entram em jogo nos intercâmbios entre pesquisadores.

Toda afirmação pode comportar uma ou várias preocupações diferentes. Assim, não importa em que contexto dado, diversos interesses podem estar simultaneamente presentes em uma afirmação. Quando uma pessoa se exprime, ela pode passar rapidamente de um interesse a outro. Por exemplo, um conjunto de afirmações relacionados com o que se sabe sobre alguma coisa pode ser subitamente interrompido e dar lugar a preocupações de natureza bem diferente (Quem fez isso? Será que é bom?). Mas esses próprios interesses podem mudar rapidamente (Onde e como devo publicar?). A afirmação seguinte também pode se referir a outras preocupações (O que podemos dizer neste artigo?). Além do mais, parece que a discussão pode a qualquer momento ser interrompida por uma questão que não se relaciona aparentemente com ela (Mike, onde você pôs os suportes de tubo de ensaio?).

Não é nossa intenção traçar uma tipologia exaustiva dos interesses que entram em jogo nas discussões entre pesquisadores. Pode-se no entanto discernir, embora de maneira preliminar, quatro tipos princi-

⁴ Considerar os comentários dos outros como perigosas objeções depende, por sua vez, das decisões de Burgus quanto à sua carreira. Se ele deixasse de fazer pesquisa (para dedicar-se ao ensino), sua sensibilidade diante de objeções poderia se modificar. Em contrapartida, vimos no capítulo 3 como se podiam levar as objeções bem a sério, mesmo quando elas se revelavam pouco significativas.

pais de trocas em conversas, cada qual correspondendo a uma nova série de preocupações expressas pelos atores.

O primeiro tipo de troca faz referência aos “fatos conhecidos”. Raramente as discussões versam sobre fatos há muito estabelecidos: isso só acontece quando eles têm relação com algum ponto de atualidade. É mais freqüente a discussão de fatos conhecidos e recentemente comprovados. Muitas vezes ouvimos frases como essas: “Diga, alguém já fez isso?” “Há um artigo sobre esse método?” “O que vai acontecer se tentarmos o tampão?” Quando a discussão começa sem referência ao passado, não se passa muito tempo até que uma das partes envolvidas evoque a existência de um artigo recentemente publicado. A seguir, relatamos uma conversa durante o almoço:

DIETER: Há uma relação estrutural entre o MSH e Beta LPH?

CATHERINE RIVIER: Sabe-se que o MSH tem pontos em comum com Beta LPH... [Catherine Rivier prossegue explicando que aminoácidos são os mesmos. De repente ela pergunta a Dieter]: Você esperava encontrar enzimas proteolíticas no sinaptossoma?

DIETER: Ah, esperava.

CATHERINE RIVIER: E sabe disso há muito tempo?

DIETER: Sim e não... há um artigo de Harrison que mostra que eles não conseguiram (VII, 41).

O intercâmbio começa pelo tipo de enunciado que se espera encontrar em um manual (ver capítulo 2). Mas os atores achavam ao mesmo tempo insuficiente e desinteressante afirmar que uma coisa já é bem conhecida. Catherine Rivier queria saber há quanto tempo o fenômeno era conhecido. Dieter em seguida evocou um artigo que continha enunciados diretamente relacionados com o tema. A atenção foi rapidamente reorientada, de um elemento de conhecimento propriamente dito, para a avaliação da proximidade da fronteira, seu lugar e data de publicação. Daí surge a possibilidade de uma controvérsia (“Sim e não”). É claro que esse tipo de intercâmbio funciona como difusão da informação, permitindo que os membros da equipe apelem continuamente para os

conhecimentos e as habilidades uns dos outros, de modo a aumentar seus próprios conhecimentos e seu próprio grau de habilidade. Esses intercâmbios ajudam a reencontrar as práticas, os artigos e as idéias do passado que estão ligados às preocupações do momento.

O segundo tipo de troca acontece, por exemplo, durante uma manipulação, um bioteste. Aí encontram-se em geral frases do tipo: "Quantos ratos devo usar para o controle?", "Onde você pôs as amostras?" "Passe a pipeta", "Já aplicamos a injeção há dez minutos". Trata-se de componentes verbais de um conjunto de trocas não-verbais que muitas vezes referem-se à maneira correta de fazer as coisas. Essas trocas realizam-se entre técnicos, ou entre pesquisadores e técnicos (ou entre pesquisadores atuando como técnicos). Em sua forma mais elaborada, elas tratam da avaliação da confiabilidade deste ou daquele método. Por exemplo, no dia em que Hills veio ao laboratório para propor uma colaboração sobre a separação de uma certa substância controversa, ele teve que convencer os pesquisadores a respeito da confiabilidade do teste que preconizava. Hills apresentou o teste detalhadamente durante uma hora. Foi interrompido várias vezes:

WYLIE VALE: Você fala de metanol... É metanol puro?

HILLS: ... penso em metanol puro, nem mesmo chego a pensar nos outros... usamos o frasco de cultura no sétimo dia, elas parecem células normais. Não estão diferenciadas —, e acrescentamos um novo meio que minimiza o crescimento.

VALE: Nós tentamos fazer isso e deu certo.

HILLS: Interessante.

GUILLEMIN: Foi essa a razão que você achou, Wylie?

HILLS: Então quando eu acrescento [...] mais minha substância, não há resposta.

VALE: Sempre no mesmo frasco de cultura?

HILLS: Nós despejamos e depois obtemos sempre a mesma resposta.

VALE: Hum! É interessante.

À primeira vista, a conversa é puramente técnica. Mas, como já demonstramos no primeiro caso, sempre há um certo número de fatores

que subentendem a um só tempo a forma e o conteúdo da discussão. Por exemplo, o interesse que Vale demonstra, ao final, dá uma falsa impressão de que ele não foi convencido pelos argumentos de Hills. Depois disso, Vale contou-nos que ele hesitava em fazer um julgamento muito severo sobre os projetos de Hills, porque sabia que seu patrão, Guillemin, tinha particularmente vontade de colaborar com Hills. Segundo Vale, as questões visavam apenas a eliminar algumas objeções evidentes no método de Hills. Este havia chegado a seus resultados fosse porque o metanol era impuro, fosse porque o meio não minimizava o crescimento, ou, finalmente, porque ele havia utilizado um mesmo recipiente. Vale queria evitar que se pedisse aos químicos do laboratório para colaborar com Hills, para fazer com que tentassem isolar uma substância que podia revelar-se um artefato. E mais: durante a discussão sobre os métodos de Hills, todas as partes presentes sabiam — mesmo as que não foram mencionadas — que a substância sobre a qual ele trabalhava custara ao laboratório uma gigantesca subvenção, há vários anos. Apesar da concessão desse néctar de vários milhões de dólares, os esforços para isolar a substância foram vãos. Na verdade, segundo Vale, várias vezes haviam afirmado que se conseguira isolar a substância, mas em todas elas a notícia teve que ser desmentida. Nessa discussão aparentemente técnica do método de Hills, Vale na realidade estava sondando, tomando precauções, porque conhecia as perspectivas de colaboração e desejava evitar que se trabalhasse sobre um artefato. Tudo isso levando-se em conta os investimentos atuais do grupo.⁵

⁵ As discussões técnicas não diferem intrinsecamente das outras; elas correspondem a uma determinada etapa e a certas pressões no interior do campo de controvérsias. A transição que Guillemin opera entre as questões teóricas ("Como você explica esse organismo?") e as questões técnicas gerais ("Que teste você tentou?") depende da confiança que se deposita nos colegas. Quando ela é limitada, ele faz perguntas mais específicas ("Mostre-me seu livro") e, mesmo assim, a coisa emperra. Em certas ocasiões, Guillemin sonda os interlocutores usando procedimentos relativamente despóticos: ("Que amostras você usou, onde você obteve o pó? Como numerou os suportes de tubo de ensaio?"). De sua confiança e de seu interesse dependia essencialmente o tipo de pergunta que ele fazia.

De quando em vez produzia-se um terceiro tipo de troca, versando essencialmente sobre questões teóricas. Com isso queremos dizer que não se fazia qualquer referência ao estado anterior dos conhecimentos, à eficácia relativa das diferentes técnicas ou a artigos ou pesquisadores em particular. Esse tipo de troca dava-se principalmente entre Vale e Marvin Brown:

VALE: Mas o que você qualifica de fisiologicamente significativo vai muito além do que hoje é tecnicamente realizável.

BROWN: Mas essa é uma atitude saudável. É a mesma coisa que dizer que, quando se definem critérios para os neurotransmissores, define-se a pesquisa futura; com os padrões atuais, não há qualquer prova de que o TRF desempenhe um papel fisiológico.

VALE: Reformulemos a questão... desde a origem, quero dizer, filogeneticamente, os neurotransmissores eram os primeiros; os receptores desenvolveram-se e tomaram o lugar dos neurotransmissores; os peptídeos não estão tão evoluídos; de repente, há menos receptores; mas eu não vejo nenhuma modificação relativa aos neurotransmissores (XIV, 10).

Esse tipo de discussão parece dizer respeito a questões puramente teóricas, mas ela tem relação estreita com outros temas. De início, observa-se que ela dá continuidade a uma outra discussão a respeito de um resumo que Brown deveria mandar naquele mesmo dia, e no qual ele parecia indicar que o TRF era um artefato e não desempenhava qualquer função fisiológica. Em seguida, a discussão faz referência implícita às preocupações de Vale e Brown sobre o futuro da disciplina e sobre a orientação que os trabalhos do laboratório deveriam adotar. A mudança da definição dos hormônios peptídicos era importante para eles. Se os hormônios peptídicos eram definidos como neurotransmissores, e não como fatores clássicos de liberação, seria preciso utilizar outros métodos, firmar novas colaborações e elaborar outros programas de pesquisa. Essa discussão ocorreu no momento em que se descobriu que o TRF apresentava um número cada vez maior de efeitos similares aos dos neurotransmissores, e que estava, pois, ultrapassando as fronteiras

da disciplina. Ao mesmo tempo, Guillemin já havia reorientado sua pesquisa para os aspectos psicotrópicos das substâncias. Se argumentarmos que interpretamos uma discussão teórica superestimando o ambiente, e que este é uma construção artificial, podemos responder que os cientistas passam seu tempo fazendo tal tipo de interpretação quando avaliam seus programas de pesquisa.

Um quarto tipo de troca é constituído pelas discussões sobre outros pesquisadores. Por vezes trata-se de evocar lembranças do que se fez no passado. Isso habitualmente acontece depois do almoço, ou à noite, quando se relaxa a tensão do trabalho.⁶ Na maior parte das vezes, as conversas têm por objetivo avaliar o crédito dos indivíduos em particular. Elas freqüentemente acontecem durante a discussão de um argumento desenvolvido em um artigo. Em lugar de avaliar o enunciado nele mesmo, os atores tendiam a falar do autor e a explicar o enunciado em termos de estratégia social dos autores ou de suas características psicológicas. Burgus e Rickert, por exemplo, discutiam um resumo que haviam escrito. Diante deles estavam os esquemas de Rickert, produzidos por uma estagiária de pós-doutorado que trabalhava no laboratório dele. A discussão era sobre a capacidade da estagiária.

BURGUS: Você acredita na capacidade dela para fazer mais cinco [testes em animais]?

RICKERT: Na honestidade dela?

BURGUS: Não, na honestidade não... você confiou quando ela fez os outros...?

RICKERT: Ah, não, nesse nível, ela é de total confiança (IV, 12).

Finalmente Burgus e Rickert deixaram o assunto de lado, porque eles tinham “mais a perder do que a ganhar” publicando resultados nos quais não tinham confiança total. A forma como avaliaram a personalidade da moça pesou na decisão. A primeira frase de Burgus não é clara:

⁶ Na maioria das discussões em que o passado intervém, o interesse focaliza-se sobre a alocação de créditos.

pergunta se a confiança que se pode ter nos dados depende de um traço de personalidade do indivíduo. A resposta de Rickert à primeira frase de Burgus revela a confusão.

A referência ao fator humano que participa da produção de enunciados é bem freqüente. Na realidade, as discussões mostram isso. O autor de um enunciado conta tanto quanto o próprio enunciado (ver capítulo 5). Em um certo sentido, essas discussões constituem uma sociologia e uma psicologia das ciências complexas feitas pelos próprios atores. As passagens a seguir mostram como os pesquisadores utilizam sua própria sociologia da ciência para tomar decisões e enunciar julgamentos:

Não tenho muita vontade de fazer um grande estudo com ela, porque ela é ... por causa do espírito de supercompetição que ela tem. Vamos estar em último lugar na citação do artigo, mais exatamente em 12º lugar, entre 15 nomes [risos] (IV, 92).

As frases foram extraídas de duas discussões que dois pesquisadores mantiveram para saber se cabia ou não realizar uma experiência particular. A decisão depende da estratégia a ser provavelmente adotada por um dos colaboradores.

Eles não conhecem o negócio. Deve ser porque eles usam a progesterona, e há anos sabemos que ela é analgésica [...] e depois, há também uma bandeira nisso tudo. Os ingleses descobriram, eles puxam a brasa para eles. É normal (VII, 42).

Do mesmo modo, a crítica precedente (sobre um enunciado emitido pelos pesquisadores ingleses) contém comentários sobre a maneira que os pesquisadores têm de tratar uma descoberta.

É claro que, na maior parte das discussões, passa-se constantemente de um assunto a outro, embora se possam distinguir os quatro tipos anteriormente mencionados de trocas em conversa. Por exemplo, durante uma discussão (muito longa pra ser integralmente reproduzida

aqui), um pesquisador que acabava de assistir a uma conferência comentou que Goldstein "se portou como um imbecil". Imediatamente ele ligou esse ataque pessoal ao enunciado agonístico:⁷ "Goldstein continua falando de novos peptídios, mais potentes." Depois, o locutor passa para uma discussão sobre as técnicas e narra seu encontro com um químico da equipe de Goldstein:

Depois de quatro horas no laboratório [...] eu não fiquei impressionado [...] julgando o trabalho publicado, fica ainda mais embaraçoso... [O químico da equipe de Goldstein] e sua Nêmesis são o calcanhar c'e Aquiles de Goldstein (X, 1).

Desse modo, no decorrer de uma breve discussão, fala-se de um assunto dado, de pessoas, de enunciados emitidos em uma conferência, de técnicas utilizadas em um outro laboratório e de declarações anteriores feitas pelos concorrentes. Depois de uma pausa, o mesmo interlocutor retoma o tema:

Agora as coisas vão evoluir bem rapidamente, somos os únicos a ter anticorpos para essa substância... parece que somos os únicos a realizar um trabalho que faz sentido (X, 2).

Nessa passagem, um elemento material do laboratório (os anticorpos) é ao mesmo tempo ligado ao domínio agonístico e ao trabalho do próprio locutor. Esse mesmo trecho mostra a multiplicidade dos centros de interesse abordados depois que dois outros membros da equipe vieram se somar à conversa.

JEAN ROSSIER: Temos uma coisa interessante para vocês [...] demos uma única dose de B, matamos os animais com microondas [...] É claro que fizemos alguns controles sem aplicar qualquer injeção.

⁷ Chamamos de "agonísticas" as relações de concorrência, de competição, de estimulação, talvez de brincadeira e de colaboração. Essas relações não são tão antagonísticas assim. O termo, importado da retórica, é também empregado na neuroendocrinologia.

GUILLEMIN: Hum, hum.

ROSSIER: E testamos endorfina Alfa e Beta.

GUILLEMIN: Todo o cérebro?

ROSSIER: É, e tivemos a grande surpresa, duas horas e meia mais tarde...

GUILLEMIN: (anotando cuidadosamente): Duas horas e meia...

ROSSIER: ... de ainda haver 40 % do valor de Beta... os valores são esses (apontando com o dedo sobre uma folha de papel cheia de garranchos).

GUILLEMIN: É inacreditável!

ROSSIER: É claro que o teste Beta não é perfeito, mas podemos confiar...

GUILLEMIN: Acho que neste caso o erro de Beta não tem importância...

ROSSIER: Não, não, eu acho...

GUILLEMIN (olhando para a folha de papel): Esse ponto é estatisticamente diferente?

ROSSIER: Oh, é, eu fiz... de qualquer modo, é diferente do controle...

GUILLEMIN: E o que é esse controle?

ROSSIER: O controle é um cérebro extraído da mesma maneira [...] mas podemos dizer uma coisa... Nesse controle há 25 vezes mais Beta do que Alfa.

GUILLEMIN: Isso está ficando interessante.

ROSSIER: O valor é...

GUILLEMIN: Está muito tarde para mandar um resumo para as Federations Proceedings? (X, 20)

O intercâmbio ocorreu enquanto os atores estudavam várias folhas contendo números. Expressões como “é inacreditável” ou “grande surpresa” explicam-se porque se esperava que o peptídeo Beta se degradasse rapidamente, ao contrário do que os dados indicavam. O uso que Guillemin faz da palavra “interessante” no final do trecho citado pode ser compreendido quando se lembram as controvérsias sobre a possibilidade de Beta e Alfa serem artefatos. Cada pergunta de Guillemin antecipa uma objeção de fundo com relação aos resultados do teste. A capacidade de responder ou de antecipar essas questões depende totalmente do contexto local. Em outros termos, era possível que o teste não fosse

confiável, ou que os resultados fossem fruto da presença de uma outra substância. Os participantes dessa troca puseram-se, em seguida, a manipular figuras, a considerar objeções eventuais, a se perguntar sobre o valor de suas interpretações de enunciados e sobre a validade das diferentes afirmações. Durante toda a discussão, não hesitaram em consultar um artigo e a retomar os argumentos aí expostos, de modo a evitar as armadilhas que podiam ser preparadas para eles, a elas opondo objeções de fundo. A lógica deles não era a da dedução intelectual. Correspondia antes às práticas profissionais de um grupo que se debatia para eliminar todas as alternativas possíveis de se prever. Ao colocar em operação esses microprocessos, eles tentavam orientar um enunciado rumo a uma direção particular. No caso anterior, a teoria imaginada para explicar os resultados obtidos (o pretense modelo de incorporação) não durou mais de três dias. Os dados mencionados por Rossier foram em seguida considerados produtos de um artefato.

Uma análise exaustiva de todas as conversas que anotamos durante a pesquisa ultrapassaria muito o nosso propósito aqui. Mas as conversas entre pesquisadores engajados em uma prática científica constituem uma fonte de dados desdenhada nos estudos sobre a prática científica (Lynch, 1985). Em primeiro lugar, a análise das conversas mostra muito claramente a diversidade de interesses e de preocupações que se mesclam nas discussões entre pesquisadores (Figura 4.1). Em segundo lugar, demonstramos até que ponto é difícil realizar uma separação clara entre as discussões de natureza puramente descritiva, técnica e teórica. Os pesquisadores passam constantemente de um centro de interesse a outro, durante uma mesma discussão. E as discussões não podem ser interpretadas abstraindo-se interesses que nos informam sobre seus conteúdos. Em terceiro lugar, pareceu-nos que o processo misterioso de pensamento, utilizado pelos pesquisadores não difere fundamentalmente dos meios postos em operação para fazer face aos acontecimentos da vida diária. É evidente que cabe aprofundar essa argumentação para defender o ponto de vista de maneira satisfatória. Por enquanto, vamos nos limitar a sugerir que é possível descrever as situações

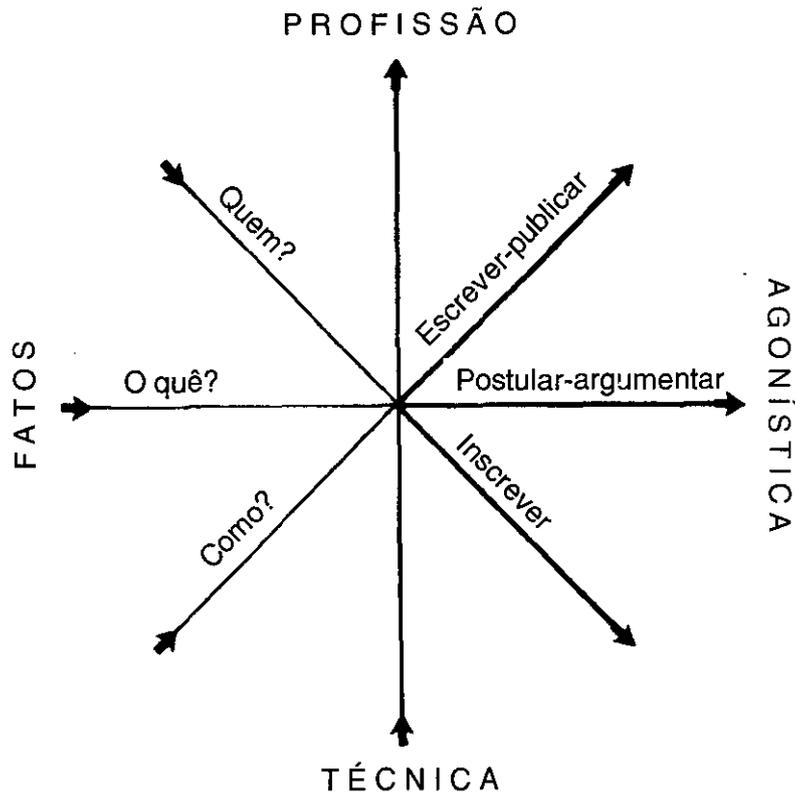


Figura 4.1. Esse esquema representa os diferentes temas das conversas que observamos no laboratório. Todo discurso pode ser situado no centro das linhas de interseção e é passível de mudanças bruscas por interferência de qualquer série de preocupações aqui indicada. As séries principais são os fatos já construídos (etapas 4 e 5), os principais atores que contribuíram para a sua construção, a série de assertivas no processo de fabricação (etapas 1 a 3), e, enfim, o corpo das práticas e dos inscritesores que permitem efetuar as operações. Todo discurso, portanto, é a integração dessas inúmeras avaliações. É nesse sentido que podemos dizer que um enunciado científico é socialmente construído.

de que falamos com o auxílio da noção de construção de um fato, evitando lançar mão de explicações epistemológicas *ad hoc*.

Análise sociológica dos "processos de pensamento"

Ao contrário da maioria das fontes escritas disponíveis no laboratório, as discussões informais constituem uma matéria-prima que não sofreu qualquer correção ou formalização. Não é de espantar, portanto, a abundância das provas da interferência de fatores sociais nas trocas quotidianas entre pesquisadores. Mas essa análise pode ser estendida para o domínio do próprio pensamento? Propomos ao leitor a seguir-nos no percurso do estudo do laboratório e, depois disso, no exame microsociológico de um fato isolado. Na seção precedente examinamos como as trocas efetuadas em conversas influem na construção dos fatos. Mas a análise do pensamento deveria escapar a qualquer investigação sociológica! Podem nos opor, por exemplo, que a solidão do pesquisador escapa por definição do sociólogo. Os fatores sociais estão evidentemente ausentes da atividade de pensar. O observador-sociólogo não poderia de modo algum demonstrar o caráter social do pensamento, porque ele encontra-se impossibilitado de apresentar qualquer registro escrito do processo de pensamento.⁸

Pode parecer mais sábio evitar, em matéria de investigação sociológica, romper o limite do pensamento individual mudo para dar lugar à psicologia (Mitroff, 1974), à psicanálise e às memórias dos homens de ciência (Lacan, 1966). Mas isso seria dar provas de incoerência com relação a tudo que desenvolvemos até agora. Se fracassarmos em explicar em termos sociológicos a forma pela qual os cientistas pensam, os conceitos *ad hoc* que tentamos afastar vão ressurgir e encontrar refúgio

⁸ Uma das principais vantagens de nossa perspectiva sociológica é que ela fundamenta-se sobre uma abundância de documentos escritos: artigos, livros de registro, artigos de jornal, cartas e mesmo transcrição das conversas. À medida que se dispõe desses documentos escritos, pode-se aplicar sobre eles os instrumentos da semiótica, da exegese e da etnometodologia. À primeira vista, contudo, os "processos de pensamento" não se prestam a esse tipo de tratamento.

no “processo íntimo de pensamento”. E, mais uma vez, a ciência será coroada por uma aura de coisa extraordinária. Nossa posição lembra os opositores do vitalismo na biologia do século XIX. Os conjuntos dos progressos consumados pelos biólogos para explicar a vida em termos puramente mecânicos e materialistas não suprimiram todas as zonas de sombra. Durante todo o tempo, as noções de “alma” ou de “força vital” estiveram presentes. Do mesmo modo, sempre existe a idéia de que há na ciência algo de particular, de estranho e de misterioso, que escapa às explicações construtivas ou materialistas. Mas essa idéia permanece quando se caracteriza o espírito científico como um processo de pensamento científico. Para completar nossa argumentação e cortar pela raiz as tentativas de reabilitar a visão exótica da ciência, cabe provisoriamente nos orientarmos nesse novo nível de microanálise.

A ausência de qualquer suporte escrito é – como dissemos – o obstáculo maior ao estudo dos processos de pensamento. As coisas apresentam-se felizmente de maneira mais complexa, como fica demonstrado no seguinte trecho, retirado de uma conversa com um pesquisador de um laboratório vizinho.

Slovik propôs um teste, mas esse teste não funcionava em outros lugares. Não se conseguia repeti-lo. Um dia, ele teve a idéia de questionar o selênio presente na água. Tentou correlacionar isso com os lugares em que o teste funcionava. E a idéia de Slovik revelou-se boa, o teste funcionava quando o nível de selênio da água era alto (XII, 2).

Essa história revela o tipo de processo em operação na exegese bíblica (Bultmann, 1973). É uma anedota do tipo “um dia fulano teve uma idéia”, que se encontra com frequência – os historiadores da ciência sabem disso – nos relatos de memória dos homens de ciência. O fato de observar que esta é uma anedota tem uma conseqüência importante. Mais do que se extasiar com o caráter genial da idéia de Slovik e com a maravilhosa justeza de sua intuição, será formulada uma versão diferente dessa descoberta, utilizando-se argumentos de ordem sociológica fundamentados sobre o material constituído pelas entrevistas. Eis uma

nova versão: em primeiro lugar, em razão de uma exigência institucional imposta pela Universidade da Califórnia aos seus estudantes – eles tiveram que obter unidades de valor em uma área completamente estranha à sua especialização –, uma jovem aluna de Slovik, Sara, realizou um estudo sobre o selênio. Escolhera esse objeto porque tinha uma vaga relação com sua opção principal de estudo. Em segundo lugar, o grupo tinha o hábito de pedir aos alunos avançados que expusessem temas sem relação com suas preocupações centrais na ocasião de seminários informais. Por isso, eles obtinham unidades complementares de valor. Em terceiro lugar, durante uma das seções, Sara fez uma exposição sobre o selênio. Ela abordou questões que poderiam interessar a seus colegas imunologistas, e outras sem relação com a imunologia, como a influência do teor de selênio da água sobre o câncer. Slovik assistiu à seção. Alguns anos antes ele propusera um teste de cultura de células que inicialmente ninguém conseguira reproduzir, mas que depois fora reproduzido em certos locais, mas não em todos. O fato de que a eficácia do teste dependesse da localização geográfica era no mínimo desconcertante, porque ia de encontro ao princípio admitido por todos sobre a validade universal das teorias científicas. Até o técnico que trabalhava para Slovik revelou-se incapaz de fazer seu próprio teste com água enviada por outro laboratório. Só puderam realizar o teste com sucesso quando transportaram todos os materiais e aparelhos necessários do laboratório de Slovik para outro lugar. Mas nem reproduzindo as condições idênticas fora do laboratório de Slovik foi possível saber que a água era o fator crítico. Outrora, as tentativas de repetir os testes de Slovik haviam fracassado, ao que tudo indicava, pela natureza das células utilizadas pelos outros pesquisadores.

Sara mencionou, ao final de sua exposição, terem sugerido recentemente que uma ínfima quantidade de selênio na água produzia determinada forma de câncer. E acrescentou: “Ninguém leva essa hipótese a sério”. Mas Slovik apanhou no ar a idéia de que a distribuição geográfica do nível de selênio na água poderia explicar que certos fenômenos particulares se produzissem em determinados lo-

cais.⁹ Como os testes só funcionavam em “determinados lugares”, era possível que um teor elevado de selênio correspondesse aos casos em que o teste não funcionava. Slovik pulou para o telefone e disse aos colegas que não haviam conseguido reproduzir o teste: “Ouçam, eu tenho uma idéia. Sara sugere que a causa poderia ser o teor de selênio na água. Você já verificou?”

Embora essa segunda versão se apresente – tanto quanto a primeira – como um relato construído, ela destaca-se da outra em pontos notáveis. O principal personagem da primeira versão é Slovik; a segunda põe em cena uma estudante, Slovik e o autor da hipótese de que há uma relação entre o teor de selênio e o câncer. A primeira versão descreve uma súbita tomada de consciência; a segunda, uma sucessão de acontecimentos acidentalmente interligados. A primeira realça uma *idéia* individual; a segunda menciona obrigações institucionais, tradições de grupos, seminários, sugestões, discussões etc. Fato ainda mais significativo, a primeira versão *está contida* na segunda.

Slovik disse aos colegas que lhe ocorrera uma idéia. É claro que a atribuição de crédito depende, em ampla medida, da versão que a autoridade dá a respeito do fato. Pode-se na verdade dizer que a idéia é mais de Slovik do que de Sara? Vamos voltar a examinar a apropriação de idéias pelos atores no capítulo seguinte. Por ora, observe-se que o fato de ter uma idéia (como conta a primeira versão) resume uma situação material complicada. Uma vez estabelecido o laço entre o teor de selênio e o teste, todas as circunstâncias concomitantes desaparecem. Ao transformar a segunda versão na primeira, o narrador transforma uma série de circunstâncias localizadas, heterogêneas e materiais (em que os fato-

⁹ Essa operação corresponde à definição que Hesse (1966) dá do processo analógico. Em termos de procedimento de triagem, o interesse especial de X pelo câncer é *subtraído*, a noção de uma superposição entre o teor de selênio na água e de *algo* que varia é *somada* e importada para o problema específico de Slovik. A semelhança analógica que explicam a proximidade e a etapa subsequente é “um fenômeno que varia de uma região para outra”. Nosso interesse não está, contudo, na noção de raciocínio analógico *per se*, mas no fato de que se pode explicar o deslocamento sem recorrer à noção de raciocínio (*analógico* ou outro).

res sociais são bem visíveis) na súbita emergência de uma idéia pessoal e abstrata, que não traz em si qualquer traço de construção social.¹⁰

Esse exemplo tende a indicar que nenhum processo de pensamento escaparia ao estudo dos sociólogos ou dos psicólogos. Queremos com isso dizer que as idéias e os processos de pensamento individuais resultam de uma forma particular de apresentação e de simplificação de toda uma série de condições sociais materiais e coletivas. Se o observador leva esse gênero de anedotas ao pé da letra, será difícil ele mostrar o caráter social da construção de um fato. Se, ao contrário, trata-os como “con+os” que obedecem a certas leis do “gênero”, ele poderá a um só tempo ampliar a análise da construção de um fato e compreender a origem de certos relatos sobre as idéias e os pensamentos.¹¹

O exemplo anterior leva-nos a compreender de um ponto de vista sociológico o que é muitas vezes transformado em relatos sobre como as idéias vêm às mentes. É produtivo fazer referência à máxima heideggeriana: “*Gedanke ist Handwerk*” (o pensamento é um trabalho manual). Jim Watson, o descobridor da hélice dupla da ADN, ilustra essa máxima (1968) de maneira extraordinária no célebre episódio em que entra Donohue. Watson descabelava-se falando de seu “belo modelo” de emparelhamento das bases da hélice dupla, não tanto absorvido por seus pensamentos, mas em um escritório real de Cambridge, manipulando fisicamente modelos reais de papelão que representavam as bases. Não disse que teve idéias, mas, ao contrário, que dividia a sala com Jerry Donohue. Quando Donohue fez objeções sobre a escolha de Watson por uma forma enológica para representar as bases, este último remeteu Donohue às obras de química.

¹⁰ A noção de idéia compreendida como resumo de uma série de circunstâncias que estaria de acordo com a crença na existência de um eu pensante deve muito à maneira como Nietzsche trata a verdade científica.

¹¹ A simples transformação de enunciados sobre as coisas em histórias típicas de um gênero é a base da *Formgeschichte* (Bultmann, 1973). Embora evidente quando se trata da exegese bíblica, essa transformação não é objeto de grande atenção quando se lida com o estudo da ciência.

Quando respondi que vários outros textos representavam do mesmo modo a guanina e a timina, isso não causou o menor espanto em Jerry. Felizmente ele atacou dizendo que durante anos os químicos haviam fornecido arbitrariamente formas tautômeras particulares em detrimento de outras, empregando fundamentos muito pouco sólidos (Watson, 1968, p. 120).

Watson preferiu crer em Donohue do que na opinião geral expressa pelos manuais, e isso por várias razões. Em particular em função da avaliação que fazia da carreira de Donohue até aquela data.¹² Como iremos ver no capítulo 5, o julgamento sobre carreiras e indivíduos influencia na avaliação que se faz sobre suas hipóteses. Watson publicou, assim, novos modelos de bases de papelão e, depois de tê-los manipulado durante um tempo sobre a mesa de trabalho, percebeu a simetria dos modelos de papelão dos pares timina-guanina e adenina-citosina. Se Watson não tivesse escrito o livro, não há dúvida de que a complexidade dessa manipulação teria se transformado em anedota – “Um dia Watson teve a idéia de tentar a forma cetônica” – ou em um duelo epistemológico de titãs entre teorias rivais.

A etnografia das ciências vê-se diante de uma dificuldade de vulto: geralmente chega muito tarde ao teatro de operações e fica reduzida a recolher as anedotas em que se relata retrospectivamente como uma idéia veio à mente de um pesquisador. Essa dificuldade pode ser parcialmente superada quando se observa *in situ* a construção de um novo enunciado e as anedotas que surgem depois de sua formulação. Eis um exemplo:

Marvin Brown trabalhava no laboratório com a neurosina, a substância P e as análogas desses dois peptídios. Ele testou o comportamento de dois peptídios, mas não parecia satisfeito com os resultados. Um dos resultados desse programa foi o seguinte: parecia que uma análoga

¹² Crick e Watson (1977) explicaram depois como Watson confiara suficientemente em Donohue a ponto de superar sua crença na autoridade dos manuais de química. Lembravam que o fato de que Donohue era a única pessoa (com exceção de Pauling) em quem se podia acreditar, aí desempenhou um papel crucial.

da substância P, a bombesina, produzia efeitos idênticos aos da neurotensina. E isso apesar de a bombesina não ter qualquer laço com a estrutura da neurotensina. Um tempo depois, Brown publicou um diagrama que suscitou considerável emoção: parecia que a bombesina tinha um efeito desprezível sobre a temperatura de ratos expostos ao frio. E a amplitude inesperada do efeito provocou inúmeros comentários no laboratório. Em outros testes, a quantidade de bombesina ativa contava-se em microgramas; desta vez, bastou um nanograma para que a temperatura baixasse. No laboratório, proclamou-se em alto e bom som que aquela era uma importante descoberta. Quando se perguntou a Brown por que ele havia usado a bombesina em um teste nunca antes realizado no laboratório, ele respondeu:

Esperei durante muito tempo que alguém me apresentasse um bom teste do sistema nervoso central... Testei um monte de coisas... você lembra, testei a temperatura, a vibração da cauda. Nunca ficava satisfeito... Mas a temperatura é importante... é facilmente mensurável e está diretamente relacionada com o efeito sobre o sistema nervoso central... Houve o artigo de Bissette... Eu desejava mesmo um teste do sistema nervoso central... (IX, 68).

O artigo de Bissette descrevia o efeito da neurotensina sobre a temperatura de ratos expostos ao frio. Brown sabia, com base em testes anteriores, que a bombesina estava funcionalmente – e não estruturalmente – relacionada com a neurotensina. Teve então a idéia de testar um efeito similar da bombesina sobre a temperatura. Desse modo, seu interesse pela bombesina e a analogia que percebeu existir entre os efeitos da neurotensina e os da bombesina levaram-no a testar um novo efeito.¹³ A bombesina devia revelar-se 100 mil vezes mais ativa que a neurotensina.

¹³ Mais uma vez esse exemplo corresponde ao modelo de Hesse (1966). Os trabalhos de Bissette sobre a neurotensina foram classificados, foi tomado de empréstimo o princípio de um teste de temperatura, importado para o domínio da bombesina e da neurotensina. O cruzamento ou a hibridação, no entanto, dá-se mais sobre acontecimentos físicos do que sobre noções ou conceitos: um teste é cruzado com uma nova substância.

No artigo submetido à *Science* depois desse episódio, o laço entre a bombesina e a neurotensina não era mais analógico. Aparecia como uma consequência da importância do papel da bombesina sobre o sistema nervoso central. Mas, como vimos, essa importância resultava da experiência, não constituía sua justificativa anterior. Quando, dois meses mais tarde, perguntaram a Brown como ele estabelecera o laço entre a bombesina e a temperatura do corpo, ele explicou que essa era uma “idéia lógica... ela lhe acudira imediatamente, em vista da importância da termorregulação em rãs” (nas quais se havia isolado originalmente a bombesina).

Esse exemplo revela não tanto o fato de que Brown modificou o relato de sua descoberta no decorrer do tempo (Woolgar, 1976; Knorr, 1978), mas a própria natureza da modificação. No início, o laço entre a bombesina e a termorregulação era débil. O contexto local, no laboratório, fez com que ele tivesse somente que transpor um pequeno degrau para passar de uma substância a outra. E depois de um tempo, esse laço tornou-se de uma acentuada conexão lógica. Brown parecia ter dado um passo de gigante.

Vários dos que observaram a atividade científica reconheceram o papel preponderante que nela desempenham os raciocínios de tipo analógico. Aliás, existe uma abundante literatura sobre a natureza da analogia na ciência (por exemplo, Hesse, 1966; Black, 1961; Mulkay, 1974; Edge, 1966; Leatherdale, 1974). Esses autores discutiram os processos de hibridação em vigor na formação de novos enunciados e, por isso mesmo, contribuíram para classificar de maneira meticulosa os frágeis laços que uniam as idéias existentes e que desvelavam o mistério em que estão envoltos os atos de sua criação. Percebeu-se que as conexões lógicas da forma “A é B” são apenas uma parte de uma família de conexões analógicas da forma “A me lembra B”, e “pode ser que A seja B”. Esse tipo de liame analógico revela-se particularmente heurístico em questão científica, a despeito de sua imprecisão lógica. Por exemplo, o silogismo correspondente à situação descrita pode tomar a seguinte forma:

*A bombesina às vezes comporta-se como a neurotensina.
A neurotensina faz a temperatura baixar.
Logo, a bombesina faz a temperatura baixar.*

Esse silogismo apresenta-se – fica bem claro – logicamente incorreto. E todavia esse tipo de raciocínio é suficiente para dar surgimento a uma pesquisa que deveria produzir resultados saudados como contribuição excepcional.¹⁴ Uma vez aceito o novo enunciado, modificam-se-lhe as premissas (que aparecem em um documento escrito ou em qualquer outra forma de descrição retrospectiva) para tornar o silogismo formalmente correto (Bloor, 1982).

Por que o que os cientistas fazem, e que muitas vezes é classificado como raciocínio analógico, não fica bem capturado pela vaga noção de raciocínio. Brown queria ter sucesso em um teste, tinha bombesina no laboratório e queria fazer algo com ela. Acumulou dados sobre a similitude entre a bombesina e a neurotensina, leu o artigo de Bissette e adotou o teste descrito no artigo. Ao retomar o que haviam sido a montagem, as condições e os casos que interferiram no decorrer do desenvolvimento da experiência, parece claramente que a decisão de medir os efeitos da bombesina sobre a temperatura representava somente um pequeno passo, em tudo distante do salto lógico audacioso, como seria mais tarde aclamado. Como as condições locais mudavam muito rapidamente, tudo o que lhes fazia referência desapareceu depois que o passo foi dado. Os atores, como o observador, só tinham agora à sua disposição uma versão edulcorada do acontecimento: tudo o que era

¹⁴ A expressão é tomada do relatório de um comitê de leitura. “As descobertas *per se* são uma extensão do trabalho original de Bissette e seus colegas sobre a neurotensina, mas a acentuada influência da bombesina [...] sobre a temperatura é uma contribuição *excepcional*”. Os termos “extensão” e “excepcional” indicam que o *referee* opera no processo analógico. O primeiro artigo publicado guarda alguns traços do encaminhamento analógico. “Em razão das similitudes entre as atividades biológicas desses peptídios e sua distribuição no sistema nervoso central, testamos vários peptídios naturais.” O artigo seguinte começa pelo novo papel desses peptídios no sistema nervoso central.

contingente desapareceu. Retrospectivamente, as duas substâncias (as práticas e os enunciados) pareciam não ter qualquer relação entre si. Por conseguinte, não interessa qual dos laços assume um caráter “excepcional”.

Desse modo, descrever a emergência de uma descoberta (ou de um enunciado, ou, ainda, de um fato novo) leva a que se efetue uma dupla transformação. Por um lado, a abordagem analógica muitas vezes cede lugar a um laço lógico. Por outro lado, a série complexa de contingências locais que permitiram que se estabelecesse momentaneamente um laço frágil é substituída por lampejos de intuição. A forma “alguém teve uma idéia” resume o processo de maneira altamente condensada. Este igualmente é o laço que permite superar a contradição essencial contida nos procedimentos utilizados pelos cientistas: se eles são lógicos, são estereis; se são profícuos, estão logicamente incorretos. Isso não quer dizer que os processos de pensamento podem ser facilmente apreendidos em termos sociológicos. Ao contrário, importa estudar as descrições praticadas pelos próprios cientistas, porque é por meio delas que se cria e delas se nutre a noção extremamente elaborada e derivada de “processo de pensamento”.

FATOS E ARTEFATOS

O paradoxo ligado ao termo “fato” foi abordado em detalhe no capítulo 2. A palavra tem duas acepções contraditórias. De um lado, podemos tomá-la, na perspectiva quase antropológica que adotamos, no sentido etimológico: fato é derivado da raiz *facere*, *factum* (fazer). De outro lado, um fato é considerado proveniente de uma entidade objetiva independente, que, por conta de sua exterioridade, “*out-there-ness*”, não pode ser modificado à vontade e não pode ser mudado sob uma circunstância qualquer. A tensão entre um saber existente *a priori* e um saber criado pelos atores é um tema que há bastante tempo preocupa os filósofos (Bachelard, 1953) e os sociólogos das ciências. Alguns sociólogos tentaram fazer uma síntese entre os dois pontos de vista (por exem-

plo, Berger e Luckman, 1987), mas os resultados em geral não foram satisfatórios. Mais recentemente, alguns sociólogos das ciências defenderam a tese da ciência como produção social (por exemplo, Bloor, 1982; Knorr, 1981). A despeito desses sucessos, os fatos recusam-se a ser sociologizados. Parecem capazes de voltar a seu estado de exterioridade, escapando, assim, à tentativa de análise sociológica. Desse modo, o alcance de nossa microanálise dos fatos pode se contentar em ser temporária. É pouco verossímil que os leitores – e sobretudo os cientistas em atividade – adotem por muito tempo o ponto de vista de que os fatos são socialmente construídos. Eles terão pressa em voltar para a concepção de que os fatos existem e que seu ofício consiste precisamente em revelar a existência deles.¹⁵ É por isso que vamos nos ater, na última parte deste capítulo, sobre a discussão da origem dessa resistência à explicação sociológica. Para que reivindicá-la para o programa forte da sociologia do conhecimento se não se compreende por que esse argumento é sistematicamente considerado absurdo? Não basta mostrar que algo é uma ilusão, como aconselhava Kant. É preciso também compreender por que a ilusão é necessária.

Mostramos, no caso do TRF, quando e onde se produziu a metamorfose do enunciado em fato. Quando, no final de 1969, Guillemin e Schally enunciaram que “o TRF é Pyro-Glu-His-Pro-NH₂”, ninguém levantou a menor objeção. Nos laboratórios em que não havia interesse pela saga do TRF – que durou nove anos – foi suficiente tomar esse enunciado como ponto de partida, citando-se os artigos publicados no final de 1969. O enunciado constituía um fundamento suficiente para ordenar os materiais sintéticos e para diminuir o ruído nos testes. Para aqueles que o utilizavam, os traços da produção desse fato não tinham qualquer interesse, não lhes dizia respeito. Cinco anos mais tarde, os nomes dos que tinham “descoberto” o TRF já não evocavam mais nada (cf. Figura 3.2).

¹⁵ É claro que essa perspectiva é adotada por necessidade prática. Os próprios atores estão sempre conscientes de que estão engajados em um processo de construção.

Tivemos o cuidado de mostrar que a maneira pela qual determinamos o ponto de estabilização – o momento em que o enunciado desembaraça-se de todos os determinantes de tempo e lugar e de qualquer referência àqueles que o produziram, assim como ao processo de sua produção – não depende de nossa hipótese de que o “verdadeiro TRF” simplesmente estava esperando ser descoberto e acabou por se tornar visível em 1969. O TRF podia revelar-se um artefato. Ninguém ainda mostrou, por exemplo, de maneira comprovada que o TRF está presente no corpo sob a forma de Pyro-Glu-His-Pro em quantidade “fisiologicamente significativa”. Embora tenha sido reconhecida a atividade do Pyro-Glu-His-Pro de síntese nos testes, ainda não se conseguiu até agora medi-la no corpo. O fracasso na tentativa de estabelecer o papel fisiológico do TRF foi atribuído à falta de sensibilidade dos testes, e não à eventualidade de o TRF ser um artefato. Mas bastaria uma pequena alteração de contexto para nos levar a uma interpretação diferente, em particular, dessa última eventualidade. O ponto de estabilização depende das condições que prevalecem em um contexto particular. A estabilização de um enunciado faz com que ele perca qualquer referência ao processo de sua construção. É desse modo que se caracteriza a construção de um fato.

Os fatos e os artefatos não correspondem a enunciados respectivamente verdadeiros e falsos. Os enunciados situam-se sobre um *continuum* em que sua posição depende do grau em que eles apelam para as condições de sua construção. Alguns deles, que se situam aquém de um certo limite neste *continuum*, fazem referência às condições de sua construção. Esta é uma exigência para que eles desempenhem seu papel de persuasão. Além desse limite, ou se considera que eles não têm nada a ver com as condições de sua construção, ou tenta-se, integrando-os, fragilizar o estatuto de fato estabelecido que o enunciado desempenha. Não queremos dizer que os fatos não são reais ou que eles são puramente artificiais. *Não afirmamos apenas que os fatos são socialmente construídos. Queremos mostrar também que o processo de construção põe em jogo a utilização de certos dispositivos pelos quais fica muito*

difícil detectar qualquer traço de sua produção. Observemos com mais atenção o que se passa no ponto de estabilização.

Os membros do laboratório não têm condições de operar uma distinção dos enunciados entre os verdadeiros e os falsos, os objetivos e subjetivos, os bastante verossímeis ou os somente prováveis no momento em que são formulados. Enquanto dura o processo agonístico, as modalidades são constantemente acrescentadas, suprimidas, invertidas ou modificadas. Mas uma vez que o enunciado começa a estabilizar-se, produz-se uma importante mudança. O enunciado torna-se entidade cindida. De um lado, ele é uma seqüência de palavras que enunciam algo sobre um objeto. De outro, ele mesmo é um objeto que anda com as próprias pernas. É como se o enunciado de origem tivesse projetado uma imagem virtual dele mesmo, que existiria fora dele (Latour, 1980). Antes da estabilização, os cientistas ocupavam-se de enunciados. No momento em que ela se opera, aparecem ao mesmo tempo objetos e enunciado sobre esses objetos. Um pouco depois, atribui-se cada vez mais realidade ao objeto e há cada vez menos enunciados sobre o objeto. Produz-se, conseqüentemente, uma inversão: o objeto torna-se a razão pela qual o enunciado foi formulado na origem. No começo da estabilização o objeto é a imagem virtual do enunciado; em seguida, o enunciado torna-se a imagem no espelho da realidade “exterior”. Assim, o enunciado “o TRF é Pyro-Glu-His-Pro-NH₂” justifica-se simplesmente como “o TRF é efetivamente Pyro-Glu-His-Pro-NH₂”. Ao mesmo tempo o passado se inverte. O TRF sempre existiu, simplesmente esperava ser descoberto. A história de sua construção transforma-se também a partir desse novo ponto de vista sedutor: o processo de construção apresenta-se como a busca de um caminho simples que conduz inevitavelmente à “verdadeira” estrutura. É somente graças aos talentos e aos esforços dos “grandes sábios” que se puderam superar os falsos problemas e os impasses, e que a estrutura real pôde ser revelada pelo que ela era.

Uma vez que a cisão e a inversão ocorreram, mesmo os observadores mais cínicos e os relativistas empedernidos terão as maiores difi-

culdades para resistir à impressão de que se encontrou o “verdadeiro” TRF, e que o enunciado refletia a realidade. O observador fica tentado mais uma vez, ao confrontar a série de enunciados com a realidade à qual eles correspondem, a espantar-se com a perfeita concordância entre o enunciado formulado por um cientista e a realidade externa.¹⁶ Como o espanto é a mãe da filosofia, nada impede que o observador se ponha a inventar todo tipo de sistemas fantásticos para explicar essa maravilhosa *adequatio rei et intellectus*. Propomos aqui o exame das observações da construção desse tipo de ilusão no laboratório, de modo a romper de vez com essa explicação. Não é um grande milagre que os enunciados pareçam corresponder tão exatamente às entidades externas: eles são uma única e mesma coisa.

Afirmamos que o grau de correspondência entre objetos e enunciados *provém da cisão e da inversão de um enunciado no interior do contexto do laboratório*. Essa afirmação pode ser demonstrada de três formas. Em primeiro lugar, é extremamente difícil descrever apropriadamente a natureza da “exterioridade” na qual os objetos supostamente residem, porque as descrições da realidade científica compreendem muitas vezes uma reformulação ou uma re-enunciação do enunciado que pretende “ser sobre” a realidade. Por exemplo, afirma-se que o TRF é Pyro-Glu-His-Pro-NH₂. Mas para descrever com o máximo de detalhes a natureza deste “TRF exterior”, *out there*, cumpre repetir este enunciado. A operação teve, portanto, que incluir uma tautologia. Vamos citar um argumento levantado em favor de uma “teoria realista da ciência”, de modo a evitar que o leitor veja aí uma caricatura injustificada da posição realista. Afirmamos que não se poderia falar de teoria da ciência sem fazer referência ao que chamamos “objetos intransitivos do conhecimento científico”.

Podemos facilmente imaginar um mundo que se assemelhe ao nosso, contendo os mesmos objetos intransitivos de saber científico, mas

¹⁶ Isso constituiu os fundos de comércio dos filósofos desde que Hume propôs um tratamento radical da questão.

sem qualquer ciência para deles extrair conhecimento [...] Em um mundo como esse, que já existiu e que poderia ressurgir, a realidade não seria expressa e, no entanto, as coisas não deixariam de agir e de interagir de múltiplas formas diferentes. Em um mundo como esse [...] as marés continuariam com seu movimento e os metais prosseguiriam conduzindo a eletricidade, como fazem, sem que um Newton ou um Drude estejam lá para produzir o nosso conhecimento desses fenômenos. A lei de Widemann-Franz continuaria a ser válida, embora não houvesse ninguém para formulá-la, para estabelecê-la experimentalmente ou para deduzi-la. Dois átomos de hidrogênio continuariam a combinar-se com um átomo de oxigênio e, em circunstâncias favoráveis, o fenômeno da osmose continuaria a se produzir (Bhashkar, 1975, p. 10).

O autor acrescenta que esses objetos intransitivos são “de fato independentes de nós” (p. 21). E prossegue com uma espantosa confissão: “Não estão fora do alcance do nosso conhecimento, porque sabemos muito sobre eles” (p. 22). Muito bem! O espanto que o autor experimenta com relação à independência da realidade contradiz toda a sua construção inicial. Ou seja, o estatuto ontológico concedido a esses objetos independentes é realçado pelo caráter vago dos termos que os descrevem. Por exemplo, o enunciado que afirma que “os metais prosseguiriam conduzindo a eletricidade, como fazem” implica uma complexidade que só está disponível depois dos esforços concentrados dirigidos pela busca e pela revelação da realidade que dá origem à descrição fornecida neste capítulo.¹⁷ O autor só pode lembrar-se da realidade da lei de Widemann-Franz recorrendo ao epônimo. Dito de outro modo, ele toma o cuidado de limitar sua discussão à física, e à física pré-newtoniana. Talvez a “independência” dos “objetos intransitivos do conhecimento científico” pudesse parecer mais problemática quando

¹⁷ Quando se pede que se descreva o objeto de um enunciado que foi “descoberto”, os cientistas invariavelmente repetem o enunciado. Ao repeti-lo menos detalhadamente, contudo, é possível transmitir a impressão de que ele não tem *mais* relação com a realidade do que o que é dito. O caráter incompleto dessa descrição deve ser tomado como uma indicação do fato de que o objeto não se reduz totalmente ao conhecimento que dele se tem (Sartre, 1943).

relacionada a fenômenos mais recentemente construídos – os cromossomos ou a física não-newtoniana, por exemplo. A perspectiva realista, ilustrada pelo exemplo anterior, está fundada em uma comunicação tautológica: a natureza dos objetos independentes só pode ser descrita por meio dos termos que os constituem. Preferimos observar os processos de cisão e de inversão dos enunciados que tornam essas convicções possíveis.

Os próprios cientistas passam um bom tempo perguntando-se se este ou aquele enunciado tem “verdadeiramente” relação com um objeto “exterior”, se ele não é um produto da imaginação ou um artefato, resultado dos procedimentos utilizados. É por isso que não se pode dizer que os homens de ciência ocupam-se dos temas científicos deixando aos filósofos os debates entre realismo e relativismo. Tudo depende da problemática do laboratório, da época do ano e do caráter de atualidade da controvérsia. Os pesquisadores também podem adotar a posição do realista, do relativista, do idealista, do relativista transcendental, do cético etc. Dito de outro modo, o debate sobre o paradoxo contido na noção de fato não é apanágio do sociólogo ou do filósofo. E, por conseguinte, quando nos prendemos às diferenças essenciais entre esses pontos de vista, estamos somente debatendo o próprio conteúdo dos temas estudados. A questão, portanto, não é tentar compreender como se resolvem os debates, nem como um processo prático e temporário gera esta ou aquela posição.

Para o sociólogo, é uma tarefa importante mostrar que a construção da realidade não deve ser ela própria reificada. Isso pode ser demonstrado quando se consideram todas as etapas do processo de construção da realidade e quando se resiste à tentação de fornecer uma explicação geral do fenômeno.

O argumento mais poderoso em favor da cisão e da inversão é sem dúvida a existência de artefatos. Uma modificação produzida no contexto social do laboratório pode ter como consequência o uso de uma modalidade pela qual um enunciado aceito é reconhecido ou posto em dúvida. Isso talvez leve à mais fascinante observação que se pode fazer

sobre um laboratório – a *desconstrução* da realidade. A realidade “exterior” é mais uma vez refundida em um enunciado cujas condições de produção tornaram-se explícitas. Já demos um determinado número de exemplos desse processo de desconstrução. Durante alguns anos, a existência material do TRF foi considerada um fato. Ela parecia estar assegurada até o dia em que se descobriu que ele não passava de um artefato do processo de purificação... Acontece que o estatuto dos enunciados muda dia a dia e, por vezes, mesmo, hora a hora. Vimos, por exemplo, o estatuto de uma substância, a endorfina, variar de maneira espetacular em um período de alguns dias.¹⁸ Na terça-feira, pensava-se que o pico indicava a presença de uma substância real. Mas, na quarta-feira, ele foi considerado resultado de uma medição não confiável. Na quinta-feira, depois de uma série de amostragens, conseguiu-se encontrar um pico que foi declarado o mesmo. A existência de um novo *objeto* estava a ponto de crescer de maneira lenta. Mais tarde, ela foi aniquilada. Na fronteira da ciência, os enunciados constantemente manifestam uma dupla característica: ou são explicados por causas locais (subjatividade ou artefato), ou se referem a entidades externas.

Quando o estatuto de um enunciado tende para um fato sob o impulso de uma série de forças agonísticas, há outras forças que, ao contrário, tendem a fazer dele um artefato. Isso pode ser visto nos intercâmbios entre pesquisadores citados no início deste capítulo. O estatuto local de um enunciado a todo instante depende da resultante dessas forças (Figura 4.2). A observação direta permite seguir o processo de formação e de abandono de um dado enunciado: o que era visto como um “objeto exterior”, de repente é qualificado como “pura cadeia de palavras”, “ficção” ou “artefato” (Latour, 1978). Observar a transformação do estatuto de um enunciado de fato em artefato significa um

¹⁸ Iremos contar em outro local a história da construção dessa substância. Ao contrário do caso do TRF, o observador desta vez estava presente desde as primeiras tentativas de se construir essa substância até a fase final de estabilização e de utilização em procedimentos industriais.

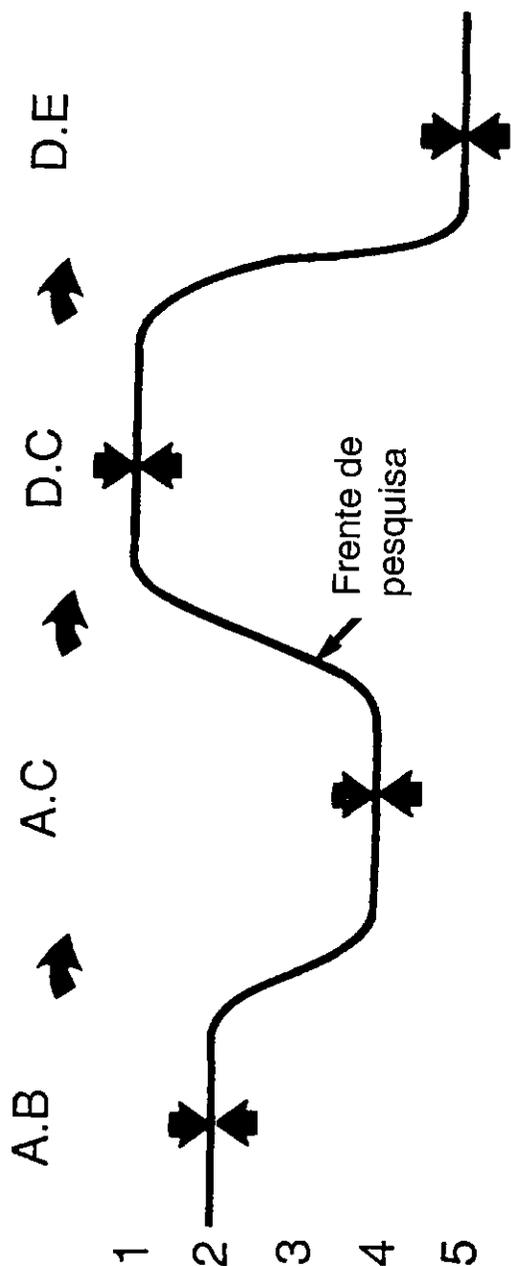


Figura 4.2. Suponhamos que o comando de um jogo científico é impulsionar um enunciado (A.B) para o mais perto possível de um estatuto de fato (fases 4 e 5). Então, segundo a resistência encontrada (sob a forma de esforços para transformar o enunciado em artefato), o pesquisador deve modificar seu enunciado até que ele possa passar para a fase 5. O exemplo hipotético aqui apresentado ilustra o duplo movimento de impulsionar e saltar. Se a resistência é muito forte, forja-se um novo enunciado, por meio de um salto analógico, e ele é impulsionado de novo para o campo agonístico. Desse duplo movimento resulta um impulso que segue um padrão peculiar a cada modelo.

trunfo da maior importância: quando se consegue mostrar que o “efeito de verdade” da ciência está submetido a um movimento de fluxo e refluxo, torna-se bem mais difícil sustentar que o fato distingue-se do artefato, porque estaria fundado na realidade, enquanto o segundo artefato seria o mero produto das circunstâncias locais ou de estados psicológicos. A distinção entre realidade e condições locais *só existe depois* que um enunciado estabilizou-se como fato.

Em outras palavras, o argumento de “realidade” só pode ser usado para explicar o processo pelo qual o enunciado torna-se fato, uma vez que é *somente depois* que ele se tornou um fato que surge o efeito de realidade. Isso se produz caso o efeito de realidade se apresente em termos de “objetividade”, de “exterioridade”. É exatamente *porque* houve uma controvérsia que o enunciado cinde-se em uma entidade e em um enunciado sobre essa entidade. Essa clivagem nunca se produz antes da resolução da controvérsia. É evidente que isso parece trivial para um cientista que trabalha sobre um enunciado controverso. Não se espera ver o TRF surgir inopinadamente em uma reunião que poria fim à controvérsia sobre sua composição em aminoácidos. Essa é a razão pela qual transformamos aqui esse argumento em precaução metodológica. Não usamos, como os cientistas, a noção de realidade para explicar a estabilização de um enunciado (ver capítulo 3), porque essa realidade é uma consequência daquela estabilização.¹⁹

Que não sejamos malcompreendidos: longe de nós a idéia de que os fatos – ou a realidade – não existem. Neste ponto não somos relativistas. Apenas afirmamos que essa “exterioridade” é a *consequência* do trabalho científico, e não sua *causa*. É por essa razão que chamamos a atenção para a importância do momento em que as coisas acontecem.

¹⁹ A questão aqui colocada é saber que tipo de explicação é aplicável ao regulamento da controvérsia, dado que seu enunciado de verdade não pode ser utilizado. Embora indiquemos algumas das respostas no caso do TRF e prossigamos esboçando um modelo geral de explicação no capítulo 6, nossa primeira intenção é extrair da questão os vestígios da posição realista.

Em janeiro de 1968, o TRF parecia uma construção social contingente, e os próprios cientistas eram relativistas, porque não excluíam a eventualidade de que a construção da realidade fosse um artefato. Mas em janeiro de 1970, o mesmo TRF era um objeto da natureza descoberto pelos cientistas que, naquele intervalo de tempo, transformaram-se em realistas empedernidos. Uma vez que a controvérsia foi regulamentada, considera-se que a realidade é a causa dessa regulamentação. Mas enquanto dura a controvérsia, a realidade é a consequência do debate, segue cada um de seus meandros e cada uma de suas voltas, como se ela fosse a sombra das preocupações científicas.

Pode-se objetar que a suspensão da controvérsia não é a única razão que leva a se aceitar a realidade como fato: a validade de um enunciado científico fora do laboratório constitui, por exemplo, uma base suficiente para que se aceite sua correspondência com a realidade.²⁰ Um fato é um fato, dir-se-á, porque ele funciona quando aplicado fora da ciência. Essa objeção pode ser respondida do mesmo modo como fizemos com o argumento sobre a equivalência entre um enunciado e a coisa objetiva. A observação da atividade do laboratório mostra que o caráter “objetivo” de um fato é a *consequência* do trabalho do laboratório. Nunca pudemos observar uma verificação independente em uma outra instância de um enunciado produzido no laboratório, mas observamos uma *extensão* de certas práticas de laboratório para outros setores da realidade social – hospital ou indústria, por exemplo (Latour, 1984).

Essa observação teria pouco peso se o laboratório se ocupasse exclusivamente do que se chama pesquisa fundamental. Mas nosso

²⁰ Muitas vezes, nas histórias da epistemologia (por exemplo, Bachelard, 1934), o argumento da eficácia é usado quando o argumento de realidade torna-se insustentável: os convencionalistas entram em cena (Poincaré, 1905) quando os realistas se desdizem (e vice-versa). O argumento que consiste em alegar o funcionamento de um fenômeno não é nem mais nem menos misterioso do que o da correspondência com a realidade. Neste sentido, a posição que adotamos aqui está tão distante do pragmatismo quanto do realismo ou do convencionalismo (e pela mesma razão).

laboratório mantém múltiplas relações com os clínicos e com a indústria, através das patentes.²¹ Consideremos um enunciado particular: “A somatostatina bloqueia a liberação dos hormônios de crescimento, como fica demonstrado em um teste radioimunológico.” Esse enunciado é válido fora da ciência? É, ele é válido lá onde o teste radioimunológico revelou-se confiável.²² Isso não implica que o enunciado seja verdadeiro *em toda parte*, particularmente nos lugares onde o teste radioimunológico não foi implantado. Quando se analisa o sangue de um doente hospitalizado para saber se a somatostatina baixou a taxa de seu hormônio de crescimento, não há qualquer meio de responder a essa questão sem efetuar um teste radioimunológico da somatostatina. Pode-se *acreditar* que a somatostatina tem esse efeito e pode-se mesmo afirmar, por indução, que o enunciado é absolutamente verdadeiro, mas trata-se, então, de uma convicção e de uma afirmação, e não de uma prova.²³ Para provar o enunciado, é preciso estender a malha na qual o teste radioimunológico é válido, cabe transformar uma ala do hospital em um anexo do laboratório, de modo a abrigar o teste. É impossível provar que um dado enunciado é verificável fora do laboratório, uma vez que a própria existência desse enunciado depende do contexto do laboratório. Não se tra-

²¹ Inúmeras das substâncias (e suas análogas) sobre as quais falamos nos capítulos anteriores são patenteadas. As substâncias “descobertas” no laboratório são legalmente descritas nos informes sobre patentes como tendo sido “inventadas”. Isso mostra que o estatuto ontológico dos enunciados tem pouca chance de ser regulamentado para sempre: segundo os interesses dominantes das partes, a mesma substância pode receber um novo estatuto.

²² A própria noção de confiabilidade está sujeita a negociações (Collins, 1974; Bloor, 1976). Quando, por exemplo, vários laboratórios fracassam na tentativa de confirmar os resultados produzidos pelos membros do nosso laboratório, este último simplesmente interpreta esses reveses como ilustrações da incompetência dos outros (VII, 12).

²³ Não desejamos desenvolver uma outra versão do problema da indução em termos filosóficos; simplesmente queremos colocar o problema em uma posição empírica, de modo a abrir seu estudo para os sociólogos da ciência. Em uma base empírica, nem o TRF nem a somatostatina escapam às malhas sociais e materiais em que são permanentemente construídos e desconstruídos. Para o caso da somatostatina, ver Brazeau e Guillemin (1974) e Latour (1981).

ta de negar a existência da somatostatina, nem o fato de que ela é atuante, mas de dizer que ela não pode sair da rede das práticas sociais que tornam sua existência possível.

A natureza paradoxal dos fatos não tem nada de particularmente misterioso. Os fatos são construídos de modo a que, uma vez resolvida a controvérsia, eles sejam tomados como fatos adquiridos. A origem do paradoxo está na observação das práticas científicas. Quando um observador considera que a estrutura do TRF é Pyro-Glu-His-Pro-NH₂ e percebe que o TRF “real” também é Pyro-Glu-His-Pro-NH₂, ele fica deslumbrado com esse magnífico exemplo de correspondência entre o espírito humano e a natureza. Mas um exame mais aprofundado dos processos de produção revela que essa correspondência é bem mais trivial e bem menos misteriosa: a coisa e o enunciado são correspondentes pela simples razão de que têm a mesma origem. Sua separação é apenas a *etapa final do processo de sua construção*. Do mesmo modo, vários cientistas, – assim como vários não cientistas –, ficam maravilhados com a eficácia de um fato científico fora da ciência. Não é mesmo extraordinário que uma estrutura peptídica descoberta na Califórnia funcione no menor dos hospitais da Arábia Saudita? Mas ela só funciona nos laboratórios clínicos bem equipados. Levando-se em conta que o mesmo conjunto de operações produz as mesmas respostas, há poucas razões para ficar maravilhado: com os mesmos testes será produzido o mesmo objeto.²⁴

²⁴ O espanto é particularmente acentuado nos temas da ciência. Ninguém fica espantado de que a primeira máquina a vapor de Newcastle tenha se desenvolvido para formar uma rede de estradas de ferro que atualmente se estende pelo mundo inteiro. Do mesmo modo, ninguém considera essa *extensão* como a prova de que uma máquina pode circular, mesmo que não haja trilhos! Assim, é importante lembrar que a extensão de uma rede é uma operação cara e que as máquinas a vapor só circulam em trilhos sobre os quais foram concebidas para circular. Do mesmo modo, os observadores da ciência muitas vezes extasiavam-se com a “verificação” de um fato no interior da rede no qual ele foi construído. Ao mesmo tempo, eles esquecem com facilidade o custo da extensão da rede. A única explicação para essa dupla norma é a suposição de que um fato seja uma idéia. Infelizmente, a observação empírica dos laboratórios impossibilita essa idealização dos fatos (Latour, 1984).

Com essa introdução ao microprocesso de produção dos fatos quisemos mostrar três coisas: em primeiro lugar, o exame detalhado da vida de um laboratório nos fornece um meio para enfrentar problemas que habitualmente são da alçada dos epistemólogos. Em segundo lugar, a análise desses microprocessos não requer absolutamente a aceitação *a priori* de qualquer especificidade da atividade científica. Em terceiro lugar, finalmente, devemos abster-nos de invocar a realidade exterior ou o caráter operacional do que a ciência produz para explicar a estabilização dos fatos, porque essa realidade e essa operacionalidade são a consequência, e não a causa da atividade científica.

A CREDIBILIDADE CIENTÍFICA

Apresentamos, em cada um dos capítulos anteriores, uma perspectiva diferente da vida de um laboratório. No capítulo 2, adotamos uma abordagem de tipo antropológico, na qual sublinhamos a importância desempenhada pela inscrição literária. No capítulo 3, a análise histórica permitiu-nos mostrar que o ambiente material tem um papel relevante na construção de um fato. No capítulo 4, invadimos o terreno da epistemologia para revelar os microprocessos que entram em operação quando se “têm idéias”, quando se “utilizam argumentos lógicos” e quando se obtêm “provas”. Essa apresentação autorizou-nos – e essa é uma das vantagens dela – a realizar cortes transversais nas inúmeras distinções que geralmente dividem o estudo da ciência. Pudemos analisar também, no capítulo 3, a atividade científica, sem nos situarmos de um ou de outro lado da barreira que se ergue entre fato e artefato. No capítulo anterior, tentamos igualmente não adotar nem o ponto de vista relativista nem o realista. Evitamos nos posicionar com relação a essas distinções essenciais, porque constatamos que elas eram utilizadas de maneira variável e “acalorada” pelos atores do laboratório. Uma vez que essas distinções demonstraram ser constituídas pela própria atividade do laboratório, pareceu-nos supérfluo recorrer a elas para compreender o que acontece.

Ainda há uma distinção particular que não abordamos. Falamos da distinção entre a produção de fatos e as pessoas que desempenham um papel nesse processo. É claro que falamos do pessoal responsável pelo

funcionamento dos dispositivos de inscrição (capítulo 2), dos que têm posição de decisão, dos investidores e dos que propõem idéias e argumentos (capítulo 4). Mas falamos muito pouco sobre os pesquisadores como indivíduos. Em particular, evitamos tomar o pesquisador como ponto de partida ou como elemento principal da análise, o que pode parecer estranho em um ensaio que declara interessar-se pela construção *social* dos fatos. Mas isso corresponde exatamente ao que observamos no laboratório: a impressão geral que formamos a partir das notas tomadas em campo é que, mais que um indivíduo ou um espírito, cada um de nossos interlocutores é membro de um laboratório. Por conseguinte, as seqüências de trabalho, as redes e as técnicas de discussão – e não os indivíduos – aparecem espontaneamente como unidades mais apropriadas à nossa análise. Além dos mais, a distinção entre o indivíduo e o seu trabalho é um elemento importante para analisar como os fatos são construídos. O fator humano pode ser utilizado como um meio para evitar o reconhecimento do estatuto de fato científico. Por várias vezes, nossos interlocutores nos disseram estar na origem de uma certa idéia, enquanto os outros membros do laboratório afirmavam que a idéia emanava do “processo de pensamento do grupo”. A observação de que os atores utilizavam a distinção entre indivíduos e suas atividades confortou-nos em nossa reticência diante da tentação de tomar o indivíduo como ponto de partida da análise.

Neste capítulo, iremos tratar da validade dessa distinção. Vamos ver, além do mais, de que modo ela funciona. Vários pesquisadores dos que observamos usaram com sucesso a distinção para construir suas carreiras individuais, carreira que se diferencia claramente dos aspectos materiais e econômicos da atividade do laboratório. Menos afortunados, alguns técnicos dependem totalmente, em suas carreiras, do elemento material do laboratório. Tentaremos descrever a maneira pela qual desenvolvem-se as carreiras individuais, sem separar o indivíduo delas resultante da atividade que ele exerce para o estabelecimento de fatos. Para tanto, vamos recorrer à noção de crédito, relacionando diferentes aspectos da atividade do laboratório habitualmente classificadas

nas rubricas “sociologia”, “economia” e “epistemologia”. Começaremos por mostrar que uma acepção ampliada da palavra crédito permite unir aspectos que parecem estar separados na atividade do laboratório. Na segunda parte do capítulo, iremos aplicar a noção de crédito às carreiras e à estrutura desse grupo, que forma o nosso laboratório em particular.¹

CRÉDITO: RECONHECIMENTO E CREDIBILIDADE

O que motiva os pesquisadores?

Por que os pesquisadores são levados a operar inscrites, a escrever artigos, a construir objetos e a ocupar diferentes posições? Qual é a razão que leva um pesquisador a passar de um objeto a outro, de um laboratório a outro, o que o faz escolher este método, esta parte dos dados, aquela forma estilística, aquele caminho analógico? Pode-se responder a essa questão postulando que o pesquisador foi marcado, durante a sua formação, por normas que foram sendo silenciosamente impostas ao longo de sua carreira anterior. Como já foi observado, contudo, as tentativas de derivar a existência das normas a partir de um material como o que tínhamos em mãos esbarram em dificuldades maiores (Mulkay, 1975). Em particular, só é possível discernir um apelo explícito às normas da ciência em ocasiões muito raras. Tratava-se, e com freqüência, de um apelo a contra-normas (Mitroff, 1974): “Cada qual se ocupa dos seus próprios negócios, é normal. – Normal? – Quero dizer humano” (IV, 57). Outras observações parecem estar presentes apenas para dar uma boa impressão. Assim, quando Nathan pede a seu técnico para preparar uma montagem para o próximo bioteste, ele responde: “Se não fizermos a dupla verificação, as pessoas podem dizer que os números presentes em nosso artigo são resultado de outra coi-

¹ No presente capítulo usaremos entrevistas não direcionadas, muitas delas registradas em gravador, listas de publicações, *curriculum vitae*, pedidos de financiamento e outros documentos fornecidos pelos atores. Também obtivemos alguns dados participando de certos conflitos e da dinâmica do grupo.

sa.” Quando mais tarde lhe perguntaram por que havia usado aquele instrumento, Nathan respondeu: “Na ciência, a prudência nunca é demais” (X, 2). A justificativa não se faz mais com referência a um debate ou a uma crítica eventuais. Ela é reformulada, em atenção ao observador externo, em termos de normas. É claro que se pode dizer, com fundamento na primeira frase de Nathan, que as normas estão presentes, embora sejam invisíveis. Mas mesmo admitindo-se esse tipo de inferência, as normas não são suficientes para explicar a escolha do laboratório, a área da pesquisa ou aquele dado particular. Na melhor das hipóteses, as normas simplesmente esboçaram as grandes tendências do comportamento; na pior, elas reduzem-se a invocar temas do discurso honorífico (Mulkay, 1975). De qualquer modo, o poder explicativo das normas está longe de satisfazer o objetivo que traçamos: compreender ao mesmo tempo a ciência e os pesquisadores que a fazem.

Há uma outra maneira de explicar o comportamento dos pesquisadores, concedendo-se maior atenção aos termos que eles empregam para designar seu próprio comportamento. Os pesquisadores que encontramos só muito raramente invocaram normas. Mas constatamos uma clara tendência, sobretudo entre os mais jovens, para descrever o que fazem em termos econômicos.² Eis alguns exemplos:

DIETER: Esse instrumento pode me render dez artigos por ano (II, 95).

RIVIER: Tínhamos uma espécie de conta conjunta com ele; ele recebia o crédito e nós também; agora, nós não podemos mais tirar proveito (VI, 12).

² Mesmo no interior do pequeno grupo que foi objeto de nosso estudo, encontram-se diferenças acentuadas entre representações do mundo, ou ideologias. Sem que isso tenha constituído um objeto sistemático de estudo, estamos interessados no que Althusser (1974) chama de “a filosofia espontânea dos sábios”. Guillemin tinha uma representação da ciência simplesmente positivista e que ele retirava de Claude Bernard (1865). Outro, Burgus, tinha uma visão mística da ciência e relacionava seu trabalho a uma abordagem religiosa fundamentalista. Um terceiro, Brown, tinha uma concepção comercial de sua atividade e adotava uma epistemologia de *nouveau riche*. Um quarto trabalhava com um modelo econômico de investimento.

VALE: Por que trabalhar com essa substância? Não somos os melhores nessa área. Investimos muito na área dos fatores de liberação [...] somos os melhores na área, deveríamos prosseguir nela (VII, 183).

Isso ilustra o uso que se faz das noções de investimento e de retorno e não está presente apenas em algumas declarações isoladas. Essa prática mantém-se ao longo das discussões sobre os padrões de carreira. Marvin Brown relatou-nos espontaneamente as razões pelas quais gostava de ciência. Era uma mistura complexa de liberalismo econômico e de endocrinologia:

Tudo depende do feedback, do que você considera como seu limiar de satisfação e da rapidez do retorno dos investimentos necessários [...] é difícil considerar todas as variáveis. Eu era médico, queria ganhar mais de 20 mil dólares por ano [...] era obrigatoriamente a medicina [...] mas eu queria um efeito de retorno positivo que provasse que eu era alguém de destaque [...] não eram os doentes que me dariam isso [...] Eu procurava uma mercadoria muito rara: ser reconhecido pelos meus pares. Voltei-me para a pesquisa [...] OK, mas eu olho para longe [...] não quero um retorno rápido, como Guillemin. Escolhi temas que não me renderam muito no começo (VI, 52).

A maioria dos pesquisadores fez uma avaliação, quando ainda eram principiantes, das perspectivas oferecidas pela área. Nossos interlocutores desenharam para nós, em cinco ocasiões diferentes, uma curva que representava o crescimento de sua disciplina, explicando que a atividade deles – entrar ou sair – dependia da flutuação da curva. Por exemplo:

Essa é a química dos peptídeos, está inchada a ponto de esgarçar [...] Como eu sabia que o laboratório de Schally só trabalhava nessa área, não fui para lá, mas agora... [ele rabisca uma nova curva ascendente] esse é o futuro, a biologia molecular, e eu sabia que este laboratório aqui mudaria mais rapidamente para essa área (XIII, 30).

É impossível dizer se esses enunciados refletem as motivações reais do locutor. Não seriam elas simplesmente uma série de justificativas cômodas? Mas não é significativo que nossos interlocutores falem constantemente de investimentos, de estudos que rendem e de oportunidades estimulantes? Muitas vezes relacionam seus esforços com o que chamam de as flutuações do mercado e traçam curvas mostrando como essas flutuações se refletem em suas atitudes. A complexidade desses auto-retratos que utilizam metáforas econômicas ou comerciais contrasta bastante com a simplicidade das normas. Essa complexidade é ilustrada pela explicação de Larry Lazarus para seu desejo de abandonar a pesquisa pelo ensino:

A pesquisa foi para mim muito insatisfatória diante do que investi [...] Posso prever que o mesmo vai acontecer mais tarde [...] Eu na verdade trabalhei com tamanho afincio que não pude ver o que recebi como retorno.

B. L.: O que você quer dizer com isso?

LAZARUS: *Por retorno eu entendo a satisfação de ter resolvido um problema e a gratificação que se obtém quando comunicamos isso aos outros (VI, 71).*

Lazarus prosseguiu explicando que lamentava abandonar a pesquisa, mas que esta era uma questão de tudo ou nada, porque seu trabalho não era uma “[...] pesquisa barata. Eu precisava de 100 mil dólares por ano para equipar o laboratório”. Por outro lado, vislumbrava que o Estado onde iria fixar residência iria tornar-se suficientemente rico para financiá-lo:

A possibilidade de encontrar um trabalho em pesquisa será maior daqui a um ano, depois da publicação dos artigos que estamos escrevendo [...] Mas se eu esperar mais um ano depois de ter começado a dar aulas, estarei fora do páreo (VI, 73).

Dessa forma, em seus planos, Lazarus levava em conta o montante do financiamento disponível, a medida do efeito de retorno, a

política financeira geral de um Estado norte-americano, a publicação e a recepção de seus artigos. Como todos esses fatores iriam variar no tempo, a principal preocupação de Lazarus era determinar o melhor momento para aproveitar as oportunidades que se apresentassem.

Embora nossos interlocutores usem com facilidade analogias econômicas, não são os modelos econômicos que explicam melhor o comportamento deles. Mas os modelos assinalam a inadequação das explicações fundadas apenas em normas sociais. Ainda mais significativo é o fato - claramente ilustrado pelos exemplos citados - de que os cientistas misturam no mesmo caldeirão os números que representam dados, as orientações a serem adotadas e suas carreiras. Parece que eles assumem um modelo de seu próprio comportamento que não faz qualquer distinção entre fatores internos e externos.

Os limites do crédito-reconhecimento

Os exemplos anteriores podem ser interpretados dizendo-se que os cientistas usam metáforas econômicas para falar de crédito. Por exemplo, a avaliação das oportunidades e da medida do retorno do investimento inicial são reformulações metafóricas dos processos de alocação de crédito. É verdade que o termo crédito reaparece em várias conversas no laboratório. O observador encontra, ao folhear seus diários de campo, referências quase cotidianas à distribuição de crédito. E a palavra aparece também nas entrevistas. De um modo geral, é usada em quatro acepções diferentes. Primeiro, o crédito é uma mercadoria que se pode trocar. Por exemplo, uma carta que Guillemin escreveu para agradecer a um colega por ter-lhe emprestado slides termina da seguinte maneira:

Obrigado ainda por ter me dado autorização para usá-los em conferências futuras. Você pode estar certo de que reconhecerei minha dívida com você.

Em segundo lugar, o crédito pode ser dividido:

Guillemín dividiu a maior parte do crédito comigo, o que foi muito generoso da parte dele, porque na época eu não passava de um jovem principiante malcrescido.

Em terceiro lugar, ele pode ser roubado:

Ele diz "meu laboratório", mas não é dele, é nosso: nós vamos fazer todo o trabalho e é ele quem vai levar o crédito.

Em quarto lugar, o crédito pode ser acumulado ou desperdiçado. Os diferentes usos indicam que o crédito possui todas as características de uma moeda. Mas vamos mostrar que, quando se concede demasiada importância ao crédito como moeda de troca na gênese do comportamento dos pesquisadores, isso leva a uma excessiva simplificação.

A abundância de referências ao crédito deixou-nos com a pulga atrás da orelha. Quando um estranho entra no laboratório – sobretudo quando ele ostenta a etiqueta de sociólogo –, ele deve razoavelmente esperar ouvir centenas de histórias de crédito, consideradas pelos seus interlocutores como uma forma natural de desenterrar todo tipo de escândalo. Como os atores são incapazes de, pelo menos em um primeiro momento, discutir detalhadamente seus trabalhos científicos com gente de fora, eles têm uma tendência a falar de assuntos que lhes parecem corresponder àquilo que se espera deles: fofocas, escândalos, boatos. Por conseguinte, deve-se esperar que as referências ao crédito sejam mais numerosas por ocasião dos intercâmbios com as pessoas de fora do que durante as trocas entre colegas. Em nosso laboratório, esse efeito era exacerbado pelos acentuados ressentimentos provocados por certos casos recentes de má distribuição de crédito entre Guillemín e os outros. Em várias ocasiões, foi preciso convencer os atores a discutirem o conteúdo da pesquisa, e não a forma como se dividiam os créditos! É claro que determinadas

condições locais impuseram-se à explicação da abundância extraordinária das referências ao crédito.³

Mas os pesquisadores não discutem somente crédito. Em particular, quando falam sobre seus dados ou sobre seus futuros, pouco aludem ao crédito. Quando lhes perguntávamos, durante as entrevistas, por que haviam ingressado neste laboratório, ou por que tinham escolhido uma problemática ou um método particulares, nenhum de nossos 20 interlocutores mencionou o crédito. Paradoxalmente, os atores falam livremente – e mesmo incansavelmente – do crédito em certas situações, mas nunca em outras. Ao estudar com atenção essas duas séries de situações, tem-se a impressão de que, por mais importante que ele seja, o crédito como sinônimo de reconhecimento é um problema secundário. Por exemplo, é somente no final de uma longa carta que solicita substâncias, propõe experiências e sugere idéias que Guillemín exprime seus agradecimentos pela acolhida que havia recebido em um congresso recente, e acrescenta: "A respeito do seu trabalho anterior com X [...], certamente você merece levar todo o crédito, por ter sido o primeiro a fazer essas observações tão agudas sobre o comportamento..." Não se pode contudo formar uma idéia a respeito do teor do resto da carta fundamentando-se apenas na referência a esse único episódio do passado.

No final de uma discussão com Brown, por exemplo, Guillemín fez esse comentário: "Isso vai lhe render um enorme crédito." Mas isso não nos autoriza a explicar totalmente em termos de busca de crédito essa discussão de duas horas. Ao término de um longo relatório, um

³ Um dos maiores problemas de nosso estudo é a pressão exercida pelos interlocutores sobre o observador, no sentido de dar-lhe a informação que julgam que ele deseja escutar. Foi por isso que ouvimos tantas histórias sobre a política do laboratório, e também por isso decidimos não utilizá-las. Por sob essas histórias havia estratégias muito claras de investimento, e a presença do observador era usada como meio pelo qual os pesquisadores podiam determinar esses investimentos e a natureza das reações dos outros. De início encarado como historiógrafo do diretor, o observador só teve acesso às informações dos outros pesquisadores depois de uma "rusga" com aquele que o havia "introduzido" no campo. Esses problemas são bem conhecidos pelo etnógrafo.

membro de um comitê de leitura escreveu: “McCana, que foi o primeiro a afirmar que a dopamina inibe [...] *in vitro* [...], deveria estar citado aqui.” É claro que o leitor lembrava uma regra de divisão de crédito. Mas isso não explica a profusão dos comentários precedentes. Porque as inúmeras referências que ele faz ao crédito dizem respeito mais ao passado, à estrutura do grupo ou às questões de prioridade. Por conseguinte, a noção de crédito como reconhecimento não é suficiente para analisar o comportamento do pesquisador. Ela só explica um número limitado de fenômenos, como, por exemplo, o atraso na partilha de recursos logo após uma descoberta científica.

Pode-se evidentemente pretender que os pesquisadores são motivados pela busca de crédito, mesmo quando não falam disso ou quando rejeitam a idéia de que foram estimulados pelo prêmio do crédito-reconhecimento. Mas, para isso, seria preciso que existisse um sistema de recalque que explicasse por que o motivo real (o crédito) aparece tão raramente entre as motivações expressas. Em lugar de buscar explicações *ad hoc*, é melhor supor que a motivação dos pesquisadores não se reduz ao crédito que eles podem obter com seus trabalhos. Se, por exemplo, nossos interlocutores dizem ter escolhido certo método porque ele produz dados confiáveis, a menção à confiabilidade deve ser considerada uma forma disfarçada de busca de crédito? Quando um deles nos conta que quer resolver o problema do funcionamento do processo de aprendizagem no plano do cérebro, deve-se ver aí uma forma obscura de dizer que ele está querendo mesmo é obter um crédito?

Busca de credibilidade

O *Oxford Dictionary* dá várias definições de crédito, dentre as quais somente uma (“reconhecimento do mérito”) corresponde à acepção dada por alguns sociólogos das ciências para designar o crédito-reconhecimento. O dicionário fornece como definições:

1. *Atributo daquilo em que se crê em geral [...] credibilidade.*

2. *Influência pessoal que tem origem na confiança concedida pelos outros.*

3. *Reputação de solvabilidade e de probidade nos negócios, permitindo que uma pessoa ou instituição seja considerada digna de confiança em questão de bens ou de dinheiro, na perspectiva de um pagamento futuro.*

Por conseguinte, é claro que se pode associar o crédito à crença, ao poder e à atividade econômica. O fato de se conceder crédito aos nossos pesquisadores tem portanto um sentido bem mais amplo do que um simples reconhecimento. Em particular, o crédito a que eles fazem referência sugere um modelo econômico integrado de produção de fatos. Para examinar essa possibilidade, olhemos de perto a carreira de um pesquisador e tentemos avaliar a definição de crédito que lhe é mais apropriada.

Dietrich revelou-nos, durante a entrevista, que depois de ter obtido o diploma de medicina, ele abandonara o consultório pela pesquisa: “Eu não estava muito interessado no dinheiro, a pesquisa era mais interessante, mais difícil; era um desafio” (XI, 85). Ele teve em seguida de decidir o local onde dar continuidade a seus estudos: “Berna não era mal, mas Munique era uma escolha muito melhor, de maior prestígio, mais interessante” (XI, 85). Como já mostraram outros autores, o lugar onde um(a) pesquisador(a) realiza seus estudos desempenha um papel determinante em sua futura carreira. Falando do ponto de vista econômico, o valor dos estudos superiores em Munique ultrapassa de muito o de uma formação equivalente em Berna. Dito de outro modo, Dietrich sabia que seu crédito seria bem mais elevado se ele estudasse em Munique. O ponto de partida de uma carreira científica – como se vê – implica uma série de decisões pelas quais cada um constitui progressivamente seu próprio estoque de referências. Essas referências irão servir para os outros avaliarem o que poderá ser investido em Dietrich.

Eu assistia a um congresso em Eilat [...] Tomei consciência do interesse pela neurofisiologia [...] Ela me pareceu uma boa área, pouco

populosa, destinada a ter uma importância cada vez maior [...] não era como o câncer: um dia vai-se encontrar a solução e isso acabará com a pesquisa (XI, 85).

Dietrich explica sua decisão de trabalhar com a neurofisiologia, portanto, pelo “interesse” que via na área. Ao mesmo tempo, descobrimos em seus propósitos os elementos de cálculo quase econômicos que um jovem pesquisador usa para avaliar as perspectivas oferecidas por uma área e as oportunidades que se apresentam para ele. É assim que mede suas chances de obter qualquer coisa como retorno do que investiu. Para Dietrich, a etapa seguinte consistia em escolher alguém que trabalhasse na área:

“Ouvi falar de X naquele congresso. Fui vê-lo, mas ele não me recebeu [...] não queria médicos [...] não tinha vontade de formar um grupo de jovens [...] foi tempo perdido (XI, 65).

O que ele ouviu no congresso convenceu-o de que X era o melhor na especialidade. Em outras palavras, para Dietrich, um investimento no grupo de X revelar-se-ia mais rentável do que o mesmo investimento em qualquer outro grupo. O processo de investimento envolveu uma negociação durante a qual cada uma das partes tentou avaliar o capital que o outro podia oferecer.

X aconselhou-me a ver Y no [Instituto]... Y disse-me: “Trabalhe com esse tema, em um ano você poderá terminar, eu lhe darei apoio para conseguir um emprego permanente em [...]”; o tema consistia em localizar uma enzima no cérebro [...] ele enganou-se completamente sobre o tempo, porque estou até agora com a questão em aberto [...] mas eu queria um emprego, segui o conselho dele [...] e consegui um em [...] Escrevi minha tese e publiquei vários artigos (XI, 85).

O exemplo ilustra um ponto de partida bastante suave. Os inscrites produziram documentos em quantidade suficiente para que Dietrich pudesse fazer sua tese e publicasse artigos. Em resumo, o investimento

feito por Y havia dado frutos. Mas, em termos de reconhecimento, o resultado foi parco. O trabalho de Dietrich não recebeu grande acolhida, não foi considerado excepcional. Mas o apoio de Y foi suficiente para que ele conseguisse um emprego. Tornou-se um pesquisador com credibilidade, capaz de produzir um trabalho sério na área.

Essa enzima ainda não havia sido muito bem estudada. Mostrei que o que se afirmava era falso [...] haviam-na purificado mil vezes e afirmara-se que ela era pura. Purifiquei-a 30 mil vezes e mostrei que ela ainda não era pura [...] Posso dizer que contribuí para a caracterização dessa enzima (XI, 85).

Essa contribuição constitui uma nova etapa na ciência que apresenta todas as características de um processo semelhante ao que examinamos anteriormente (capítulo 2): mudança das normas de purificação e, paralelamente, da técnica. Dietrich resumiu sua posição nesses termos: “Curiosamente, são muitos os que estudaram a degradação da acetilcolina, mas são poucos os que estudaram a sua síntese [...] Sou o especialista mundial [acrescentou ele rindo] nessa enzima.” Esse pequeno produtor de fatos abriu um mercado para si graças às contribuições que deu. Disso resultaram novos convites para todos os colóquios em que a tal enzima estava em questão. Ele foi citado em todos os artigos sobre o tema. Conseguiu, desse modo, transformar suas parcas “economias” em uma “renda” substancial.

Para fazer o mapa do cérebro com métodos da imunofluorescência é preciso um anticorpo monoespecífico, mas para obter esse anticorpo, é preciso uma enzima pura. Para mim, como eu disse, mesmo purificada 30 mil vezes, ela ainda não está pura o bastante para ser específica [...] mas alguém em Houston achava que ela era uma enzima pura.

Para que esses dados tenham valor, seria preciso um inscrite que tivesse procedimentos técnicos específicos. É evidente que, se o ruído de fundo fosse muito forte, a confiabilidade dos dados não estaria ga-

rantida. Havia no mercado uma demanda de uma enzima pura. Como não se tratasse de uma informação que pudesse ser comunicada, Dietrich foi para Houston colaborar com Z. Dietrich esperava obter novos dados usando seus próprios métodos sobre o material puro de Z. Mas sua tentativa acabou em fracasso, porque a afirmação de Z não tinha fundamentos: a enzima não existia. Tendo acesso a recursos mais importantes, Dietrich tomou consciência da oportunidade que se oferecia para ele em uma outra especialidade.

Sempre interessei-me pelos peptídios [...] eu estava um pouco bloqueado nessa área, meu patrão tinha um humor difícilimo [...] eu também conhecia Guillemin, queria ir para a costa Oeste.

Dietrich conseguiu ganhar um financiamento, sob a forma de bolsa, para trabalhar em colaboração com Floyd Bloom, no Instituto Salk. As bolsas são um investimento concedido pelas instituições privadas ou federais para os pesquisadores que já tenham dado provas de solvência. Por conseguinte, esses investimentos são reembolsados indiretamente com publicações e com a produção de fatos. “Pelo menos eu mostrara que podia trabalhar por conta própria, era isso o que mais contava.”

Por acaso, Guillemin fez Dietrich trabalhar com um tema bem mais importante do que as enzimas. Em outras palavras, com uma quantidade idêntica de trabalho, o impacto sobre a nova área foi bem maior (em termos de acesso a financiamentos, de citações e de convites para congressos) do que sobre a área anterior. Como consequência de sua associação com Guillemin, Dietrich foi objeto de ofertas cada vez mais atraentes (em termos de espaço, de técnicos, de independência e de materiais) para voltar para a Alemanha. “Veja só, agora sou um especialista em peptídios, em uma época em que o tema está maduro na Alemanha e eles têm tão poucos peptídios lá” (XI, 86). No Instituto, Dietrich tinha maiores facilidades de acesso a um mercado bem mais ativo do que teria na Alemanha. O simples fato de ser associado a Guillemin e Bloom

conferia-lhe uma credibilidade notável, ao mesmo tempo em termos de prestígio e de recursos materiais. Porque pertencia ao Instituto, Dietrich tinha acesso às redes de comunicação, às substâncias e aos serviços de técnicos. Podia mesmo nutrir-se do vasto capital de recursos materiais descritos no capítulo 2. Os investimentos feitos por Dietrich reduplicaram, em parte porque o Instituto concentrava crédito, em parte pela importância da demanda de informação confiável na área. Além do mais, a nacionalidade alemã permitia-lhe jogar com as oscilações de divisas. Ele podia obter um retorno bem mais alto na Alemanha, por causa do trabalho nos Estados Unidos. Mas o espaço do laboratório, os técnicos, a independência e os créditos que eram postos à disposição dele na Alemanha não lhe eram oferecidos sob a forma de reconhecimento. Tratava-se, na realidade, de recursos materiais que deveriam ser rapidamente reinvestidos em novos inscritesores e na produção de dados numéricos, de artigos e de fatos. Se os investimentos no trabalho de Dietrich não se mostrassem rentáveis, ele perderia sua credibilidade. Sob este ângulo, o comportamento dos pesquisadores é marcado pela notável proximidade com o de um investidor capitalista: é preciso que ele tenha acumulado previamente um estoque de credibilidade. Quanto maior é esse estoque, maiores serão os lucros que o investidor recolherá, aumentando, assim, um capital em constante aumento.⁴

Como já dissemos, seria nocivo considerar que a obtenção de um reconhecimento constitui o objetivo último da atividade científica. Na verdade, esta seria apenas uma pequena parte de um grande ciclo de

⁴ Uma grande parte dessa discussão está amplamente baseada nos trabalhos de Bourdieu (1972; 1977). O motivo disso é simples: as análises econômicas da ciência limitam-se ao estudo de fatores em cadeias muito gerais, mesmo quando elas são desenvolvidas por marxistas, como Bernal (1939), Sohn-Rethel (1975) e Young. Foi apenas quando se introduziu a noção de capital simbólico (do qual o capital econômico é apenas um subconjunto) que ficou possível aplicar argumentos econômicos a um comportamento não econômico (Bourdieu, 1977). Ver também Knorr (1978) e Latour (1983) para uma aplicação direta na ciência. No entanto, desde que se queira reintroduzir o conteúdo específico das ciências, a noção de capital simbólico perde muito em utilidade (Latour, 1985).

investimento em credibilidade. O caráter essencial desse ciclo é o ganho de credibilidade que permite o reinvestimento – e um ganho posterior de credibilidade. Por conseguinte, não há outro objetivo último do investimento científico além do desdobramento contínuo de recursos acumulados. É nesse sentido que relacionamos a credibilidade dos pesquisadores a um ciclo de investimento de *capital*.

A conversão de uma forma de credibilidade em outra

Embora Dietrich, ao longo de sua carreira, tenha sido levado a tomar uma série de decisões fundadas sobre cálculos de vantagens precisos e complexos, cumpre ainda estudar a natureza exata dessas vantagens. Se restringimos a motivação para a ciência à busca de um reconhecimento, o caso de Dietrich seria evidentemente o relato de um fracasso. Depois de ter investido por dez anos, ele permanecia praticamente desconhecido: seu nome foi citado menos de oito vezes por ano; ele não recebeu qualquer prêmio e fez poucos amigos. Mas se estendemos a noção de crédito à noção de credibilidade, descobrimos então um caso exemplar de sucesso na carreira. Dietrich tem boas referências, produz dados confiáveis usando dois tipos de métodos e atualmente trabalha em uma área nova e importante, em uma instituição que dispõe de meios gigantescos. Se, do ponto de vista da busca de reconhecimento, a carreira dele é pouco invejável, do ponto de vista do investimento de credibilidade, sua carreira foi um magnífico sucesso.

Distinuir o crédito-reconhecimento do crédito-credibilidade não é um mero jogo de palavras. O crédito-reconhecimento refere-se ao sistema de reconhecimentos e de prêmios que simbolizam o reconhecimento, pelos pares, de uma obra científica passada. A credibilidade baseia-se na capacidade que os pesquisadores têm para efetivamente praticar a ciência. Vimos no final do capítulo 2 que um enunciado passa do estado de afirmação para o estado de fato por meio de documentos que tornam supérflua a introdução contínua de modalidades. Esses enunciados sustentados por documentos apropriados podem ser considera-

dos confiáveis, do mesmo modo que os indivíduos e os instrumentos são confiáveis. A noção de credibilidade pode, por conseguinte, aplicar-se, ao mesmo tempo, à própria substância da produção científica (fatos) e à influência de fatores externos: financiamentos e instituições. A noção de credibilidade permite ao sociólogo ligar fatores internos a fatores externos, e vice-versa. A mesma noção de credibilidade pode ser aplicada às estratégias de investimento dos pesquisadores, às teorias epistemológicas, ao sistema de reconhecimentos científicos e ao ensino científico. A credibilidade permite, portanto, que o sociólogo se desloque sem dificuldades entre esses diferentes aspectos das relações sociais na ciência.

Quando se supõe que os pesquisadores investem mais na credibilidade do que na vontade de obter reconhecimento, pode-se facilmente interpretar inúmeros casos de comportamento científico, que, de outro modo, poderiam parecer estranhos, porque os pesquisadores convertem uma forma de credibilidade em outra. Quatro exemplos permitem explicitar esse ponto de vista:

a) *GUILLEMIN: Quando considero tudo o que investi nessa substância, no laboratório, e quando levo em conta também o fato de que não chego mesmo a ter um bom teste que se adapte a ela [...] Se Ray não conseguir aprimorar esse teste, ele vai ser afastado (XIII, 83).*

O investimento aqui em pauta pode ser compreendido tanto sob a forma de dinheiro quanto de tempo. Espera-se obter um lucro sob a forma de dados a serem mencionados como apoio a um argumento desenvolvido em um artigo que ainda vai sair. O valor da pessoa responsável pelos testes depende da qualidade do teste e dos dados obtidos. Se o teste fracassa, Ray perde ao mesmo tempo a credibilidade, o investimento e os dados necessários para sustentar seu argumento. Por conseguinte, Guillemin preveniu Ray (mesmo que de modo indireto) que seu emprego estava em jogo. Desse modo, os dados obtidos a partir do bioteste são necessários para apoiar um argumento. O sucesso do bioteste é necessário para apoiar a autoridade de Ray. Essa própria autoridade é

necessária para justificar seu emprego. Finalmente, os investimentos de Guillemín devem ser sustentados ou recompensados por um novo artigo.

b) *O apogeu da área ficou para trás [...] a explosão ocorreu bruscamente depois da experiência de Selyé [...] Muitos mergulharam nessa área e [...] depois de um certo tempo, depois que nada de novo foi produzido, [ela] parecia cada vez mais extravagante [...] Esperava-se tanto que as pessoas publicassem artigos sem experiências, pura especulação [...] Depois começaram a obter reações negativas quando se tentou refazer [...] a acumulação de resultados negativos decepcionou todas as expectativas (VIII, 37).*

Daí resultou que um determinado número de pessoas, entre as quais Selyé, começou a abandonar a área. A experiência inicial havia provocado uma certa corrida do ouro. Assistiu-se a uma reorientação das carreiras, à medida que os pesquisadores investiam na nova área. De início, as normas eram tantas que não se fazia necessário realizar experiências. Quase todas as proposições recebiam crédito na atmosfera de excitação reinante. Depois, o afluxo de dados “duros” fez com que um grande número de proposições, uma após a outra, fosse refutado. Por sua vez, os resultados negativos modificaram as orientações das carreiras.

Eis o que diz Vale sobre um pesquisador de outra área:

c) *Apoiei os primeiros resultados dele [...] enquanto certas pessoas julgavam que eles era bons para ir para o lixo. Ele é um figurão na área [...] e agora me convida para reuniões que são uma boa oportunidade para encontrar pessoas novas em um outra área (X, 48).*

Assim, a fé que Wylie tinha na proposição de um outro cientista foi finalmente convertida em convites para reuniões. Wylie vê nessas reuniões oportunidades para fazer novos conhecimentos e para informar-se sobre novas idéias. Essas informações seriam em seguida convertidas em uma nova experiência. Também a confiança concedida a

dados altamente controvertidos é um investimento de capital. Neste exemplo, o investimento pode ser rentabilizado graças à posição ocupada pelo outro cientista (“É um figurão”).

Scott e Jürgen contavam amostras em um contador beta. Scott tem quinze anos mais que Jürgen.

d) *JÜRGEN: Olhe esses números, não está nada mal.*

SCOTT: Hum, acredite em minha experiência, quando não ultrapassa 100 não é nada bom, é ruído de fundo.

JÜRGEN: E no entanto o ruído parece quase consistente.

SCOTT: Ele não varia muito, mas com esse ruído não conseguiremos convencer as pessoas, quero dizer, as pessoas importantes (XIII, 30).

Segundo certos epistemólogos, seria de se esperar que a confiabilidade dos dados fosse algo totalmente distinto da avaliação dos indivíduos na especialidade. Por conseguinte, o julgamento que se faz dos dados não deveria estar tão abertamente ligado à operação retórica de persuasão, assim como não deveria variar de acordo com o indivíduo que interpreta, nem segundo o público para o qual se dirigem os resultados. No entanto, exemplos como o anterior mostram que os pesquisadores freqüentemente estabelecem o laço entre essas questões que os epistemólogos julgavam não estar relacionadas. Na verdade, elas pertencem a um único ciclo de credibilidade. Não é surpreendente, pois, que um pesquisador avalie ao mesmo tempo a qualidade dos dados, o nível do público e sua própria estratégia de carreira.⁵

⁵ Pode-se ter um exemplo típico da conversão dessas variáveis nas memórias de Hoagland: “Gregory Pincus e eu fizemos doutorado em Harvard, em 1927, e nos tornamos bons amigos. Depois que eu saí, ele permaneceu como professor assistente no departamento de Crozier, mas, ao final de três anos, o contrato dele não foi renovado, apesar do trabalho brilhante que desenvolveu. Eu desejava ardentemente que ele viesse me encontrar em Clark, para que, juntos, pudéssemos reunir fundos suficientes de diversas fontes externas, para que ele pudesse vir como professor visitante. Por volta de 1936, ele publicou o livro *Os ovos dos mamíferos* e mais um grande número de artigos em que contava como fora bem-sucedida pela primeira vez a partogênese em um mamífero. ou

A Figura 5.1 ilustra o ciclo da credibilidade. A noção de credibilidade torna possível a conversão entre dinheiro, dados, prestígio, referências, áreas dos problemas tratados, argumentos, artigos etc. Ao contrário de vários estudos sobre a ciência, centrados sobre uma parcela específica do círculo, podemos dizer que cada uma dessas facetas é somente uma parte de um ciclo sem fim de investimento e de conversão. Quando se afirma, por exemplo, que os pesquisadores são motivados pela busca de reconhecimento, isso significa explicar apenas uma pequena parte da atividade observada. Em contrapartida, quando se supõe que eles estão engajados na busca de credibilidade, situamo-nos em melhor lugar para dar sentido, ao mesmo tempo, a seus diferentes interesses e ao processo de conversão de uma forma de crédito em outra.⁶

A exigência de uma informação confiável

Para compreender toda a significação da diferença entre o crédito como reconhecimento e o crédito como credibilidade é preciso distinguir o processo de concessão do reconhecimento do processo

seja, coelhos que tinham mãe, mas não tinham pai. Isso foi objeto de grande atenção, tanto por parte da imprensa científica quanto da imprensa em geral, mas ele recebeu uma acolhida das mais modestas por parte de alguns universitários conservadores. Eu achava que o interesse e o conhecimento de Pincus sobre os hormônios esteróides eram fascinantes. Ele já desenvolvera métodos aprimorados de determinação dos esteróides urinários e havia aplicado a problemas endócrinos." (Meites *et al.*, 1975).

Cada frase narra a conversão entre uma forma e outra de credibilidade. É assim que podemos ver como diplomas, relações sociais, posições, dinheiro, crédito, interesses e convicções puderam ser intercambiados. Hoagland não "recompensou" apenas seu amigo Pincus. Ele precisava de suas técnicas e de suas idéias, e, assim, apostou nelas e tentou convencer os outros a financiar a aventura.

⁶ Uma das principais vantagens da noção de ciclo é que ela nos libera da necessidade de especificar a *motivação* psicológica última que subjaz à atividade social observada. Mais precisamente, pode-se sugerir que a formação de um ciclo sem fim é a responsável pelo extraordinário sucesso da ciência. Os comentários de Marx sobre a súbita conversão do valor de uso em valor de troca podem ser aplicados com sucesso à produção científica dos fatos. A razão pela qual se produzem tantos enunciados é que cada qual, isoladamente, não tem valor de uso, mas um valor de troca que permite a conversão e acelera a reprodução do ciclo de credibilidade. Esse ponto de vista tem também implicações sobre o que chamamos de relações entre ciência e indústria (Latour, 1983).

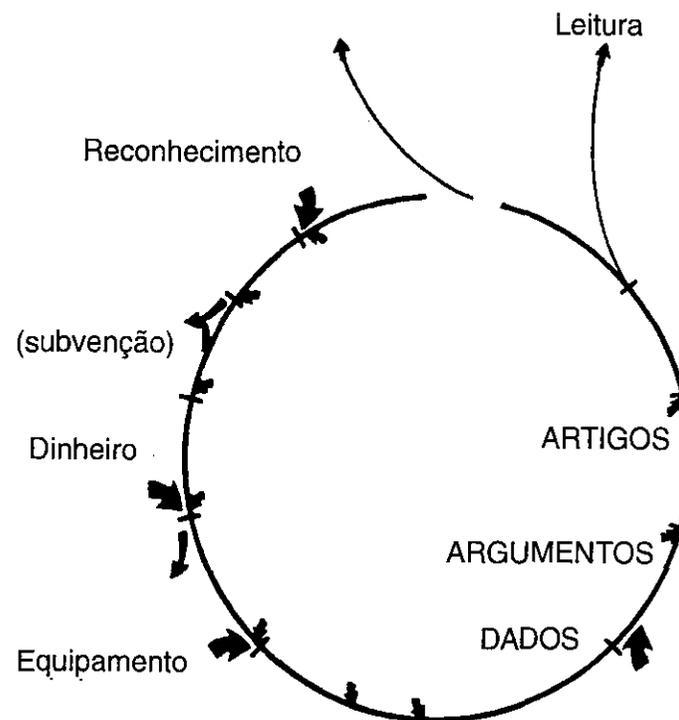


Figura 5.1. A figura representa a conversão de um tipo de capital em outro, necessário para que um pesquisador progrida em uma área científica. O esquema mostra que o objeto da presente análise é o círculo completo, e não uma seção particular. Como acontece com o capital monetário, o âmbito e a velocidade da conversão são o critério máximo que permite estabelecer a eficácia de uma operação. Pode-se observar que os termos que correspondem às diferentes abordagens (por exemplo, econômicas e epistemológicas) estão unificados nas fases de um ciclo único.

de avaliação da credibilidade. O reconhecimento, como a credibilidade, tem origem essencialmente nos comentários que os pesquisadores fazem sobre seus pares. Assim, mesmo a concessão de um prêmio Nobel depende das diferentes candidaturas, das recomendações e dos julgamentos emitidos por pesquisadores em atividade. Mas sob que forma aparecem esses comentários de avaliação no laboratório? Dois traços caracterizam-nos. Em primeiro lugar, as ava-

liações feitas pelos pesquisadores não fazem qualquer distinção entre os pesquisadores como pessoas e suas afirmações científicas. Em segundo, esses comentários indicam sobretudo a avaliação da credibilidade que pode estar investida nas declarações de um indivíduo. A outorga de um reconhecimento é uma consideração marginal. Pode-se ter uma ilustração exemplar disso no seguinte caso: Guillemin e Bloom estavam na sala de biotestes quando Guillemin pediu a Glenn que sintetizasse um peptídeo que um colega, Ungar, julgava ser mais ativo do que a endorfina. Guillemin preparava-se para injetar uma seringa cheia de peptídeo em um rato que estava sobre a mesa de operações.

Eu estou falando que o peptídeo não vai fazer nada [...] essa é a confiança que eu tenho em meu colega Ungar. [Guillemin aplica a injeção e dirige-se ao rato]: OK, Charles Ungar, diga-nos o que acontece. [Passaram-se alguns minutos.] Olhe, não acontece nada [...] talvez o rato somente tenha ficado ainda mais rígido [suspiro]. Ah, meu caro Ungar... fui ao laboratório dele em Houston e vi seus relatórios [...] que foram publicados [...] fiquei muito constrangido. Então, todos vocês são testemunhas? O Naloxone é bem mais potente que o truque de Ungar [...] (V, 53).

O incidente assinala a confusão que freqüentemente se faz entre um pesquisador e a substância com a qual trabalha: identificam-se a credibilidade da proposição e a daquele que a postula. Se a substância tivesse o efeito desejado sobre o rato, a credibilidade de Ungar aumentaria. Se, ao contrário, Guillemin tivesse confiado mais em Ungar, ele ficaria surpreso com o resultado. Isso torna-se particularmente espantoso no exemplo seguinte:

Na semana passada meu prestígio estava muito baixo. Guillemin dizia que não se podia confiar em mim, que meus resultados eram pobres e que ele não estava bem impressionado [...] Ontem mostrei-lhe os resultados [...] Meu Deus! agora ele está muito gentil, diz que ficou impressionado e que agora meu crédito aumentou (XI, 85).

Para um pesquisador em atividade, a questão mais vital não é: “Paguei minha dívida sob a forma de reconhecimento pelo bom artigo que escrevi?”. Mas: “Ele está confiável a ponto de se acreditar nele? Posso confiar nele/no que diz? Será capaz de me fornecer fatos brutos?”. Desse modo, os pesquisadores interessam-se pelos outros, não porque são obrigados a isso por um sistema especial de normas de reconhecimento dos trabalhos alheios, mas porque cada um tem necessidade do outro para aumentar sua própria produção de informação confiável.

Nossa discussão com respeito à exigência de informações confiáveis contrasta com dois modelos importantes que descrevem os sistemas de trocas na ciência, propostos por Hagstrom (1965) e Bourdieu (1976). Ambos foram claramente influenciados pelas teorias econômicas. O modelo de Hagstrom faz referência à economia das sociedades pré-industriais e descreve a relação existente entre dois pesquisadores como – ao modo de Mauss – uma dádiva seguida por uma contra-dádiva. Mas, segundo Hagstrom, o que se espera em troca nunca é explicitamente declarado:

Quando se desaprova publicamente os cientistas por manifestarem o desejo de serem recompensados por uma contribuição científica, isso não significa que essa expectativa esteja ausente; a face impassível do vendedor de kula também não significa que ele não está esperando uma contra-dádiva. (Hagstrom, 1965, p. 14)

Em vários casos por nós observados, houve referências explícitas ao que se esperava com a troca. Ninguém tentava sugerir que os pesquisadores deveriam alimentar a ilusão de que não estavam esperando nada em troca. Por conseguinte, não parece possível afirmar que os pesquisadores praticam o *potlach*. Devemos, antes, retomar a questão proposta por Hagstrom:

Mas por que o potlach seria importante na ciência se ele é uma forma de troca relativamente obsoleta na maior parte dos setores da

vida moderna, em particular nas regiões mais abertamente "civilizadas"? (Hagstrom, 1965, p. 19)

Hagstrom não dá qualquer explicação para a persistência dessa tradição anciã na comunidade científica, a não ser o fato de que ela aparece em outras esferas profissionais. Então, prossegue ele:

A troca de dons [ou a norma de serviço], à medida que se opõe à troca ou ao intercâmbio contratuais, é particularmente adotada nos sistemas sociais em que se concede uma grande confiança à capacidade que as pessoas bem socializadas têm de trabalhar de maneira independente dos controles formais. (Hagstrom, 1965, p. 21)

Para Hagstrom, pois, o sistema arcaico de trocas de presentes é uma condição funcionalmente necessária para manter as normas sociais. Em outras palavras, ele vê o sistema arcaico do *potlach* como um meio de reforçar o sistema central de normas. Mesmo as estratégias de publicação desenvolvidas pelos pesquisadores são manifestações de conformidade com as normas de participação nas trocas de dádivas.

O desejo de reconhecimento social leva o pesquisador a conformar-se com as normas científicas, ao enriquecer, com as suas descobertas, uma comunidade mais ampla. (Hagstrom, 1965, p. 16)

A atividade científica é governada por normas cujo reforço engendra a existência de um sistema especial de trocas de dádivas. Mas esse sistema nunca é mencionado pelos atores. O fato de que os pesquisadores neguem a expectativa de uma dádiva pode ser considerado uma prova do sucesso de sua formação e de sua conformidade rigorosa com as normas. Com Hagstrom, temos uma explicação de um sistema de trocas em termos de normas que é ao mesmo tempo empiricamente indemonstrável e que o próprio autor considera um arcaísmo inexplicável e paradoxal.

Por que Hagstrom deveria usar uma analogia com uma forma primitiva de troca para explicar as relações entre pesquisadores? Parece-

nos, ao contrário, que o investimento constante e a transformação de credibilidade no laboratório refletem operações econômicas típicas do capitalismo moderno. Hagstrom ficou espantado com a ausência aparente de transferências de dinheiro. Mas essa característica não deveria levar à formulação de um modelo concebido para preservar a existência de normas. Os pesquisadores lêem o que os outros escrevem só em respeito a normas? Um indivíduo lê um artigo para forçar o autor deste a ler os artigos de sua autoria também? O sistema de trocas de Hagstrom tem todo o ar um pouco forçado de conto de fadas: é por cortesia que os pesquisadores lêem os artigos, é por educação que agradecem aos outros. Observemos mais um exemplo de troca científica para mostrar que esse ponto de vista é inutilmente complicado.

Um dos mais graves problemas com os quais se confrontaram os que estudavam a diabetes era a dificuldade de diferenciar os efeitos da insulina dos efeitos do glucagônio nas taxas de glicose de um paciente diabético. Em outras palavras, os esforços para estudar os efeitos da insulina sofriam a interferência do "ruído" do glucagônio, cujos efeitos não se conseguia suprimir. Ora, em 1974 isolou-se uma nova substância, a somatostatina (em uma área totalmente diferente), que se revelou inibidora da secreção de hormônios de crescimento e de glucagônio (Brazeau e Guillemin, 1974). A somatostatina foi imediatamente importada para a área de estudos da diabetes e usada para diminuir os efeitos do glucagônio.

A descoberta do hormônio GH – que inibe a liberação do hormônio –, a somatostatina, poderia abrir um caminho para uma avaliação objetiva do papel do glucagônio na diabetes. Logo, seria possível acompanhar pacientes diabéticos cuja secreção de glucagônio foi totalmente suprimida.

Esse trecho, escrito por um médico, indica a importância potencial do glucagônio. Se, nessa etapa, alguém houvesse dito ao médico que conhecia a estrutura da substância que suprimia o glucagônio, ele teria pulado em seu pescoço. Seria por que o médico estava tomado pelo

desejo de conferir reconhecimento a esse indivíduo pela contribuição que ele dera, ou por que ele tinha uma dívida de gratidão com relação a esse indivíduo? *Não*. A reação violenta do médico viria de sua capacidade, uma vez possuindo essa nova informação, de se precipitar sobre a bancada de seu laboratório e estabelecer um protocolo no qual pudesse controlar todas as causas de ruído do inscridor. O médico não seria nem mesmo obrigado a desembolsar um crédito para o portador da informação; nem estaria obrigado a citar o artigo dele. O que a informação tem de útil e de crucial é que ela permite engendrar uma nova informação – a concessão de reconhecimento é somente uma preocupação secundária para o pesquisador.

Em seu modelo de troca científica, Bourdieu compara o comportamento dos pesquisadores com o dos modernos homens de negócios, e não com o de mercadores e comerciantes pré-capitalistas. A ausência de moeda não o embarça, porque ele tem experiência com o estudo dos sistemas de trocas em outros domínios que não a ciência. Para Bourdieu (1976), a troca econômica pode incluir a acumulação e o investimento de outros recursos, além do dinheiro. Utilizando a noção de capital simbólico, Bourdieu descreve as estratégias de investimento em domínios tais como a educação ou a arte, e com os mesmos termos que os do capitalismo moderno. Ele chega até a analisar as estratégias comerciais do ponto de vista da acumulação simbólica de capital, e não de uma perspectiva puramente monetária.

Ao contrário de Hagstrom, Bourdieu não tenta explicar o comportamento dos pesquisadores em termos de normas. As normas, os processos de socialização, os desvios e o reconhecimento são mais consequências da atividade social do que suas causas. Do mesmo modo, Bourdieu afirma que se pode estudar a ciência sem forjar explicações *ad hoc*, usando-se termos de outras regras mais usuais da economia. Desse modo, para Bourdieu, o motor da atividade social é a série de estratégias adotadas pelos investidores que buscam maximizar seu lucro simbólico.

O campo da ciência é o local de uma competição que se caracteriza pelo monopólio da autoridade científica, definida ao mesmo tempo como potencial técnico e poder social. (Bourdieu, 1976)

As estratégias dos investidores são assimiladas a outras estratégias econômicas. Não se vê claramente, contudo, por que razões os pesquisadores se interessam pelo que os outros produzem. Para Bourdieu:

A transmutação do antagonismo anárquico de interesses particulares no interior de uma dialética científica torna-se cada vez mais completa à medida que o interesse que todo produtor de bens simbólicos tem em elaborar produtos – que, como diz Fred Reif, “não são somente interessantes para ele, mas também importantes para os outros...” – esbarra nos concorrentes capazes de aplicar os mesmos meios. (Bourdieu, 1976)

Essa explicação tautológica do interesse é agravada pela ausência de qualquer referência ao *conteúdo* da ciência produzida. Em particular, não há análise da maneira como a técnica relaciona-se com o poder social. Essa ausência pode não significar um problema quando se estuda a “*haute couture*” (Bourdieu, 1975), mas ela é absurda no caso da ciência.

Nem Bourdieu nem Hagstrom ajudam-nos a compreender por que os pesquisadores têm interesse em ler os escritos dos outros. A maneira que Bourdieu e Hagstrom têm de encarar os modelos econômicos, que vêm, respectivamente, das economias capitalista e pré-capitalista, não permite que se leve em consideração a *demand*. Essa fragilidade reflete o fracasso dos dois ao tratar dos conteúdos da ciência. Como mostrou Callon (1975), os modelos econômicos só podem ser aplicados quando se leva em conta o conteúdo da ciência. Hagstrom e Bourdieu fornecem-nos explicações úteis sobre a distribuição de crédito como processos compartilhados, mas que não nos ajudam a compreender a *produção do valor*.

Suponhamos agora que os pesquisadores sejam investidores de credibilidade. Daí resulta a criação de um *mercado*. A informação ad-

quiriu valor, como já vimos anteriormente. Ela autoriza os outros pesquisadores a produzir informação que possibilite o retorno do capital investido. Da parte dos investidores, há uma *demand*a por informação que pode aumentar o poder de seus próprios inscriteores. E há uma *ofer*ta de informação por parte dos outros investidores. As leis da oferta e da demanda criam o *valor* da mercadoria, que flutua constantemente segundo os montantes da oferta, da demanda, do número de pesquisadores e do equipamento dos produtores. Levando em conta a flutuação desse mercado, os pesquisadores investem sua credibilidade onde ela tem mais chances de ser remunerada. A avaliação que fazem dessas flutuações explica ao mesmo tempo a referência que os pesquisadores fazem aos “problemas interessantes”, aos “temas rentáveis”, aos “bons métodos” e aos “colegas em quem se pode ter confiança”, e explicam por que os pesquisadores gastam seu tempo mudando de área, lançando novos projetos de colaboração, confirmando e afastando hipóteses ao sabor das circunstâncias, substituindo um método por outros, tudo isso submetido à extensão do ciclo de credibilidade.⁷

Seria inexacto tomar a característica central de nosso modelo de mercado como uma simples troca de bens por dinheiro. Na verdade, na etapa preliminar da produção de fatos, a troca direta de informações por reconhecimento pode não ocorrer, porque não se opera, aí, *qual*-*quer* distinção entre o pesquisador e sua hipótese. Qual é então o equivalente da compra em nosso modelo econômico da atividade científica? Os pesquisadores só de vez em quando analisam o sucesso de suas operações em termos puramente de crédito. Eles têm, por exemplo, apenas uma idéia vaga do número de vezes que seus trabalhos foram citados. Não se preocupam normalmente com a distribuição de prêmios e interessam-se muito pouco pelas questões de crédito e de priorida-

⁷ Pode-se perceber aí com clareza o duplo padrão usado por certas pessoas quando se trata de ciência. Quando um homem de negócios abandona e vende uma sociedade em decadência, é considerado cúvido e interesseiro. Mas quando um cientista abandona uma área em declínio ou uma hipótese desacreditada (isto é, ninguém está mais sensível para “comprar” o argumento), ele é visto como desinteressado.

de.⁸ De fato, nossos pesquisadores dispõem de um meio bem mais sutil do que o dinheiro para explicar o sucesso ou simplesmente para medir os retornos. O sucesso de cada investimento é avaliado em função da rapidez com a qual ele favorece a conversão de credibilidade e a progressão do pesquisador no ciclo. O sinal de um investimento bem-sucedido para um pesquisador pode ser, por exemplo, o número de telefonemas recebidos, a aceitação de seus artigos, o interesse que os outros demonstram pelo seu trabalho, o fato de que ele seja mais facilmente acreditado ou ouvido com maior atenção, que lhe proponham melhores ocupações, que seus testes dêem resultado, que seus dados se acumulem de maneira mais confiável e formem um conjunto mais digno de crédito. O objetivo da atividade de mercado é estender e *acelerar o ciclo da credibilidade tomado como um todo*. Os que não conhecem a atividade cotidiana dos cientistas poderão achar esse quadro estranho, até tomarem consciência de que raramente o objeto da “compra” é a informação. O que se “compra” é a *capacidade* do cientista produzir uma informação no futuro. A relação entre cientistas parece mais com as que vigoram entre as pequenas empresas do que as vigentes entre um dono de armazém e seu freguês. As empresas medem seu sucesso observando o crescimento de suas operações e a intensidade da circulação de capital.⁹

⁸ Como observamos anteriormente, o laboratório escolhido para nosso estudo caracterizava-se por uma preocupação quase patológica com o crédito. No entanto, ficou claro que o “ponto de honra” do fato de receber crédito não estava em jogo em si mesmo. Cada ator adotava diferentes estratégias em razão da modificação do campo: a luta se dava não pelo crédito, mas pelo espaço, pelos programas de pesquisa e pelos equipamentos. Tanto isso é verdade que, quando havia acordo sobre esses pontos, eram poucas as querelas para saber quem receberia o crédito. Quando havia desacordo, o *locus* tangível do conflito era uma disputa por vezes amarga sobre a divisão do crédito entre Guillemin e seus principais capitães.

⁹ Essa comparação é viável desde que não se restrinja a noção econômica à circulação de moeda. Ela poderia se estender para todas as atividades impregnadas pela existência de um capital sem valor e cujas únicas finalidades são a acumulação e a expansão. Isso difere dos esforços da escola de Chicago para retratar a atividade em termos econômicos, mesmo quando não há qualquer capital. O laço entre a produção científica dos fatos e a economia capitalista moderna provavelmente é bem mais profundo do que uma simples relação (ver Latour, 1987, cap. VI).

Antes de utilizar esse modelo para interpretar o comportamento dos nossos cientistas no laboratório, é importante sublinhar que ele independe totalmente de qualquer argumentação relativa às motivações psicológicas. As explicações que apelam para a noção de reconhecimento obrigam-nos a supor que os cientistas têm o hábito de esconder suas motivações reais sempre que elas deixem entrever interesses outros que não aqueles fundados sobre o crédito e o reconhecimento. Pelo contrário, nosso modelo de credibilidade pode acomodar-se a uma grande variedade de motivações psicológicas. Não é preciso, portanto, pôr em dúvida as motivações expressas no discurso de nossos interlocutores. Os pesquisadores podem muito bem falar de seu interesse pela solução de problemas difíceis, de seu desejo de obter um cargo, de sua vontade de resolver as misérias da humanidade, de seu prazer em manipular instrumentos científicos ou mesmo da busca do puro conhecimento. As diferentes expressões das motivações são os temas de configuração psicológica, climas ideológicos, pressões de grupo, da moda, de nacionalidade etc.¹⁰ Como o ciclo de credibilidade é um círculo único através do qual uma forma de crédito pode ser convertida em outra, pouco importa que os cientistas coloquem em primeiro lugar, para justificar suas

¹⁰ Um problema relacionado com esse é a medida na qual as atividades dos cientistas de que tratamos são estratégias conscientes e explícitas. Essa é uma questão que não podemos resolver em abstrato, porque cada cientista está também engajado em um debate para tornar lógicas, explícitas ou necessárias suas escolhas de carreira. Não queremos dizer que os cientistas estão "realmente" interessados, embora não o confessem, ou que eles são "realmente" determinados pela área, embora julguem gozar de certas liberdades e méritos ao escolher este ou aquele caminho. Deixamos abertas essas questões de motivação para que delas se alimentem os psicólogos e historiadores. Alguns cientistas tentam mostrar que decidiram conscientemente escolher aquele tema, explicando que um colega não poderia ter feito o mesmo, porque o tempo estava passando. Em outra ocasião, o mesmo interlocutor pode tentar persuadir-nos de que ele não estava de maneira alguma consciente, e que agiu por algum tipo de intuição artística, para declarar alguns dias depois que tudo é muito lógico e que ele quase não teve escolha. Essa consideração é importante, porque nossa finalidade certamente não é propor um modelo de comportamento no qual os indivíduos fazem cálculos para maximizar seus lucros. Isso seria recair na economia benthamiana. As questões de cálculo dos meios, de maximização e da presença do indivíduo estão de tal modo em perpétua mutação que não podemos considerá-las como pontos de partida.

motivações, o amor pela ciência ou o financiamento. Seja qual for a seção do ciclo que tenham escolhido privilegiar ou considerar como o objetivo de seu investimento, eles terão necessariamente que passar por todas as outras seções.

ESTRATÉGIAS, POSIÇÕES E TRAJETÓRIAS DE CARREIRA

Na primeira parte deste capítulo discutimos os investimentos dos pesquisadores que estudamos como investimentos de credibilidade. Agora vamos tentar aplicar a noção de credibilidade à situação particular de nossos pesquisadores no laboratório.

Curriculum vitae

O *curriculum vitae* (CV) de um pesquisador representa um balanço de todos os seus investimentos até o dia de hoje. O CV típico traz o nome, a idade, o sexo, a situação familiar e, no mais das vezes, quatro partes, cada qual correspondendo a uma significação particular, todas relacionadas com a credibilidade. Na rubrica "Escolaridade", por exemplo, pode-se ler:

1962: diploma de bacharel em Ciências e Agricultura, Vancouver.
1964: mestrado em Ciências, Vancouver, B.C., Canadá.
1968: doutorado (Biologia celular), Universidade da Califórnia.

Essa lista de qualificações representa o que se poderia chamar de *credibilidade do pesquisador*. Ela não é uma condição suficiente para fazer do indivíduo em questão um pesquisador, mas lhe permite ser admitido no jogo. Em termos de investimento, esse indivíduo tem as referências necessárias para arriscar. Essas referências representam o retorno formal de um amplo empréstimo de dinheiro feito pelos contribuintes (ou, por vezes, por fundos privados) e investido na formação do indivíduo. É evidente que a data, o local e a matéria de cada diploma são importantes. Por exemplo:

O dr. Hoagland obteve seu diploma de bacharelado em Colúmbia, o de mestrado no MIT e o de doutorado em Harvard. (Meites et al., 1975, p. 145)

A natureza desses diplomas está destinada a produzir um maior efeito do que os do exemplo anterior (Reif, 1961). Do mesmo modo, se o objeto do doutorado é a genética bacteriana, o pesquisador tem uma vantagem clara, pois ele pretende fazer parte de um grupo que demanda especialistas na área. Os diplomas de um pesquisador constituem um capital cultural que é o resultado de investimentos múltiplos em termos de dinheiro, de tempo, de energia e de capacidade. Os pesquisadores e os técnicos de nosso laboratório acumularam mais de 130 anos-homens de universidade e de educação superior.

Um diploma de doutorado não particulariza os pesquisadores, porque eventualmente cada qual tem o seu. O que importa é a informação contida na segunda parte, intitulada "Experiência profissional":

1970: responsável por pesquisas no Instituto.

1968-1970: estágio de pós-doutorado em Química, Universidade da Califórnia, Riverside.

1967-1968: assistente de pesquisa, Universidade da Califórnia, Riverside.

Essa informação indica ao mesmo tempo que o indivíduo foi admitido e que tem se desempenhado bem no jogo a ponto de ter obtido um cargo. Pela mesma razão, citam-se, em um CV, todos os financiamentos e prêmios recebidos:

1) Alpha Omega Alpha, Hoover Medical Society, Alpha of Arizona Chapter.

2. Prizer Scholar.

3. Arizona Medical Student Research Award.

Public Health Service Trainee in Endocrinology, 1965-1969.

Public Health Service Postdoctoral Fellowship.

Essa lista de bolsas e de prêmios dá uma idéia do que já foi investido nesse indivíduo. Ele tem reforçado, portanto, a credibilidade representada por seus diplomas e pela sua posição. Uma fonte suplementar de valorização é incluir os nomes dos conselheiros e dos diretores do laboratório em que um indivíduo trabalhou:

1973-1975: responsável por pesquisas, pesquisador convidado em Química. Laboratório de Nathan O. Hakan, Departamento de Química, Universidade de Haifa.

1965-1968: estágio de pós-doutorado, Microbiology Institute, Universidade de Copenhagen, Dinamarca, N.O., Kierkegaard Sponsor.

Incluir esses nomes e os dos padrinhos, capazes de escrever cartas de recomendação, reflete a importância das relações estabelecidas como fonte de credibilidade. Os leitores poderão utilizar os nomes para conhecer a rede na qual o pesquisador está integrado e para identificar aqueles que podem dar garantias de sua credibilidade.

É evidente que nenhuma dessas características de *curriculum vitae* é particular aos pesquisadores. O que os distingue não é tanto o seu grau (ou sua designação), mas a posição que ocupam na área. Os leitores podem desejar conhecer os problemas que o pesquisador resolveu, o conjunto das técnicas, o tipo de especialidades com as quais ele está familiarizado e o tipo de problemas que ele próprio levantou para resolver mais tarde. Mas, freqüentemente, o enunciado dos graus e das posições na área estão confundidos:

Posições

1962-1964: síntese de compostos pyrrole, State College.

1964-1965: mestre, laboratório de Química, Universidade de Stanford.

1965-1969: isolar e elucidar a estrutura dos alcalóides, Universidade de Stanford.

1969-1970: cristalografia X, Universidade de Stanford.

1970- : responsável por pesquisas no Instituto Salk.

Os quatro primeiros itens dizem respeito a temas desenvolvidos em lugares de particular prestígio. O último é o grau obtido como resultado da conversão da credibilidade acumulada até então.

As listas de publicação são os principais indicadores das posições estratégicas ocupadas por um pesquisador. Os nomes dos co-autores, os títulos dos artigos, as revistas em que foram publicados e o tamanho da lista determinam o conjunto do valor de um pesquisador. É depois da leitura do *curriculum vitae* e das cartas de recomendação, que dão a medida do valor de um indivíduo, que se toma a decisão de lhe atribuir um cargo, de lhe conceder subvenção, de aliciá-lo ou simplesmente de colaborar com ele em um programa de pesquisas específico. O CV também pode ser comparado ao relatório financeiro anual de uma empresa.

O capital que os membros do laboratório tinham acumulado para ingressar no instituto era relativamente pequeno. Tinham publicado pouco. Onze pesquisadores tinham publicado apenas 67 textos e, mesmo assim, a metade deles era fruto do trabalho de um indivíduo que já havia deixado o laboratório quando concluímos nosso estudo. Além disso, os membros do laboratório tinham anteriormente ocupado cargos universitários. Todos, exceto um, tinham tido bolsas de pós-doutorado. Por isso, em termos de capital, os membros do laboratório chegaram ali mais com promessas de credibilidade do que com um estoque acumulado.

Posições

Os pesquisadores passam de uma posição à outra, tentando ocupar a que consideram melhor colocada. Pode-se observar, contudo, que toda posição é constituída ao mesmo tempo por um grau universitário (como uma bolsa de pós-doutorado ou um cargo de professor), de uma posição na especialidade (a natureza dos problemas abordados e os métodos utilizados) e por uma situação geográfica (o laboratório em particular e a identidade dos colegas). Essas três facetas da posição são cruciais para compreender como desenvolve-se a carreira dos pesquisadores. Se um desses pontos fosse negligenciado na análise, poder-se-ia chegar a

uma representação conceitual da disciplina (os problemas engendram outros problemas), ou a uma visão de indivíduos que lutam contra as forças da administração, ou, finalmente, a uma economia política que centrasse seu foco sobre as instituições, os orçamentos ou as políticas de pesquisa. Mas, então, o que escaparia à nossa atenção seria a coesão entre os três aspectos.

O campo¹¹ não aparece cheio de problemas mais ou menos interessantes, mas é marcado pela presença de um indivíduo dotado da ambição de nele marcar alguns pontos. A estratégia individual não passa daquilo que é exigido pelas forças do campo. Assim, a noção de posição é muito complexa. Ela está na interseção entre a estratégia individual e a configuração do campo, considerando-se que nem a estratégia nem o indivíduo são variáveis independentes. Consideremos uma analogia com a guerra para elucidar esse ponto.¹²

Um pequeno morro não tem qualquer importância estratégica nele mesmo. Mas se ocorrer uma batalha nas vizinhanças, o morro adquire importância particular. De puro elemento de paisagem, ele torna-se *posição estratégica* potencial. Mas isso acontece somente porque um estrategista militar avalia as posições das tropas adversárias e a correlação de forças entre combatentes. O pequeno pedaço de morro surge para um dos campos como uma oportunidade para atacar a linha inimiga. De repente, ele ganha um sentido. O estrategista apaixonado por aquilo que ele considera uma oportunidade excepcional e mobiliza as forças que tem à sua disposição. Prevê que uma vez transformado o

¹¹ A palavra *campo* aqui utilizada denota simultaneamente o campo científico e a idéia de um "campo agonístico". Na segunda acepção, a palavra "campo" (usada por Bourdieu) denota o efeito de um indivíduo sobre os movimentos de todos os outros e refere-se mais a afirmações do que a uma organização.

¹² Nosso uso do termo "campo de batalha" talvez esteja garantido, ao mesmo tempo, pela palavra *campo* e pelo emprego freqüente de metáforas militares por parte dos próprios pesquisadores. Embora não forneçamos dados quantitativos de apoio, tivemos a impressão de que as metáforas mais amiúde utilizadas no laboratório são, em primeiro lugar, epistemológicas ("prova", "argumento", "convicente" etc.); em segundo lugar, econômicas; em terceiro, militares; e, finalmente, psicológicas ("prazer", "esforços" e "paixões").

morro em posição, ele terá condições de impor golpes decisivos sobre os inimigos. Por conseguinte, o estrategista tenta atingir o morro e ocupá-lo. O sucesso de sua empreitada depende do estado da correlação de forças no resto do campo de batalha, da amplitude de suas próprias forças e de sua habilidade para comandar ou para avaliar o perigo. Uma vez atingido o objetivo e o morro transformado em *ponto de apoio*, as tensões no campo de batalha irão se modificar. Os outros tentarão expulsar nosso estrategista. Sua capacidade de resistência depende, mais uma vez, de seu desempenho anterior, dos recursos de que dispõe (contingente, armas e munições), da “ajuda” que o morro significa (melhor visibilidade, situação dominante, rochas etc.) e de sua habilidade para usar essa ajuda. Do mesmo modo, a posição ocupada por um pesquisador é o resultado de sua trajetória de carreira, da situação reinante na disciplina, dos recursos que ele detém e das vantagens oferecidas pela posição em que ele investiu.

A analogia anterior corresponde fielmente às estratégias dos pesquisadores reveladas pelas entrevistas. A atividade científica em nosso laboratório compreende um domínio de controvérsias no qual fatos são produzidos, provas e argumentos são refutados, carreiras são desfeitas e o prestígio se reduz. Esse campo só existe à medida que é percebido por aqueles que dele fazem parte. E mais, a natureza precisa dessa percepção depende do modo pelo qual os atores nele se situam no ponto de partida. Disseram-nos várias vezes: “Na época eu me interessava por essa técnica, essa área, aquele indivíduo”. Ou: “Tomei consciência do interesse de...” Ou então: “Vi uma oportunidade para aprender...” etc. Nossos interlocutores contaram como se apropriavam de um método ou do funcionamento de um inscitor em particular e, com isso, modificaram sua posição, por meio de trabalhos e publicações. Várias vezes disseram-nos: “Não funcionou”, ou “não levou a lugar algum”. Nossos interlocutores relataram os trâmites que levaram à descoberta de um instrumento, de um método, de um colaborador ou de uma idéia que permitiu que eles avançassem. Estavam prontos, então, a transformar rapidamente a situação na área. Alguns dos enunciados a que não de-

ram crédito nunca mais foram retomados por outros pesquisadores. O grupo ganhou corpo. Tinha mais peso. Os pesquisadores obtinham cada vez mais crédito, atraíam mais assistentes, criavam conceitos. *O campo modificou-se em torno de novas posições.*

A experiência de Guillemín no campo dos fatores de liberação é uma excelente ilustração do conceito estratégico de atividade científica. Desde os primeiros contatos com a área, Guillemín percebeu que um de seus investimentos centrais seria obter um bioteste confiável para o TRF (ver capítulo 3). Fixando-se em uma estratégia, mobilizou colegas em busca do teste e agarrou a sorte que lhe pôs nas mãos uma mulher cuja habilidade correspondia exatamente à finalidade que ele tinha. Obteve rapidamente os dados confiáveis que lhe serviram como fundamento para enunciar um certo número de afirmações e para postular a existência do TRF, graças ao qual atraiu para si o reconhecimento dos colegas. Na mesma ordem de idéias, o que impediu Dietrich de levantar o mapa do cérebro foi a ausência de um anticorpo, do qual dependia para isolar uma enzima pura. Por conseguinte, ele resolveu instalar-se em um país onde poderia trabalhar em colaboração com pesquisadores que possuíam a enzima. Sua decisão de partir baseava-se quase totalmente na posição na qual ele queria investir.

Fica evidente que os elementos sociológicos, tais como estatuto, nível, honra, crédito e situação social, são sobretudo meios usados na batalha para obter uma informação confiável e aumentar a própria credibilidade do pesquisador. Seria enganoso dizer que os pesquisadores estão engajados, por um lado, na produção racional de uma ciência dura, e, por outro, em um cálculo político relativo a trunfos e investimentos. Na realidade, eles são estrategistas que escolhem o momento oportuno, envolvem-se em colaborações potencialmente ricas, avaliam, aproveitam oportunidades e correm atrás de informações confiáveis. Nas entrevistas, a estratégia não é apenas uma questão periférica. Os pesquisadores investem suas capacidades políticas no próprio âmago da ciência. Quanto melhores suas qualidades de políticos e de estrategistas, melhor é a ciência que produzem.

Não devemos contudo negligenciar o fato de que a posição, no sentido em que aqui a entendemos, define-se de maneira puramente relativa. Dito de outro modo, ela não tem sentido sem um campo ou uma coleção de estratégias. Quanto ao campo, ele é o conjunto das posições avaliadas por um ator. Além disso, uma estratégia só tem sentido no interior de um campo e em relação às posições percebidas pelos outros. Não se deve reificar a noção de posição. Uma posição não existe enquanto tal, simplesmente à espera de alguém que a venha ocupar, mesmo que o ator perceba-a desse modo. A natureza das posições a serem conquistadas está constantemente no centro das negociações. As posições só são definidas como posições vagas retrospectivamente. Mais uma vez esse tipo de percepção só pode ser compreendido com relação ao campo. Quando se diz que "G. ocupou uma posição", isso não passa de um resumo para nossa compreensão retrospectiva da maneira pela qual G. determinou a configuração do campo, de seus meios e de sua carreira. O próprio pesquisador pode retrospectivamente justificar o fato de que ocupa aquela posição em termos de seu interesse.

Trajetória

A monotonia dos padrões das estratégias de carreira por nós levantados reflete a monotonia do processo de investimento:

Estudei essa questão. Encontrei M. Maddox, desenvolvi essa técnica, publiquei esse artigo, propuseram-me em seguida um cargo em tal lugar, encontrei Sweetzer, publicamos aquele artigo. Decidi passar para essa área.

As carreiras compreendem um certo número de posições sucessivamente ocupadas. As mudanças de posição podem ser avaliadas imaginando-se uma espécie de balanço que apresenta as carreiras individuais em termos de crédito disponível no ponto de partida (capital cultural, capital social, operações) e de posições em que se investe. O sucesso percebido em cada mudança e o índice bruto do impacto evocado

no capítulo 2 (número de citações por artigo publicado após cada mudança) também são levados em conta. Desse modo, cada linha do balanço apresenta um movimento, isto é, uma mudança de posição (Quadro 5.1). Um indivíduo pode ir para um outro laboratório conservando seu tema e seu grau, assim como pode permanecer no laboratório, mudando a área de sua pesquisa, ou, ainda, mudar de grau sem modificar seu programa de pesquisa. Cada mudança começa com um capital inicial que se acrescenta aos benefícios obtidos em decorrência das mudanças anteriores. Do mesmo modo que um capital pode ser desperdiçado, as trajetórias individuais podem levar a um insucesso. Grant, por exemplo, chegou ao laboratório com um doutorado de bioquímica e cartas de recomendação. Essas referências não eram melhores do que a média. E, no entanto, o primeiro artigo dele significou um extraordinário investimento. Ele sintetizou um fator de liberação e foi citado uma centena de vezes, em grande parte porque o fator de liberação estava relacionado com áreas da medicina particularmente sensíveis (como a esterilidade) e porque a síntese teve importantes implicações para o controle da natalidade. Em outras palavras, para atingir um vasto público, foi preciso usar a substância recém-sintetizada em centenas de experiências. Os seis co-autores emprestaram-lhe uma parte de seu capital (sob a forma de instrumentos, de técnica, de espaço e de credibilidade), de modo que mal se podia distinguir a contribuição específica de Grant. Ele permaneceu na mesma área durante quatro anos e continuou a sintetizar análogos da mesma substância, mas com um retorno menor. (Até 1976, cada um de seus sete artigos sucessivos foi citado, respectivamente, 0, 0, 10, 4, 3 e 0 vezes.) Grant decidiu mudar de rumo e trabalhar por conta própria. Mas não percebera que a maior parte de seu capital vinha do local em que ele se encontrava e da existência de uma demanda do fator de liberação específico que ele tinha sintetizado. E encontrou-se, da noite para o dia, sem possibilidade de utilizar o espaço do Instituto, sem créditos de financiamento e sem que sua credibilidade pessoal tivesse aumentado com relação à época em que iniciara suas atividades. Se a tentativa de modificar sua posição revelou-se um fra-

casso do ponto de vista da conversão de credibilidade, isso aconteceu porque ele não era o dono do crédito. Acabou licenciado pelo laboratório e tentou trocar seu capital científico por um cargo de professor ou uma ocupação na indústria química. O fato de que tenha saído do ciclo de credibilidade traduziu-se por uma liquidação de seus investimentos científicos.

A importância do local é visível na trajetória dos pesquisadores que entram no laboratório no início de carreira e deixam-no depois de um prazo muito breve. Uma análise comparativa da produtividade de cinco pesquisadores – medida pelo número de citações por artigo nos três anos seguintes à publicação – revela acentuadas diferenças entre os períodos situados antes, durante e depois da permanência no laboratório (Quadro 5.2). Embora os cinco tenham incontestavelmente beneficiado o laboratório com suas pesquisas, quatro deles foram incapazes de reinvestir ou de poupar a credibilidade que adquiriram no ponto de partida. Um deles obteve um estatuto mais elevado como pesquisador, mas nenhum dos artigos que publicou foi citado. Três outros foram levados a liquidar seus ativos ingressando no ensino ou na indústria. Em termos de credibilidade – é claro –, essas mudanças representavam investimentos insignificantes. Em contrapartida, é provável que os ganhos tenham sido mais palpáveis em termos de dinheiro e de segurança. O último dos cinco, Larry Lazarus, conseguiu um cargo de pesquisador, em parte porque já tinha capital independente. Acrescida pela estada no laboratório, esse capital foi suficiente para ser trocado pelo cargo: “Sem dúvida tudo isso ajudou-me bastante” [IV, 98].

Estrutura do grupo

No que se refere à produção de fatos, pode-se dizer que um grupo é formado pela convergência de múltiplas trajetórias. Sua organização pode ser interpretada como a acumulação dos movimentos e dos investimentos de seus membros. A conjunção das trajetórias dos atores constitui uma hierarquia de posições administrativas quase perfeita. Uma

Quadro 5.1

	Nível universitário	Posição na área	Posição geográfica	Relação
1968	Nenhum	Nenhuma	Berna	Doutorado em medicina
	Estudante graduado	Nenhuma	Munique	Formação
1970	=	Neurofisiologia	Labor. X	=
	Cargo	Purificação de enzimas	=	Doutorado e cargo
1972	=	Isolamento da enzima	=	Especialista convidado para colóquios
	=	=	EUA, Labor. de Z em Houston	=
1975	=	Peptídios do cérebro	Califórnia, Labor. de Bloom	=
	=	=	=	Célebre em toda parte, por causa de trabalhos em colaboração com Bloom e Guillemin sobre os peptídios do cérebro
1978	Professor titular	=	Alemanha, diretor de um laboratório	=

Nota: O quadro 5.1 representa um balanço simplificado dos movimentos de Dietrich. Cada linha corresponde a um movimento no qual um dos três aspectos da posição de Dietrich foi modificada. Cada coluna corresponde à trajetória de carreira de Dietrich, medida com a ajuda de um dos aspectos de sua posição. A coluna da direita indica o que ele ganhou em cada movimento. Um sinal de igual (=) indica que não houve mudança.

Quadro 5.2

Pesquisador	Antes	Durante	Depois	Conversão
Grant	0	13	0	Negócios
Amoss	0	8	0	Ensino, negócios
Brazeau	2,5	36,6	0	Melhor situação na pesquisa
Monahan	0	10	0	Indústria
Lazarus	14	22	—	Melhor situação na pesquisa

base extensa, formada por técnicos não diplomados, estava sob a direção de cinco técnicos titulares que, por sua vez, estavam sob a autoridade de oito pesquisadores profissionais (titulares com doutorado). Entre os últimos, havia cinco assistentes de pesquisa, dois coordenadores de pesquisa, Wylie Vale e Roger Burgus, e um professor, Guillemin (que era também o diretor).¹³

As funções sociológicas correspondentes a essas posições administrativas estão diretamente ligadas ao papel que cada indivíduo desempenha no processo de produção dos fatos. Vimos, no capítulo 2, que a área dos fatores de liberação exige um consumo intensivo tanto de

¹³ O grupo de técnicos apresentava um alto índice de renovação; os técnicos não eram sindicalizados e não se beneficiavam com contratos de longo prazo; seus níveis salariais variavam de 8 mil a 15 mil dólares por ano (1976); os recém-doutores sem contratos ganhavam entre 12 mil e 20 mil dólares; os professores-assistentes contratados ganhavam aproximadamente 25 mil dólares; os professores-associados-titulares, cerca de 40 mil dólares. Não se conhece o salário do diretor, que é titular e tem o controle do espaço. Assim, os salários não diferem fundamentalmente dos vigentes em empresas não científicas. É importante observar que os salários são insuficientes para permitir uma acumulação de capital monetário comparável, mesmo que de longe, à acumulação do capital científico.

capital quanto de trabalho. A informação é dada pelo bio ou pelo radioimunoteste, que geralmente ocupa vários indivíduos durante algumas semanas a fio. Vimos, no capítulo 3, que a acumulação, em um mesmo local, de uma destacada força de trabalho, com diversas formações profissionais, e de equipamentos de todo tipo permitiu superar certas dificuldades inerentes a esse tipo de atividade. Uma parte do trabalho é automatizada graças às pipetas e aos contadores automáticos. Na sua grande maioria, os técnicos estavam incumbidos da tarefa de produzir dados que em seguida eram retomados pelos pesquisadores.

O estatuto de um técnico depende da diversidade ou da extensão das operações das quais ele se ocupa. Os encarregados da limpeza dos vidros têm evidentemente um estatuto inferior aos que assumem responsabilidade por um processo em seu conjunto, como a determinação da seqüência dos peptídios por degradação de Edmann, ou o funcionamento de um inscitor como um todo, tal como um espectrômetro de ressonância magnética nuclear ou um radioimunoteste (ver capítulo 2). Os técnicos especializados em uma ou mais tarefas rotineiras – que se ocupam com os animais ou com o funcionamento das pipetas – têm estatuto intermediário.

No entanto, a distinção nem sempre é clara, em particular quando os técnicos assumem certas responsabilidades próprias aos pesquisadores. Madeleine Butcher, por exemplo, uma técnica cujo nome aparece nas publicações, disse-nos:

Sei mais sobre as purificações bioquímicas do que Rivier [um pesquisador].

[Quando perguntam por que está a ponto de deixar o grupo, ela responde]: Aqui eu estou empacada, eu acho [...] É claro que eu adoro a pesquisa [...] Eu gosto mesmo, e foi por isso que escolhi vir para cá [...] Mas estou empacada. Não tenho capacidade para ingressar no doutorado.

B.L.: A capacidade ou a possibilidade?

M.B.: Não tenho capacidade [...] para fazer pesquisa, é preciso imaginação, originalidade... Não posso chegar nesse nível [...] tem muita concorrência, e como posso entrar em um doutorado neste momento [...]

não é uma questão de dinheiro. Ganho mais que Rivier... Também acho que não tenho vontade de me tornar uma supertécnica [...], é, você sabe, alguém que tenha um doutorado e que não realiza qualquer trabalho intelectual [...] posso citar mais de um aqui, são supertécnicos [...] talvez seja o QI, não tenho QI para fazer pesquisa; não tenho vontade de batalhar durante anos para obter um doutorado e acabar como supertécnica [IV, 88].

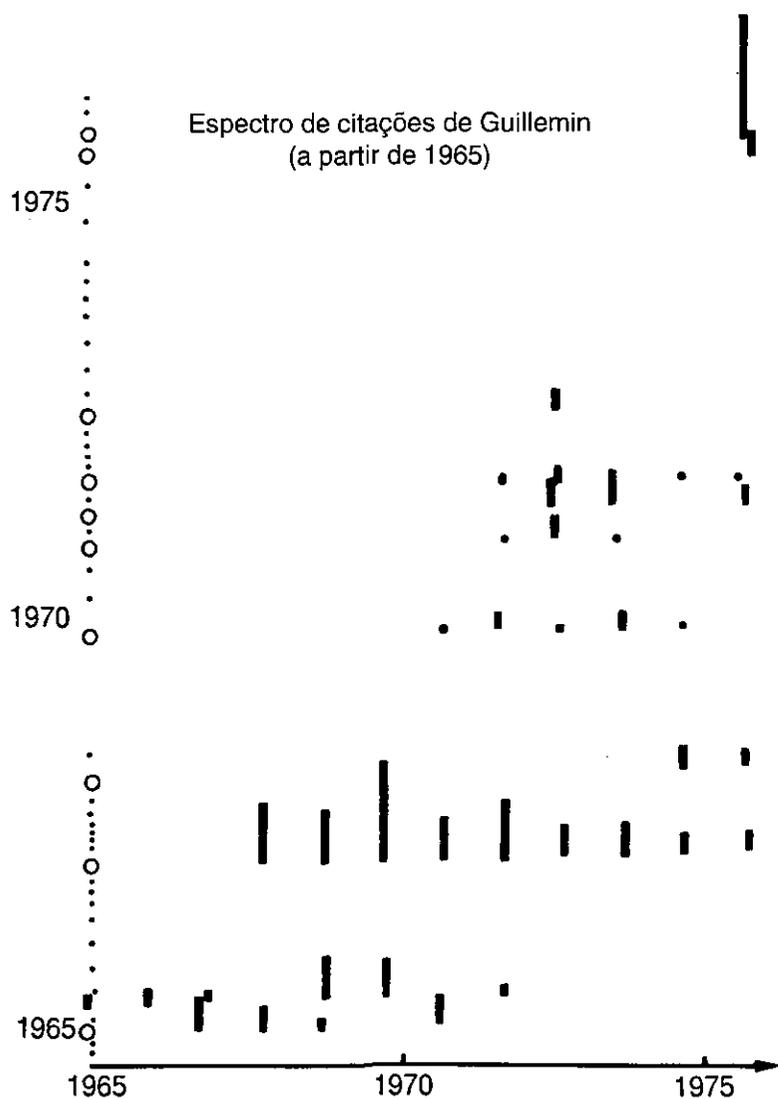
Ao contrário dos pesquisadores, os técnicos não têm o capital inicial de credibilidade (um doutorado) necessário para aumentar seu crédito. Mesmo que os técnicos estejam menos interessados em converter em moeda ou em reinvestir na credibilidade científica do que nos salários, eles demonstram uma preocupação com a distribuição de crédito e com os termos de reconhecimento. Falando de um ponto de vista econômico, os técnicos aproximavam-se mais dos trabalhadores do que dos investidores. Seu salário retribui o trabalho, mas este não constitui um capital passível de reinvestimento. Não se trata, contudo, de negar que eles usam diversas estratégias para melhorar sua sorte, como, por exemplo, mudar de laboratório. Mas essas mudanças nunca asseguraram para eles uma paridade com os investidores que detêm um doutorado. É isso que explica o número elevado de técnicos – cinco – que deixaram o laboratório durante nossa permanência, para seguir os cursos de preparação para o doutorado. Com essa qualificação no bolso, os técnicos esperam que seu trabalho possa lhes trazer melhores salários e uma credibilidade a mais, ambos suscetíveis de reinvestimento.¹⁴

Madeleine considerava os “supertécnicos” pesquisadores qualificados que estavam simplesmente incumbidos pelos outros de efetuar tarefas de rotina. Ela achava que um doutorado representaria um parco rendimento, porque vários pesquisadores tinham o título de doutor e passavam a maior parte do tempo fazendo o trabalho dos técnicos. Para

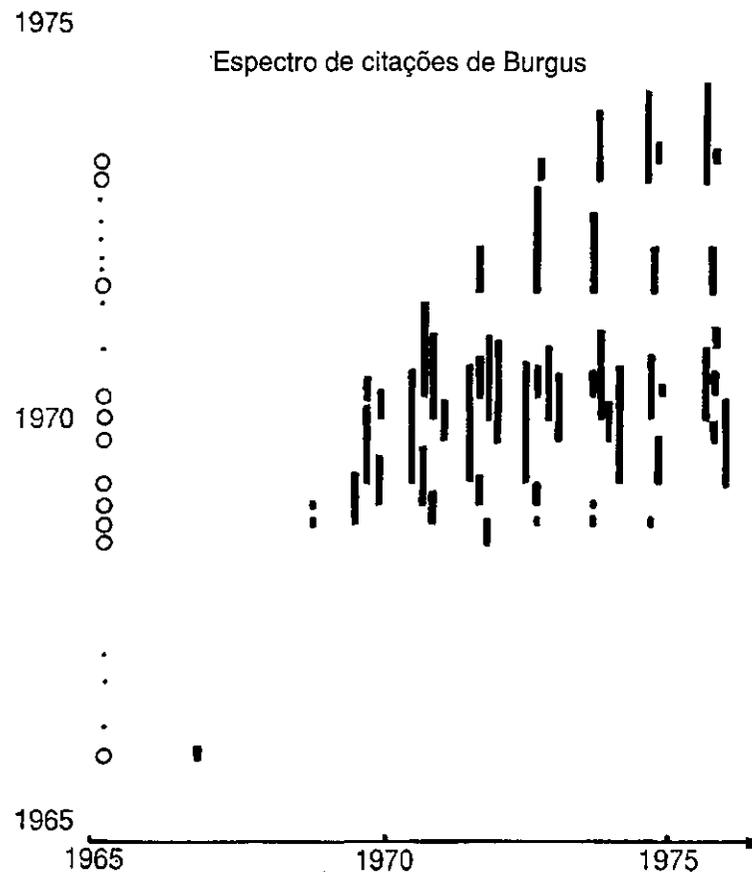
¹⁴ Sete técnicos foram entrevistados (três com o gravador) bem antes de saírem do laboratório. Em geral, a importância deles na produção de um fato é subestimada. Mas como nos interessamos aqui pelo ciclo de credibilidade, e não por outros aspectos da vida de laboratório, não iremos usar esse material.

ela, a diferença entre um técnico e um “supertécnico” era insuficiente para justificar o investimento de vários anos de trabalho árduo. Qual é, então, a especificidade dos supertécnicos que têm um doutorado?

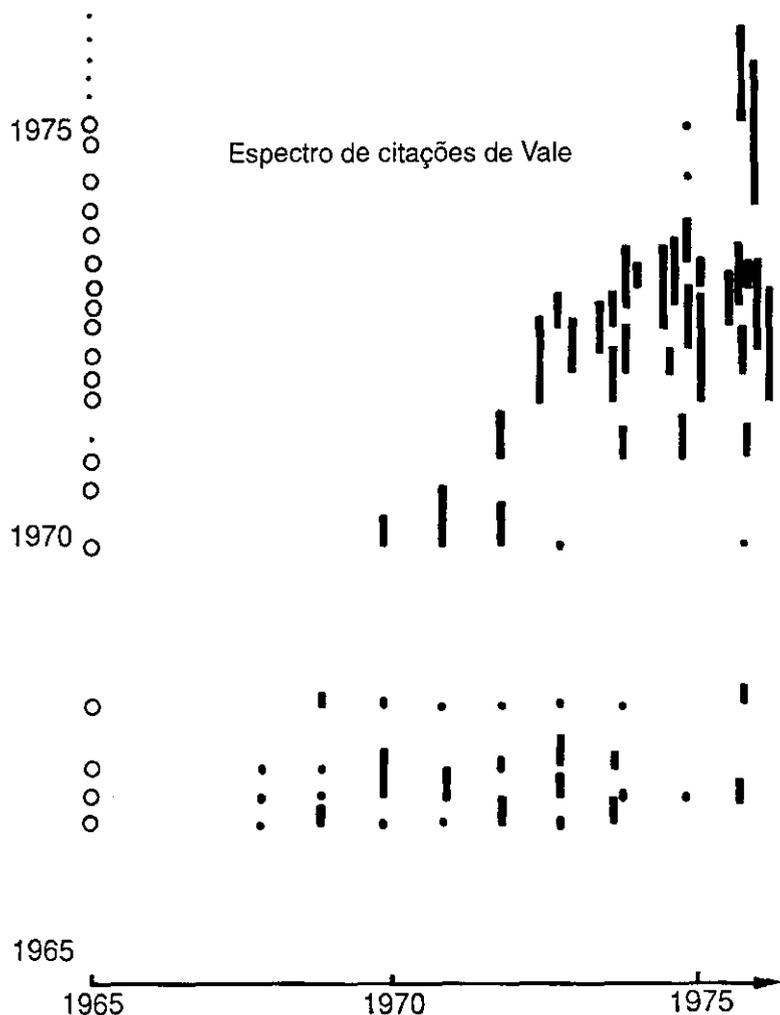
As listas de citações dos oito pesquisadores do laboratório são muito disparatadas. Três deles foram citados em média 150 vezes por ano, os outros, cerca de cinco vezes. A diferença entre o que se chama de “pesquisadores de primeira e segunda divisão” (Cole e Cole, 1973) é ainda mais espantosa quando se examina o espectro das citações das publicações individuais (Figuras 5.2a, 5.2b e 5.2c). Cada espectro revela o mínimo de citações para cada artigo citado mais de duas vezes por ano. Os espectros de citações indicam, pois, a envergadura da carreira de um pesquisador, a parte do esforço e do sucesso e a obsolescência de cada artigo. O espectro de Paul Brazeau, por exemplo (que não aparece aqui) indica que ele foi citado por um único artigo. Marvin Brown, em contrapartida, tem um espectro saudável (não representado), mesmo que só tenha sido citado um número relativamente pequeno de vezes. A diferença ilustra a distinção que há entre os líderes (primeira divisão) e os supertécnicos (segunda divisão). Em média, os membros da segunda divisão são melhor pagos que os técnicos, e muitas vezes figuram no topo da lista de autores. Os artigos deles são citados, mas isso só lhes confere uma pequena credibilidade, insuficiente para que obtenham recursos tais como um espaço autônomo ou financiamentos de pesquisa. Foram os membros da segunda divisão que marcaram pontos na literatura e produziram dados. Mas produzir dados é o resultado habitual de decisões tomadas pelos pesquisadores da primeira divisão. Os membros da segunda divisão com certeza realizaram biotestes complexos, sintetizaram peptídios e trabalharam em regime de colaboração, quando isso lhes foi pedido. Tiveram, assim, ocasião de escrever artigos, mas os passos importantes foram franqueados principalmente por aqueles que tiveram a iniciativa de conceber os biotestes ou de instaurar as colaborações. Entre 1970 e 1975, os quatro pesquisadores da primeira divisão escreveram cem artigos cuja lista de autores eles encabeçavam. Cada um desses artigos foi citado em média 8,3 vezes durante os anos



Figuras 5.2a, 5.2b, 5.2c. A escala da recepção de um trabalho científico pode ser ilustrada por um "espectro" que mostra o número de artigos publicados por um pesquisador (como primeiro autor) e o impacto desses artigos em número de citações de que ele foi objeto. Os artigos estão representados, no momento de sua publicação, por um ponto sobre a escala vertical de tempo; se, em seguida, eles são



citados mais de uma vez, são representados por um círculo. A história das citações de cada artigo (fonte: *SCI*) está assinalada pelas barras verticais, proporcionais ao número de citações recebidas em um determinado ano (escala de tempo horizontal). O espectro fornece, pois, um resumo gráfico das carreiras individuais dos cientistas. Pode-se perceber que Guillemin (Figura 5.2a) teve pouco sucesso nos arti-



gos publicados entre 1967 e 1975. O espectro de Burgus (Figura 5.2b) revela um rápido envelhecimento, uma vez que suas publicações mais recentes receberam pouca atenção. Vale, ao contrário (Figura 5.2c), apresenta um espectro saudável. A maioria de suas publicações recentes é citada.

seguintes. Os oito pesquisadores da segunda divisão escreveram apenas 70 artigos, que foram citados sete vezes.¹⁵

Outra forma de se caracterizar a hierarquia é a avaliação que se faz das pessoas, considerando-as substituíveis ou não. Uma informação é mais valiosa quando é original. Isso quer dizer que os que ocupam uma posição mais elevada na hierarquia são os mais dificilmente substituíveis. Considera-se mais difícil substituir os supertécnicos do que os técnicos. Estes, por sua vez, são mais difíceis de substituir do que os encarregados de tarefas rotineiras. Pode-se mudar de faxineiro ou de jardineiro sem afetar o processo de produção de fatos. Por exemplo, um dos pesquisadores da primeira divisão fez o seguinte comentário a respeito da partida iminente de um supertécnico do laboratório: "É claro que vamos conseguir encontrar um químico para efetuar a síntese."

De acordo com essa interlocutora, qualquer outro indivíduo pode preencher a função que consiste em fornecer as substâncias de maneira tão eficaz quanto o químico que estava de partida. Mas ela tinha uma visão diferente de seu próprio trabalho: sem ela, ter-se-ia produzido um número bem menor de informações novas.¹⁶ É difícil descrever as carreiras dos oito membros da segunda divisão de acordo com a rentabilidade dos investimentos que fizeram em uma área, porque os supertécnicos trabalham principalmente para os outros, e o capital deles em geral não aumenta de modo substancial. Eles não estão aptos a "comprar" posições ou a receber subvenções. Podem, contudo, emprestar seus conhecimentos para um pesquisador, em troca da segurança de um emprego e de algumas satisfações não materiais. A mobilidade deles no mercado assemelha-se à dos técnicos que chegaram ao topo da hierarquia. Não são admitidos pela originalidade, mas de acordo com a recomendação de um pesquisador, em função da confiança que se tem na

¹⁵ Essa diferença seria ainda maior sem a generosa política que autoriza os membros da segunda divisão a serem colocados na primeira posição como autores.

¹⁶ Como dissemos acima, a batalha pela originalidade está no âmago da produção dos fatos. Desse modo, a questão: "Em que eu sou original?", para os atores, vale o mesmo que: "Em que minha informação tem valor?"

capacidade de eles produzirem certos tipos de dados necessários ao progresso do trabalho de um outro pesquisador.

Espera-se que os dirigentes do laboratório criem informação original. Um deles, o diretor, pode aliciar técnicos e pesquisadores para trabalhar sob sua direção. Ele tem capital de credibilidade suficiente para tornar desnecessário seu reinvestimento direto no trabalho das bancadas do laboratório. É um capitalista por excelência, uma vez que pode ter seu capital substancialmente aumentado, sem ter ele próprio que se engajar diretamente na pesquisa. O trabalho dele é o de um investidor em tempo integral. Em lugar de produzir dados e de levantar hipóteses, seu papel é garantir que as pesquisas irão se desenvolver em terrenos promissores, que os dados produzidos serão confiáveis, que o laboratório irá receber a maior parte possível de crédito, financiamentos e colaboradores, e que as convenções de um tipo de crédito em outro irão se dar da maneira mais sutil possível.

Dinâmica de grupo

Para compreender a dinâmica do grupo, é preciso examinar a história de seus investimentos, a partir da reconstrução dos currículos e das entrevistas. Ocasionalmente, quando um antropólogo tem a sorte de estar presente no momento da desintegração de uma tribo e da subsequente criação de um novo tipo de organização, ele imediatamente forma uma idéia sobre as regras de comportamento que permanecem ocultas durante períodos de atividade normal. Por sorte, presenciamos, durante o período de estudo no laboratório, a negociação de um contrato de pesquisa totalmente novo e assistimos à diáspora do grupo. Antes de falar sobre isso, lancemos um breve olhar sobre o desenvolvimento do grupo até o período em que o estudamos.

Entre 1952 e 1969, Guillemin acumulou um grande capital de credibilidade, pois ocupava uma posição única – a área dos fatores de liberação. Havia atingido essa posição depois de ter proposto métodos que ainda deveriam ser seguidos 25 anos mais tarde, e depois de ter

proposto uma série de normas rigorosas (capítulo 3). Com base nisso, fora eleito para a Academia de Ciências, recebera financiamentos cada vez maiores e conseguira persuadir um químico (Burgus) que já tinha uma bela carreira a unir-se ao grupo. Ao mesmo tempo, Guillemin formou dois jovens estudantes que se tomaram seus assistentes, quando obteve, para os dois, bolsas de pós-doutorado. A colaboração entre Guillemin e Burgus deu frutos: em 1969, eles conseguiram determinar uma estrutura. O grupo recebeu um imenso crédito. Guillemin também investiu esforços significativos para isolar uma substância que tinha aplicação no controle da natalidade. Pensou-se então em construir um novo laboratório, com um número três vezes maior de pessoas que o anterior e dotado daquilo que era descrito como “o melhor equipamento do mundo”. A aplicação potencial dos resultados das pesquisas coordenadas por Guillemin, sua credibilidade e os sucessos do grupo permitiram a fundação do novo laboratório no Instituto Salk, então em pleno desenvolvimento.

Entre 1969 e 1972, o número de citações do grupo aumentou. Os trabalhos em química valeram a Burgus um acréscimo substancial de crédito. Ele foi nomeado diretor da parte do novo laboratório em que trabalhava uma equipe de químicos doutores. Vale lucrou tanto com o fato de ter trabalhado em uma grande equipe de fisiologia quanto com uma experiência de coordenação informal de uma equipe composta por dois (e depois três) pesquisadores. Os trabalhos que realizou sobre os modos de ação e as análogas de substâncias recém-caracterizadas elevou a posição dele na área. Todo o grupo estava organizado como uma rede conjunta que produzia uma série de novas estruturas. A estrutura da somatostatina tornou-se uma nova fonte de credibilidade para o grupo, porque se descobriu por acaso que sua síntese tinha grandes implicações no tratamento da diabetes. Enquanto Guillemin recebia vários prêmios e convites para conferências por causa desse trabalho, Burgus e Vale obtiveram o que eles consideraram um efeito de retorno mais significativo: credibilidade. Embora Guillemin tivesse trabalhado muito pouco na bancada propriamente dita, ele havia dedicado uma

energia considerável para trocar o trabalho realizado pelos outros por financiamentos, de modo a manter ou ampliar a atividade de produção no laboratório. Assim, a relação entre Guillemin e os outros constituía uma espécie de “conta conjunta”. Quanto mais Guillemin – tornado figura de proa do grupo – obtinha celebridade nacional, menos ele próprio dedicava-se ao trabalho. Seus artigos passavam a ser cada vez menos citados, mas todos deles tiravam proveitos (ver Figura 5.3).

Entre 1972 e 1975, o insucesso na produção de uma nova substância fez-se acompanhar de mudanças na estrutura interna do grupo. Vários pesquisadores abandonaram o laboratório, porque receberam propostas externas. Mesmo Burgus, por exemplo, via seu acesso ao trabalho em química restringir-se, porque lhe pediam para concentrar suas habilidades e seus conhecimentos em um programa particular de pesquisa. A capacidade que ele tinha de produzir informação decresceu, assim como o número de citações de artigos de sua autoria. Impedido de renovar seu capital, assistiu à degradação de sua posição, embora seu estatuto permanecesse inalterado. Dois jovens supertécnicos, Ling e Rivier, adaptaram-se com facilidade à rotina do segundo programa de pesquisa (a produção de análogos). Ficaram responsáveis pela produção de análogos, mantendo um papel auxiliar no trabalho da seção de fisiologia. Com a credibilidade aumentada, Vale tomou a direção da seção de fisiologia e chegou a ser considerado chefe oficial das operações. Foi assinado um contrato de vários milhões de dólares para que o laboratório se dedicasse, durante cinco anos, a pesquisas sobre diabetes, controle da natalidade e efeitos sobre o sistema nervoso central. O nome de Guillemin desempenhou um papel decisivo para a assinatura do contrato, embora ficasse implicitamente combinado que Vale iria assumir a direção do trabalho científico. Nesse estágio, o capital de Guillemin (em termos de citações como principal autor) estava em queda, enquanto o de Vale subia muito (ver Figura 5.3). Vale, Brown, Jean e Catherine Rivier formavam o núcleo de um novo grupo dentro do laboratório.

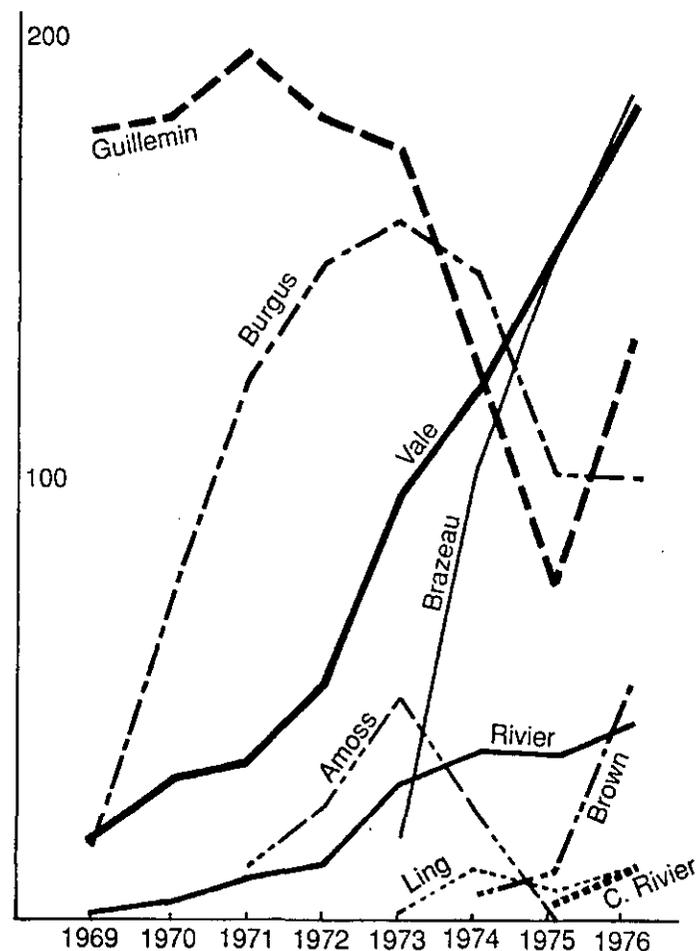


Figura 5.3. O SCI foi usado para determinar o número total de citações de cada membro do grupo por ano, desde 1969, data em que o grupo assumiu sua forma atual. Ao contrário da Figura 5.2, esse cálculo considera o conjunto das citações de um dado autor por um outro autor, sem levar em conta quais os artigos citados. No entanto, uma comparação das curvas fornece uma aproximação, ainda que grosseira, do peso dos pesquisadores. O cruzamento das curvas no decorrer dos anos corresponde de perto às mudanças ocorridas na estrutura do grupo, tais como nos foram reveladas nas entrevistas. O que mais surpreende é o retorno à cena de Guillemin, depois de 1975, a lenta eliminação de Burgus, a contínua ascensão de Vale e a diferença persistente entre os “chefões” e a “segunda divisão”. Mas é somente combinando o esquema com os espectros individuais que se pode ter uma idéia global de uma carreira.

Estávamos em 1975. Essa foi a época do início de nossa pesquisa, em grande medida realizada por incentivo de Guillemin, que convidou Bruno Latour para estudar epistemologia e biologia e para investigar “de que modo os pesquisadores mais antigos deixam o grupo e permitem que os mais novos tomem o poder”. Mas em lugar de sair do laboratório para ampliar sua posição no circuito de credibilidade, Guillemin reinvestiu seu tempo e sua energia no trabalho das bancadas. Enfrentando as piadas constantes e o completo ceticismo de seus colegas, ele desenvolveu um trabalho em meio a frascos, colônias, biotestes, à maneira de um jovem pesquisador que acaba de concluir o doutorado. Evidentemente, o trabalho que realizava consumia enormes recursos do grupo. Mas Guillemin fez o trabalho por conta própria. Optou por dedicar três meses a um problema que considerava estratégico: isolar e caracterizar um novo peptídeo, a endorfina, que tem a mesma atividade dos opiáceos. O problema já havia sido abordado em outras áreas, como a farmacologia e a neurobiologia. Mas Guillemin decidiu que, explorando os recursos do laboratório, ele poderia resolver o problema no espaço de três meses, por meio de técnicas já clássicas em bioquímica e fisiologia. Segundo Guillemin, as outras abordagens do problema haviam sido feitas por pessoas pouco informadas: “Essas pessoas não sabem o que é a química dos peptídeos”. Mal ou bem, ele conseguiu produzir a estrutura em um pouco mais de três meses – o que seus concorrentes haviam tentado durante três anos. Esse esforço de pesquisa teve profundas repercussões sobre a estrutura do grupo.¹⁷ A nova substância, que em seguida pôde ser produzida em grandes quantidades (graças ao segundo programa de pesquisa, ver p. 52 e seguintes), desempenhava papel importante tanto na farmacologia quanto na química do cérebro, áreas que estavam passando, na época, por uma fase de ascensão, assim como os problemas de toxicomania e de doença mental. Como

¹⁷ Graças a Harry Small (comunicação pessoal), pudemos confirmar que, em 1977, Guillemin fazia parte de uma “nova rede”, à qual não estava associado nenhum dos membros habituais da neuroendocrinologia.

eram imersos os interesses em jogo, a posição de Guillemin mudou completamente no intervalo de seis meses. Em 1975, ele era um pangaré quase fora do páreo. Em março do ano seguinte, era o membro mais solicitado do grupo, não em virtude de seu prestígio passado, mas pela recentíssima credibilidade que havia conquistado na área. O aumento espetacular do número de citações de Guillemin em 1976 (Figura 5.3) devia-se totalmente ao novo trabalho.

Essa nova mudança transtornou em absoluto o contrato anterior, que dava reconhecimento a Guillemin e credibilidade aos outros. Ao mesmo tempo, a descoberta da substância nova estabeleceu um laço bem mais forte entre o estudo do cérebro e a neuroendocrinologia – laço que não se estabelecera com os fatores de liberação –, embora os endocrinólogos se interessassem mais por esses fatores do que os neurologistas. Essa nova substância suscitou um interesse considerável entre os especialistas do cérebro, particularmente em Floyd Bloom, que acabava de instalar-se no laboratório vizinho. Assim, com base em um trabalho de apenas alguns meses, Guillemin conquistou uma situação de destaque, enquanto Burgus e Vale caíam na rotina. Eles continuaram escrevendo artigos sobre os fatores de liberação clássicos, com efeitos de retorno progressivamente descendentes (Figuras 5.2b e 5.2c). Guillemin agora não tinha mais vontade de se retirar, pois ocupava uma posição similar à do começo do TRF.

Esse exemplo de mudança súbita esclarece a importância que as pessoas concedem ao crédito e ao reconhecimento. Guillemin investiu todo o seu crédito em recursos para uma nova área. Usando muito o telefone, contactou vários colegas em outros laboratórios, lançou pesquisas de ampla envergadura, trocou de substâncias, de sérums e produziu novos dados no interior da subdisciplina recém-definida. Graças aos contatos com Bloom, tornou-se membro de uma confraria totalmente diferente. Outros esforços de pesquisa desenvolvidos pelo grupo foram eclipsados pelo sucesso espetacular das novas substâncias. Os equipamentos e as técnicas foram cada vez mais mobilizados para dar assistência a essa nova tarefa. Guillemin e os outros tomaram consciên-

cia de que toda a capacidade do laboratório poderia facilmente ser investida em uma área potencialmente bem mais remuneradora do que a dos fatores de liberação. Ao mesmo tempo, Brown começou a aumentar seu investimento em uma série de substâncias novas, que tinham importância marginal para o programa prioritário, tentando ampliar seus efeitos de retorno. A corporação estava a ponto de implodir. Era preciso definir um novo contrato.¹⁸

Com relação à questão da estratégia de produção, fatores tais como personalidade ou "*point d'honneur*" desempenham papel relativamente pequeno na longa série de conflitos que acompanhou a implosão do grupo. Durante cinco anos, a existência do grupo baseava-se em um antigo acordo entre os três investidores mais experientes, no sentido de trabalhar sobre o problema que na época era considerado um meio muito eficaz de subscrever um dado paradigma. A situação, contudo, teve que ser remanejada, em virtude da mudança ocorrida na especialidade e nas estratégias individuais. O equipamento, o dinheiro e a autoridade que constituíam o capital fixo do laboratório tiveram que ser redistribuídos. Burgus foi embora e tornou-se pregador e professor. Paul Brazeau, depois de uma permanência relâmpago no laboratório, voltou para o Canadá. Wylie Vale e Marvin Brown formaram um novo grupo com seus supertécnicos, Jean Rivier e a esposa. Foi preciso decidir como e onde implantar o novo núcleo. A credibilidade do grupo recém-constituído atraiu ofertas interessantes (direção, espaço de laboratório, dotação) de várias regiões dos Estados Unidos, embora nenhuma delas iguasse a situação do laboratório antes da estratégia modificada de Guillemin. Por sua parte, este sentia-se suficientemente confiante em sua capacidade de adquirir um novo capital, de modo a fazer face à dispersão do grupo que lhe havia permitido obter crédito no passado. Com isso, pensava poder recomeçar com um novo grupo de jovens pesquisadores em estágio de pós-doutorado.

¹⁸ Essa era a situação até 1977. Ver adiante.

A complexidade das relações entre os membros do grupo e a estimativa que faziam da definição do crédito surgiram claramente depois da cisão.¹⁹ Comparou-se Guillemin a um capitalista, no sentido de que sua atividade de tempo integral consistia em gerenciar seu capital, e não em trabalhar diretamente na produção de dados confiáveis. Como vimos, no entanto, seus assalariados também eram investidores no mesmo mercado. Estavam, por conseguinte, em condições de fazer concorrência direta com ele. E foi exatamente o que aconteceu. Vale decidiu especular com sua credibilidade. De modo totalmente inesperado, percebeu que ela era suficiente para que o próprio Instituto Salk lhe concedesse uma subvenção, permitindo-lhe equipar um laboratório em todos os aspectos semelhante ao laboratório de que estava saindo. Vale assumiu o comando do grupo, reuniu seu próprio pessoal e equipou-se como Guillemin equipara-se outrora. Em termos econômicos, fundou uma empresa rival e aliciou Brown, Jean e Catherine Rivier e a maioria dos técnicos de Guillemin. As figuras 5.2c e 5.3 representam o crescimento regular da curva de citações de Vale (com o recém-chegado Brown e o supertécnico Rivier). As coisas se passaram de modo diferente para Burgus. Ele revelou-se incapaz de converter toda a credibilidade na área e foi obrigado, como Sparrow, a liquidar seus ativos e a ingressar no ensino (Figura 5.2b). Guillemin conservou uma grande quantidade de capital fixo (em termos de equipamento), um pouco de dinheiro e

¹⁹ Isso fundamenta-se em um brevíssimo exame das entrevistas feitas depois de 1978. O resultado dos acontecimentos ocorridos nessa época é uma mudança substancial das características do laboratório, descritas no capítulo 2. A maior parte dos equipamentos ainda está lá, mas só permaneceram dois dos antigos participantes. E o mais importante ainda é que, embora o laboratório tenha sido concebido inicialmente para produzir determinados tipos de fatos, parece que atualmente um laboratório rival está a ponto de inundar o mercado com fatos construídos segundo linhas similares. Para os atores, trata-se de saber como o equipamento descrito no capítulo 2 pode ser usado de diferentes maneiras e em diferentes áreas. Por falta de espaço, não podemos falar sobre o tema de modo detalhado. Basta observar que o objeto de nosso estudo era a correspondência bastante habitual entre um grupo, um espaço, um equipamento e uma série de problemas. A situação particular que nos permitiu perceber inúmeras características da construção dos fatos era extraordinária e pode não mais se repetir.

uma pequena força de trabalho. Doravante, precisava marcar novos pontos, para acionar a massa de investimentos anteriormente aplicados no laboratório.

A produção de dados confiáveis, como vimos, é um meio de ativar o ciclo de credibilidade e de pôr em movimento o “comércio da ciência”, ou, como diz Foucault (1978), “a economia política da verdade”. Mais tarde, os pesquisadores podem empenhar-se para converter credibilidade em proveito próprio. Podem então afirmar que “tiveram idéias” (p. 172 e seguintes), que se trata do laboratório “deles”, que foram eles que conseguiram atrair dinheiro e equipamentos para garantir uma base para suas operações. Desse ponto de vista, não estão muito distantes dos homens de negócios. Mas, ao mesmo tempo, são *empregados* do governo federal. Por mais importante que seja, o capital científico deles não pode ser trocado por capital monetário. Trabalhando como artesãos para produzir os próprios dados, eles preocupam-se quase exclusivamente com as próprias contas. Mas se não tomarem cuidado, podem acabar como empregados ou supertécnicos. Podem também se tornar independentes e, com sorte, virem a ser empregadores. Mas, ao mesmo tempo, permanecem sendo empregados, no sentido de que são pagos para gerenciar fundos privados ou impostos dos contribuintes, que lhes foram concedidos a título de empréstimo. Os pesquisadores que observamos também estavam, economicamente falando, entre dois fogos: deviam gerenciar constantemente o capital de credibilidade de que dispunham; mas, ao mesmo tempo, tinham que justificar a utilização que faziam do dinheiro e da confiança que lhes foram creditados.

Em um laboratório em funcionamento, a atmosfera reinante é a de uma permanente excitação em torno de novos enunciados, de novas provas e do âmbito de validade desses enunciados, da construção de instrumentos, da conversão da credibilidade e de seu reinvestimento. A tensão que envolve o estado-maior de um batalhão em guerra, ou uma sala de direção em período de crise, não é nada perto da atmosfera de um laboratório em um dia normal! Essa tensão dirige-se para as secretárias, pressionadas para datilografar a tempo os manuscritos e para os

técnicos, pressionados para que encomendem o mais rápido possível os animais, o material, e para terem cuidado na realização dos testes. É claro que esse tipo de tensão vigora em qualquer unidade de produção. O caráter específico que ela assume no laboratório é que força os pesquisadores a se tornarem confiáveis. Por um lado, eles devem cumprir as mesmas obrigações a que está submetido um empregado a quem constantemente se pede para prestar contas sobre o dinheiro que lhe foi adiantado. Por causa desse duplo sistema de pressões, nossos pesquisadores ficam presos a seu laboratório. Se um pesquisador decidisse parar de realizar novas experiências e criar novos enunciados, rapidamente ele seria posto de lado. Não receberia mais financiamentos e ficaria fora do jogo, a não ser que tivesse um cargo de titular ou um nicho anteriormente construído por ele mesmo. É possível explicar seu comportamento em termos de “normas”, de método científico ou de busca de reconhecimento, mas isso é supérfluo. São tamanhas as forças econômicas que cercam o pesquisador, a um só tempo capitalista independente e empregado, que se torna possível prendê-lo solidamente nessa posição, de modo a extrair dele um fato igualmente sólido.²⁰

²⁰ A realização do capital pelos pesquisadores, através de seu movimento nos estudos clínicos, na indústria e na cultura não é examinada aqui. No entanto, é claro que a soma dos investimentos no ciclo de credibilidade precisa ser explicada. Isso é evidente, por exemplo, na apresentação dos pedidos de financiamento redigidos pelos pesquisadores.

CAPÍTULO 6

A ORDEM CRIADA A PARTIR DA DESORDEM

Quando examinamos a construção dos fatos em um laboratório, apresentamos a organização geral da instalação vista por um profano em ciência (capítulo 2). Mostramos como a história de alguns sucessos do laboratório podia ser utilizada para explicar a estabilização de um fato “duro” (capítulo 3). Em seguida, analisamos alguns microprocessos que intervêm na construção dos fatos, insistindo no paradoxo contido na noção de fato (capítulo 4). Interessamo-nos, em seguida, pelos indivíduos que trabalham no laboratório, tentando encontrar um sentido para suas carreiras e buscando avaliar a solidez de suas produções (capítulo 5). Em cada um desses capítulos definimos termos que se distinguem daqueles que os cientistas, os historiadores, os epistemólogos e os sociólogos das ciências empregam. Agora estamos prontos para resumir o que já tematizamos nos capítulos anteriores, tentando relacionar de maneira mais sistemática os diferentes conceitos utilizados. Vamos aproveitar para passar em revista alguns problemas metodológicos abordados até agora. O leitor deve ter constatado, por exemplo, que um problema maior surge de nossa afirmação de que a atividade científica é feita da construção e da defesa de pontos de vista ficcionais, que, por vezes, são transformados em objetos estabilizados. Se é assim, qual será o estatuto da nossa própria construção da atividade científica?

Na primeira parte deste capítulo, vamos resumir o argumento até agora desenvolvido. Em lugar de simplesmente seguir a apresentação dos capítulos precedentes, iremos identificar seis conceitos essenciais,

usados ao longo do livro, e vamos mostrar brevemente como eles estão interligados. Na segunda parte, introduziremos uma noção suplementar, a passagem da ordem à desordem, que nos permite situar nosso argumento em um quadro mais geral da sociologia das ciências. Finalmente, na terceira seção, vamos comparar nossa própria “ciência” com a dos cientistas cuja atividade afirmamos ter compreendido.

A CRIAÇÃO DE UM LABORATÓRIO:

OS PRINCIPAIS ELEMENTOS DE NOSSA ARGUMENTAÇÃO

O primeiro elemento de nossa argumentação é a *construção* (Knorr, 1981). A construção refere-se ao processo material lento e prático pelo qual as inscrições se superpõem e as descrições são mantidas ou refutadas. Isso reforça, portanto, nossa afirmação de que as diferenças entre objeto e sujeito e entre fatos e artefatos não deveriam ser o ponto de partida do estudo da atividade científica. Ele deveria ser, antes, o acompanhamento das operações práticas que transformam um enunciado seja em fato, seja em artefato. No decorrer do capítulo 3, por exemplo, acompanhamos a construção coletiva de uma estrutura química e mostramos como – depois de oito anos fazendo os inscritesores funcionarem sobre extratos purificados de cérebros – o enunciado foi suficientemente estabilizado para permitir que ele passasse para uma outra rede. O TRF não era tanto condicionado por forças sociais, como era construído e constituído por fenômenos microssociais. No capítulo 4, mostramos que os enunciados sofrem uma “modalização” e uma “desmodalização” constantes durante conversas travadas nas bancadas do laboratório. A discussão entre pesquisadores transforma alguns enunciados em puros produtos da imaginação de uma subjetividade individual, e outros, em fatos da natureza.

Essa constante flutuação da facticidade dos enunciados permitenos, *grosso modo*, descrever os diferentes estágios da construção dos fatos, como se um laboratório fosse uma usina onde fatos fossem objetos produzidos em uma linha de montagem. A desmistificação da dife-

rença entre fatos e artefatos era necessária para nossa discussão (no final do capítulo 4) sobre a maneira pela qual o termo “fato” pode designar ao mesmo tempo o que é e o que não é fabricado. Ao observar a construção de artefatos, mostramos que a realidade era a *conseqüência* da regulamentação de uma disputa, e não a *causa*. Embora evidente, esse ponto foi desdenhado por vários analistas da ciência, que tomaram como aceita a diferença entre fato e artefato, não se dando conta do processo pelo qual os cientistas do laboratório esforçam-se por fazer do fato qualquer coisa de *dado*.¹

O segundo conceito essencial que constantemente usamos é o de *agonística*. Se os fatos são construídos por operações concebidas para se livrar de modalidades relacionadas a um enunciado particular, e – o que é mais importante – se a realidade é a *conseqüência*, e não uma causa dessa construção, isso significa que a atividade do cientista é dirigida, não para a “realidade”, mas para essas operações realizadas sobre enunciados. A resultante de todas essas operações é o campo agonístico. A noção de agonística contrasta muito com o ponto de vista segundo o qual os cientistas ocupam-se da “natureza”. Na verdade, evitamos invocar a natureza em nossa argumentação, exceto para mostrar que um dos seus elementos atuais, ou seja, a estrutura do TRF, fora criado e incorporado ao nosso conhecimento atual do corpo. A natureza é um conceito que só pode ser usado como subproduto da atividade agonística.² Ela não nos ajuda a explicar a atitude dos cientistas. Uma das vantagens da noção de agonística é que ela integra ao mesmo tempo

¹ Bachelard mencionou esse ponto várias vezes (por exemplo, 1934; 1953). Mas nunca se interessou pelas “mediações” presentes no trabalho científico. Seu “materialismo científico”, segundo suas próprias palavras, era, na maior parte das vezes, a chave para distinguir a ciência das idéias “pré-científicas”. Seu interesse exclusivo pelo “corte epistemológico” impediu-o de realizar uma pesquisa de natureza sociológica sobre a ciência, embora muitas de suas observações sobre a ciência tenham peso maior quando colocadas em contexto sociológico.

² A princípio, o observador estava espantado com a desproporção quase absurda entre a enormidade dos aparelhos e as minúsculas quantidades de extratos de cérebro tratados. A interação entre “espírito” científico e “natureza” não pode explicar corretamente essa assimetria.

várias características do conflito social (controvérsias, relações de força e alianças) e explica os fenômenos descritos até aqui em termos epistemológicos (prova, fato e validade, por exemplo). Uma vez que se admite que as ações dos pesquisadores são orientadas para o campo agonístico, pouco se ganha com a insistência na distinção entre a “política” da ciência e sua “verdade”. As mesmas qualidades “políticas” são postas em operação - mostramos isso nos capítulos 4 e 5 - para realizar um avanço e para pôr um concorrente fora de combate.

Um campo agonístico é, em muitos aspectos, similar a qualquer outro campo de controvérsias, como as políticas, por exemplo. Os artigos atirados ao público para serem deglutidos transformam os tipos de enunciados. Mas as várias posições que já constituem o campo influenciam as chances que um argumento tem de produzir um efeito. O fato de que uma operação seja coroada de sucesso depende do número de atores na área, do caráter inédito do que está em jogo, da personalidade e da filiação institucional dos autores, das apostas³ e do estilo do artigo. É por isso que as áreas científicas não possuem aquele caráter ordenado que alguns analistas da ciência gostam de opor aos sobressaltos caóticos da vida política. Desse modo, a área da neuroendocrinologia compreende inúmeros enunciados e várias substâncias têm existência apenas local. O fator de liberação do MSH, por exemplo, só existe em Louisiana, na Argentina, em um laboratório canadense e em um outro, na França. A maior parte da literatura sobre o tema é considerada por nossos interlocutores como desprovido de seriedade.⁴ As negociações sobre o que conta como prova ou sobre o que constitui um bom teste

³ A importância das apostas varia segundo o contexto. Por exemplo, a importância da somatostatina para o tratamento da diabetes garante que cada artigo do grupo seja rigorosamente controlado. No caso da endorfina, ao contrário, todo artigo (seja qual for o grau de audácia da hipótese formulada) será a princípio aceito como fato, pronto a ser um não-fato mais adiante.

⁴ No dia em que chegou ao laboratório, nosso observador foi saudado com uma máxima que lhe foi repetida sem cessar, sob formas ligeiramente modificadas, durante todo o tempo em que permaneceu em campo: “Na verdade, 99,9% (90%) da literatura não fazem sentido (‘são bobagens’).”

não são mais nem menos desordenadas do que qualquer discussão entre juristas ou políticos.⁵

O uso que fazemos da agonística não tem por finalidade insinuar que existe um atributo pernicioso ou desonesto que caracterizaria os pesquisadores. Embora as interações entre pesquisadores possam parecer antagônicas, elas nunca se referem exclusivamente a avaliações psicológicas ou pessoais dos concorrentes. A solidez do argumento é sempre o ponto nodal da controvérsia. Mas o caráter construído dessa solidez significa que a agonística necessariamente desempenha um papel na determinação daquele que é o mais forte dos argumentos de convicção. Em nossa argumentação, nem a agonística nem a construção foram usadas para minar a solidez dos fatos científicos. A razão pela qual utilizamos esses termos em um sentido não relativista vai surgir claramente quando tratarmos do terceiro argumento principal.

Insistimos sobre a importância que os elementos materiais do laboratório desempenham na produção dos fatos. Por exemplo, no capítulo 2, dissemos que a existência enquanto tal de objetos de estudo depende da acumulação, no interior das quatro paredes do laboratório, do que Bachelard havia chamado de “fenomenotécnica”. Mas isso apenas nos permite descrever o equipamento de um grupo de pesquisadores em um instante dado. Em algum momento, cada aparelho foi objeto de uma série de controvérsias em uma disciplina vizinha. Por conseguinte, não se deve tomar como adquirida a diferença entre o equipamento “material” e os componentes “intelectuais” da atividade do laboratório: a mesma série de componentes intelectuais será integrada, como se pode demonstrar, como peça de um aparelho, alguns anos mais tarde. Do mesmo modo, mencionamos brevemente, no final do capítulo 5, como os investimentos do laboratório acabam por materializar-se em estudos clínicos e na indústria farmacêutica. Chamaremos esse processo de *materialização*

⁵ Baseamos esse argumento em várias conversas ocorridas entre juristas e cientistas. Infelizmente, não obtivemos o direito de usar explicitamente esse material.

ou *reificação* (Sartre, 1943), de modo a insistir sobre a importância de sua dimensão temporal. Uma vez que um enunciado é estabilizado no campo agonístico, ele é reificado e integra-se às habilidades tácitas ou ao equipamento material de um laboratório.⁶ Voltaremos mais adiante a esse ponto.

O quarto conceito que abordamos foi o de *credibilidade* (Bourdieu, 1976). Usamos esse termo para designar os diferentes investimentos feitos pelos pesquisadores e as conversões entre diferentes aspectos do laboratório. A credibilidade facilita a síntese das noções econômicas (como o dinheiro, o orçamento e o rendimento) com as noções epistemológicas (certeza, dúvida e prova).

Além do mais, ela permite insistir sobre o fato de que a informação é *cara*. A análise em termos de benefícios aplica-se ao tipo de inscriptor que se deve utilizar, à carreira dos pesquisadores em questão, às decisões dos organismos financeiros, assim como à natureza dos dados, à forma do artigo, ao tipo de revista e às potenciais objeções dos leitores. O próprio custo varia segundo os investimentos em dinheiro, em tempo e em energia já anteriormente realizados.⁷ A noção de credibilidade permite ligar uma rede de conceitos, tais como concessão de crédito, referências profissionais (em inglês, *credential*), o crédito dado às crenças (“credo”, “crível”) e as contas a serem prestadas (“prestar contas de seus atos”, “prestação de contas”, “crédito em conta”). Isso fornece ao observador uma visão homogênea da construção dos fatos e embaralha as divisões

⁶ Para a nossa demonstração, é crucial que tudo possa ser reificado, seja qual for o caráter mítico, absurdo, extravagante ou lógico que anteceda ou suceda ao acontecimento. Callon (1977), por exemplo, mostrou que o aparelho tecnocrático pode levar a que se tomem decisões muito estranhas. Mas, uma vez reificadas, essas decisões desempenham um papel de premissas nos raciocínios lógicos subsequentes. Em termos mais filosóficos, não se pode compreender a ciência aceitando o argumento hegeliano: “O real é racional.”

⁷ Com exceção de algumas páginas de Lacan (1966) e algumas idéias indiretas expressas por Young, a abordagem psicanalítica desses tipos de investimento energético permanecem até agora amplamente inexploradas.

arbitrárias entre os fatores econômicos, epistemológicos e sociológicos.⁸

O quinto conceito que usamos em nossa argumentação, mesmo que apenas de um ponto de vista programático, é o de *circunstâncias*. Em geral, consideram-se as circunstâncias (o que está à volta) de maneira independente da prática da ciência.⁹ Nosso argumento pode ser resumido em uma tentativa de mostrar que elas estão ligadas a essa prática. Não dizemos simplesmente que o TRF está envolvido, é influenciado, é parcialmente dependente ou causado pelas circunstâncias. Chegamos ao ponto de afirmar que a ciência é inteiramente produto das circunstâncias. E mais: é precisamente pelas práticas específicas e localizadas que a ciência parece escapar de qualquer circunstância. Embora isso tenha sido mostrado por alguns sociólogos (por exemplo, Collins, 1974; Knorr, 1978; Woolgar, 1976), o conceito de circunstância foi também desenvolvido em uma perspectiva filosófica, por Serres (1977). O capítulo 2 é uma análise das circunstâncias que tornam possível a existência de objetos estáveis em neuroendocrinologia. O capítulo 3 mostra em que redes o TRF pode circular fora do laboratório no qual foi construído. No final do capítulo 4, lembramos que o mesmo acontece para a somatostatina. Mostramos também, no capítulo 4, que as conversações diárias tornam presentes circunstâncias locais ou idiossincráticas.

⁸ Machlup (1962) e Rescher (1978), por exemplo, tentaram compreender o mercado da informação em termos econômicos. A abordagem deles, no entanto, mais amplia do que transforma a noção central de investimento econômico. Ao contrário, Bourdieu (1976) e Foucault (1978) esboçaram um esquema geral de uma economia política da verdade (ou do crédito) que reduz a economia monetária a uma forma particular de investimento.

⁹ Pode-se caracterizar o empreendimento filosófico como a tentativa de eliminar qualquer traço de circunstância. Desse modo, a tarefa de Sócrates, em *Apologia de Sócrates*, de Platão, consiste em eliminar as circunstâncias fornecidas pelo artista, pelo homem de lei etc. Essa eliminação é o preço pago para se estabelecer a existência de uma “idéia”. Sohn Rethel (1975) mostrou que esse tipo de operação filosófica desempenhava um papel essencial no desenvolvimento da ciência e da economia. Pode-se portanto sustentar que a tarefa de reconstruir as circunstâncias é fundamentalmente entravada pela herança da maior parte de nossa tradição filosófica.

No capítulo 5, usamos a noção de posição para explicar o caráter circunstancial das carreiras. Mais do que uma estrutura ou um esquema ordenado, uma área é formada por posições que influenciam as outras de maneira não ordenada (ver p. 227 e seguintes). A noção de posição permite-nos falar do momento “justo”, do teste “bom”, ou, para retomar os termos de Habermas (1971), de restaurar a historicidade na ciência (Knorr, 1978).

O sexto e último conceito que utilizamos é o de *ruído* (ou, mais exatamente, a relação do sinal com o ruído), tomado de empréstimo da teoria da informação (Brillouin, 1962). Sua aplicação para a compreensão da atividade científica não é nova (Brillouin, 1964; Singh, 1966; Atlan, 1972), mas a noção é utilizada de maneira bastante metafórica. Assim, não tentamos calcular a relação sinal/ruído produzida pelo laboratório! Mas conservamos a idéia central de que a informação é medida com referência a um pano de fundo de acontecimentos equiprováveis. O conceito de ruído corresponde – pelo menos metaforicamente – às observações que os atores fizeram quando estavam ocupados em ler os traçados escritos que saíam dos inscritesores (ver capítulo 2, p. 38 e seguintes). A noção de alternativas equiprováveis permite-nos igualmente descrever a construção final do TRF no capítulo 3: o apelo à espectrometria de massa delimita o número de eventos prováveis. No capítulo 5, a noção de demanda, que nos permitiu desenvolver a idéia de um mercado de informação e que explica como funciona o ciclo de credibilidade, estava fundamentada sobre a premissa de que toda diminuição de ruído da operação de um ator eleva a capacidade que um outro ator tem de fazer com que o ruído diminua também em outro lugar.

O resultado da *construção* de um fato é que ele parece não ter sido construído. O resultado da *persuasão* retórica em um campo agonístico é que os participantes ficam convencidos de que não estão bem convencidos. O resultado da *materialização* é que as pessoas podem jurar que as considerações materiais são apenas um componente menor do “processo de pensamento”. O resultado do investimento em credibilidade é

que os participantes podem afirmar que a economia e as convicções não intervêm de modo algum na solidez da ciência. Quanto às *circunstâncias*, elas simplesmente desaparecem dos relatórios, reservados antes à análise política do que a uma apreciação do mundo duro e sólido dos fatos! Embora esse tipo de inversão não seja específico da ciência,¹⁰ ele é tão importante que dedicamos grande parte de nosso argumento para especificar e descrever o momento preciso em que essa inversão se produziu.

Agora que passamos em revista os principais argumentos desenvolvidos nos capítulos precedentes, importa mostrar que laços eles mantêm entre si, porque os conceitos acima listados foram tomados de empréstimo de várias áreas diferentes.

Começamos pelo conceito de ruído. Para Brillouin, a informação é uma relação de probabilidade. Quanto mais um enunciado difere do que se espera dele, mais ele contém informações. Disso resulta uma questão essencial para cada ator que evoca um enunciado no campo agonístico: são quantos os outros enunciados equiprováveis? Quando se pensa que há um grande número, o enunciado original é considerado desprovido de significação, ou pouco se distingue dos outros. Se os outros parecem bem menos prováveis do que o enunciado original, este emergirá e passará a ser considerado uma contribuição essencial.¹¹ Quando um membro do laboratório lê um pico em um analisador de aminoácidos, por exemplo (foto 9), ele precisa primeiro convencer a si mesmo

¹⁰ Barthes mostrou que tal tipo de transformação é peculiar à economia moderna. É possível, pois, que se consiga fazer uma reaproximação útil entre a noção de fetichismo, de Marx, e a de fato científico. (O fato e o fetiche têm a mesma origem etimológica.) Nos dois casos, estão em jogo diversos processos complexos, e os atores esquecem que o que é “exterior” (*out there*) é o produto de seu próprio trabalho “alienado”.

¹¹ Brillouin utiliza a palavra verossímil em um sentido contrário à intuição. É somente quando um enunciado não é verossímil que ele contém informação, porque sua distância com relação à linha de enunciados equiprováveis é muito grande. Em linguagem comum, podemos dizer, contudo, que um enunciado emerge à medida que é mais verossímil que os outros. A razão dessa aparente contradição é que a informação não passa de uma relação sinal/ruído.

(ou os outros)¹² de que o pico distingue-se do ruído de fundo. Como já examinamos antes, isso em parte depende de seus colegas. Se, quando ele afirma, “Olhe este pico”, respondem-lhe, “Não há pico, isso não passa de ruído de fundo, você também poderia dizer que o pico é uma pequena mancha do outro lado” (ver foto 8), o enunciado não tem valor afirmativo (nesse contexto).

A frase que ameaça destruir todos os enunciados (e as carreiras) assume a forma condicional, “você também poderia dizer que...”. E segue-se uma lista de enunciados igualmente prováveis. O resultado dessa formulação é muitas vezes a dissolução do enunciado em ruído. Desse modo, a finalidade do jogo é manobrar para obrigar o pesquisador (ou seus colegas) a admitir que os enunciados alternativos não são plausíveis na mesma medida. Apresentamos algumas dessas manobras nos capítulos 3 e 4. A *construção* é uma dessas manobras habituais. Quando mostramos aos colegas – de preferência a dois deles, e não a apenas um – os picos de uma análise em aminoácidos, ou quando aumentamos a distância entre o pico e a linha de base, a diferença entre os diversos enunciados possíveis também irá aumentar. Se a força da convicção é suficiente, os outros vão *cessar* de levantar objeções, e o enunciado vai adquirir um estatuto de fato. Em lugar de ser o puro produto da imaginação (subjativa), ele se tornará uma “coisa objetiva real”, cuja existência não poderá mais ser posta em dúvida.¹³

A operação de construção da informação transforma, assim, todo o conjunto de eventos igualmente prováveis em um conjunto de ele-

mentos *desigualmente* prováveis. Ao mesmo tempo, essa operação apela para as atividades de persuasão (agonística) e de escrita (construção), de modo a aumentar a relação sinal/ruído.

Como introduzir a desigualdade em um conjunto de enunciados igualmente prováveis, fazendo com que um enunciado seja considerado mais provável do que outros? A técnica mais frequentemente empregada pelos pesquisadores é *aumentar o custo*, para os outros, daquilo que se espera das alternativas também prováveis. No capítulo 3, por exemplo, mostramos que a imposição de novos padrões na área dos fatores de liberação efetivamente arruinou os esforços dos concorrentes. Do mesmo modo, quando Burgus usou o espectrômetro de massa para estabelecer um ponto, ele tornou difíceis as outras possibilidades, porque elas significariam, segundo ele, contestar toda a física. Depois que se projetou um diapositivo em que aparecem todas as linhas do espectro correspondente a um átomo da seqüência de aminoácidos, é pouco provável que alguém levante uma objeção.¹⁴ A controvérsia está regulada. Mas quando se apresenta um diapositivo em que se vêem manchas produzidas por uma cromatografia em camadas finas, dez químicos irão se levantar e afirmar que “isso não é uma prova”. A diferença, no segundo caso, é que cada químico pode facilmente encontrar um defeito no método utilizado (ver, no entanto, o episódio de Donohue, p. 175).

Essa questão seria evidentemente tautológica sem a noção central de materialização, ou de *reificação*, que antes definimos e da qual podemos agora fazer melhor uso. O espectrômetro de massa é a parte

¹² Durante nossa discussão, tentamos minimizar as distinções entre a autopersuasão e o ato de persuadir os outros. Nas entrevistas, a passagem de uma coisa à outra era tão comum (“Eu queria estar certo, não queria que Untel chegasse e me contradissesse”) que renunciámos a fazer essa distinção artificial entre psicologia e sociologia. Nossa experiência sugere que, no recôndito de sua própria consciência, um pesquisador argumenta com o conjunto do campo agonístico e antecipa cada uma das objeções que seus colegas poderiam lhe opor. Um pesquisador nunca está só.

¹³ Essa formulação corresponde bastante bem à impressão que os pesquisadores têm de uma área desordenada: é uma área na qual se pode dizer *tudo*, ou, mais precisamente, na qual *todos* estão em igualdade de condições para dizer qualquer coisa.

¹⁴ Não se trata de dizer que toda contestação é por princípio impossível quando se trata de uma medida dada por espectrômetro de massa. Mas será tão difícil e caro modificar os fundamentos da teoria que ninguém, na prática, vai tentar fazer isso. (A exceção talvez seja o que acontece durante uma revolução científica.) A diferença entre o que é possível “em princípio” e o que pode ser feito “na prática” é o pivô de nossa argumentação. Como diz Leibniz: “Tudo é possível, mas nem tudo é compossível.” O processo pelo qual a área da compossibilidade é estendida foi explorado no capítulo 3. O espectrômetro de massa não é mais digno de confiança do que a cromatografia em camadas finas. Simplesmente ele é mais potente.

reificada de uma área da física em seu conjunto. É uma parcela do equipamento que integra a maior parte de um *corpus* anterior da atividade científica. O custo da controvérsia sobre os resultados desse inscitor revelou-se gigantesco. Isso explica por que Guillemin e Burgus esforçaram-se desde o início para “ter acesso a um espectrômetro de massa”. Mas no caso da cromatografia em camadas finas, muito pouco trabalho interpretativo foi reificado. Por conseguinte, é fácil contestar qualquer uma das etapas dos argumentos fundados sobre um cromatógrafo e propor um outro argumento alternativo. Uma vez que um grande número de argumentos anteriores foi incorporado em uma caixa preta,¹⁵ o custo da formulação de alternativas torna-se proibitivo. É pouco provável, por exemplo, que se encontre alguém para contestar a rede elétrica do computador da foto 11, ou a estatística sobre a qual o teste “t” está fundado, ou o nome dos vasos na hipótese.

A operação de caixas pretas é possível por causa da credibilidade (capítulo 5). Como mostramos anteriormente, a credibilidade faz parte de um fenômeno mais vasto, o crédito, que tem relação com o dinheiro, a autoridade, a confiança e, marginalmente, com a recompensa. A primeira questão que se coloca quando um enunciado é proposto é saber quanto se pode creditar na conta desse enunciado e/ou de seu autor. Essa é uma questão diretamente análoga à já mencionada questão dos custos. Que tipos de investimento é preciso fazer para fabricar um enunciado de probabilidade igual ao de um

¹⁵ O termo “caixa preta” lembra também o argumento de Whitley (1972), pelo qual os sociólogos da ciência não deveriam tratar a cultura cognitiva dos cientistas como uma entidade em si, ao abrigo de qualquer investigação sociológica. Esse ponto de vista tem a nossa simpatia, mas pensamos que Whitley passou ao largo de um ponto crucial. A atividade de criar caixas pretas, de distinguir os itens, de saber das circunstâncias de sua criação é precisamente aquela à qual os cientistas dedicam a maior parte de seu tempo. A maneira como funcionam as caixas pretas na ciência reveste-se, portanto, de grande interesse para a pesquisa sociológica. Uma vez que um aparelho ou um conjunto de gestos aparece em um laboratório, torna-se muito difícil transformá-los de novo em um objeto sociológico. O custo de revelação dos fatores sociológicos (o de descrever, por exemplo, a gênese do TRF) reflete a importância da atividade “caixa preta” no passado. (Ver Latour, 1987.)

concorrente? Em uma competição na qual estão em jogo milhões de dólares, como é o caso do TRF, não há lugar para enunciado alternativo. As regras são tantas que nenhum investimento pode igualar-se ao que já fora feito. Por conseguinte, todos os enunciados já creditados serão tomados como adquiridos. Além disso, eles serão usados como pontos de partida em outros laboratórios. É essa a natureza do mercado definido no capítulo 5. Pouco importa se essa estrutura peptídica considerada como já adquirida assume a forma de um argumento não problemático ou de uma amostra de pó branco. A única coisa que interessa é saber se fica mais difícil para um concorrente que toma emprestado esse peptídeo (ou que o adquire) contestar os enunciados que nele estão presentes.

É evidente que os conceitos de custo, de reificação e de crédito são compreendidos à luz de nossos argumentos anteriores. Tudo o que foi aceito, *seja por que razão for*, será reificado, de modo a aumentar o custo das objeções que poderiam ser levantadas. Um pesquisador, por exemplo, pode conquistar uma posição tal que, quando ele define um problema como importante, ninguém se sinta capaz de contrariá-lo, afirmando que aquela é uma questão trivial. A área pode ser refundida em torno dessa questão importante, os créditos não demoram a afluir. No episódio de Donohue, a preferência dos químicos pela forma enol das quatro bases do ADN estava estabilizada e reificada nos manuais, e Watson teve todas as dificuldades para questioná-la e para argumentar que a forma cetônica também era possível. A análise em termos de custo-benefício vai variar em função das *circunstâncias* dominantes, de modo que nenhuma regra geral poderá ser estabelecida. O estilo de um artigo pode ser tal que fique difícil para o leitor não acreditar nele. A precisão na formulação dos enunciados pode desarmar as objeções dos leitores. Para um outro público, as referências, sob a forma de notas de pé-de-página, podem aumentar ainda mais o poder de convicção. Pode-se chegar mesmo a reduzir os concorrentes ao silêncio, acuando-os ou acusando-os de fraude (Lecourt, 1976). A regra do jogo é avaliar o custo dos investimentos com relação à sua capacidade de produzir efei-

tos de retorno. O jogo não é jogado segundo regras éticas que podem ser vistas através de uma análise superficial.¹⁶

A descrição que resulta da combinação dos conceitos que usamos ao longo de nossa argumentação tem uma característica central: o conjunto dos enunciados considerados muito caros para serem modificados constitui o que entendemos por realidade. A atividade científica não trata da "natureza", ela é uma luta renhida para *construir* a realidade. O *laboratório* é o local de trabalho e o conjunto das forças produtivas que torna essa construção possível. Cada vez que um enunciado é estabilizado, ele é reintroduzido no laboratório (sob a forma de máquina, de inscitor, de saber, de rotina, de pré-requisitos, de dedução, de programa etc.), e aí é utilizado para aumentar a diferença entre diversos enunciados. É tão caro pôr em causa o enunciado reificado que essa se torna uma tarefa impossível. A realidade é, então, secretada.¹⁷

Até aqui resumimos os pontos fundamentais de nossa argumentação, mostrando as relações que existem entre seis dos conceitos principais que utilizamos. Para terminar, centramos o foco sobre a noção de laboratório, da qual partimos no segundo capítulo. Mas existe uma outra maneira de descrever a vida de laboratório.

A ORDEM A PARTIR DA DESORDEM

A transformação de um conjunto de enunciados equiprováveis em um conjunto de enunciados desigualmente prováveis lembra a criação da ordem (Brillouin, 1962; Atlan, 1972). Passemos, pois, a uma nova

¹⁶ É por esse motivo que não precisamos recorrer a um conjunto de regras diferentes para o universo político e o universo científico. Do mesmo modo, consideramos a honestidade ou a desonestidade científicas a partir apenas da perspectiva analítica. A fraude e a honestidade não são tipos de comportamento fundamentalmente diferentes. São estratégias cujo valor relativo depende das circunstâncias e do estado do campo agonístico.

¹⁷ Se a realidade significa alguma coisa, ela é o que "resiste" à pressão de uma força. A discussão entre realistas e relativistas é exacerbada pela ausência de uma definição adequada da realidade. Pode ser que isso baste: o que não pode ser mudado à vontade é aquilo que conta como real (Latour, 1984, primeira parte).

descrição da vida de laboratório, utilizando como metáfora a noção de ordem, parceira do célebre personagem mítico de Brillouin, o demônio de Maxwell. A versão mais simples é a seguinte (Singh, 1966):

Um demônio que está sobre um fogão frio deve ser capaz de aumentar a quantidade de calor fazendo com que as moléculas mais rápidas se reúnam de um lado e mantendo-as ali. Para isso, o demônio deve possuir uma informação sobre o estado das moléculas, assim como deve possuir um truque para atraí-las ou repeli-las de acordo com suas qualidades, além de uma caixa fechada que impede as moléculas cuidadosamente selecionadas de escaparem e voltarem ao estado de movimento aleatório. Sabemos agora que o próprio demônio consome uma pequena quantidade de energia para cumprir sua tarefa. "É impossível obter qualquer coisa a partir do nada, nem mesmo a informação", diz o novo provérbio.

Esse relato oferece-nos uma analogia esclarecedora do que acontece no laboratório. Já consideramos o laboratório como um recinto no interior do qual os trabalhos anteriores encontram-se reunidos. O que aconteceria se esse recinto se abrisse? Imaginemos que o observador efetue a seguinte experiência: entrando, durante a noite, no laboratório deserto, ele abre um dos grandes refrigeradores da foto 2. Como sabemos, cada amostra do suporte de tubos de ensaio corresponde a uma etapa do processo de purificação; e está etiquetada com um grande número de código, que se refere aos livros de protocolos. Pegando, uma a uma, cada amostras, o observador descola as etiquetas, joga-as fora e recoloca as amostras *nuas* no refrigerador. No dia seguinte de manhã, ele sem dúvida irá presenciar cenas de extrema confusão. Ninguém será capaz de dizer o que corresponde a cada uma das amostras. Pode-se levar cinco, dez, talvez vinte anos (tempo que se gastou etiquetando as amostras) para substituir as etiquetas – a menos, é claro, que as técnicas químicas tenham progredido nesse meio tempo. Como constatamos anteriormente, uma amostra poderia ser qualquer outra amostra. Em outras palavras, a desordem – ou, mais exatamente, a entropia – do laboratório terá aumentado: pode-se dizer qualquer coisa sobre cada amos-

tra. Essa experiência de pesadelo destaca a importância do sistema de truques para qualquer demônio de Maxwell competente que queira diminuir a desordem.¹⁸

Talvez seja o momento de fazer justiça à noção aparentemente estranha de *inscrição*, produzida no capítulo 2. Ali desenvolvemos o argumento de que a escrita não era tanto um método de transferência de informação, mas uma operação material de criação da ordem. Ilustremos a importância da escrita fazendo referência a uma experiência levada a cabo pelo observador durante sua estada no laboratório. Como mencionamos no capítulo 1, o sociólogo trabalhava como ajudante de laboratório durante a observação participante. Foi encarregado por Guillemin de refazer o teste para o MSH, um teste clássico, obtido pela variação de pigmentação de fragmentos de pele de rã. Felizmente para nós, o observador revelou-se um péssimo técnico em um laboratório extremamente zeloso da eficácia. Por conseguinte, suas fragilidades puseram a nu as raízes da competência de seus interlocutores. Uma das tarefas mais delicadas era a diluição e a adição de doses nos béqueres. O observador tinha que lembrar em que béquer devia pôr as doses e anotar, por exemplo, que havia posto a dose 4 no béquer 12. Morria de vergonha quando esquecia se tinha tomado nota antes ou depois de ter posto as doses. Ele não tinha reparado se tinha tomado nota! Um sentimento de pânico apossava-se dele, que empurrava o tubo da pipeta no béquer 12. Mas talvez fosse pôr uma dose *dúpla* no béquer 12. Se isso acontecesse, a leitura seria falsa. Ele riscava o número. A falta de atenção do observador fez com que ele continuasse assim. Não é de admirar que, nessas condições, ele tenha obtido, com o teste, pontos que demonstravam uma grande difusão. Um dia de trabalho perdido. Era ne-

¹⁸ Ignorado pela maior parte dos sociólogos da ciência, Brillouin deu destacadas contribuições para uma análise materialista da produção da ciência. Ele considera *toda* atividade científica (já incluídos seus aspectos ditos "intelectuais" e "cognitivos") como operações materiais em todos os pontos análogas ao objeto usual da física. Como fornece uma ponte entre matéria e informação, ele preenche igualmente o fosso - tão crucial para o estudo da ciência - entre os fatores intelectuais e os materiais.

cessário ser técnico e incompetente, ainda por cima, para apreciar o milagre prático (no sentido empregado por Boltzmann) que dá nascimento a uma curva padrão. Uma abundância de habilidades subentende a inscrição material. Toda curva está envolvida em um fluxo de desordem. Ela só se escapa da dissolução porque tudo está escrito ou organizado, porque as rotinas são incorporadas de uma forma tal que um ponto não pode estar em outro lugar em um livro de notas. Mas o infeliz observador não fizera dessas as suas normas! Em vez de criar mais ordem, ele somente conseguira fazer com que ela diminuísse. E ao fazer isso, desperdiçara animais, produtos químicos, tempo e dinheiro. A única coisa que havia ganho, em bom português, eram as coxas das referidas rãs, para comer à noite, com os amigos!

Os burocratas mais inseguros e os escritores mais obsessivos preocupam-se menos com as inscrições do que os cientistas. O que separa os cientistas do caos é uma parede de arquivos, de etiquetas, de livros de protocolos, de números e de artigos.¹⁹ Mas essa massa de documentos fornece o único meio de criar mais ordem e, assim - tal como o demônio de Maxwell -, de aumentar a quantidade de informação em um lugar. Conservar um traço é o único meio de ver uma organização emergir da desordem. Talvez seja impossível diferenciar um peptídeo entre outros mil igualmente ativos em uma mistura de extratos de cérebro não purificados. Mesmo que se fizessem cuidadosos testes de separação de um dos peptídeos, mas sem anotá-los, os técnicos deveriam recomençar todo o trabalho. Não haveria qualquer meio de discriminar os enunciados, porque não haveria superposição de traços e, por conseguinte, construção de objeto. Quando, ao contrário, registra-se uma série de curvas que são esparramadas sobre a grande mesa de uma biblio-

¹⁹ A melhor descrição do trabalho nas bancadas é a que o compara com a atividade de diretor de teatro e de escritor. As amostras estão dispostas em suportes de tubos de ensaio coloridos, são colocadas de um lado da mesa de cirurgia e são deslocadas com vagar. Os movimentos são controlados por um cronômetro e registrados em uma folha de papel. Mesmo nesse nível, o conjunto de precauções tomadas quando se efetua esse trabalho permite que se eliminem as eventuais objeções (ver relatório fotográfico).

teca para serem estudadas à vontade, aí pode-se dizer que o objeto entrou em fase de construção (Latour e Noblet, 1985). Os objetos surgem por meio da constante atividade de classificação. Os finos traços legíveis (produzidos pelos inscritesores) são registrados, produzindo um foco de ordem no qual nem tudo é igualmente provável. Comparada ao que valem oito anos de documentos e um material de um milhão de dólares, a gama dos enunciados possíveis sobre a estrutura do TRF é restrita. O custo da seleção de um enunciado fora dessa gama é proibitivo.

O demônio de Maxwell fornece uma metáfora da atividade do laboratório, no sentido em que ele mostra ao mesmo tempo que a ordem é criada e que essa ordem não pré-existe, de modo algum, às manipulações do demônio. A realidade científica é um foco de ordem criado a partir da desordem, e isso é feito capturando-se cada sinal que corresponde ao que já está fechado e ao que fecha, *custe o que custar*. Para explorar plenamente a força desse modelo, é necessário contudo examinar a relação entre ordem e desordem de maneira mais detalhada. A desordem não é somente o ruído no qual se diluem os enunciados emitidos pelos técnicos ineficazes. Paradoxalmente, o laboratório está também empenhado na produção da desordem. Registrando todos os acontecimentos e conservando os traços que saem de todos os inscritesores, o laboratório está submerso em listas saídas dos computadores, em folhas de dados, livros de protocolos, esquemas etc. Mesmo que ele resista com sucesso à desordem exterior, o próprio laboratório gera desordem dentro de suas paredes. O ruído de milhares de extratos de cérebro é substituído pelo ruído dos dados acumulados. A informação parece de novo uma agulha que caiu no palheiro. Nenhum modelo surge. Os participantes afastam esse perigo eliminando material seletivamente dentre a massa de dados acumulados. É isso que fornece importância aos enunciados, cuja genealogia traçamos no capítulo 2. O problema não é mais discernir um pico de um ruído de fundo, mas ler uma frase a partir da massa de picos e curvas reunidos. Uma curva particular é selecionada, aperfeiçoada, fotografada em diapositivo e apresentada com o enunciado: “O estresse libera simultaneamente o ACTH e a endorfina

beta.” Esse enunciado emerge da massa de números, ele destaca-se. Um artigo começa a ser redigido, o que constitui um documento de segundo grau (representado na Figura 2.1 pelas divisões do laboratório).

A classificação, a coleta e a documentação são operações caras, raramente coroadas de sucesso. Qualquer cochilo pode mergulhar um enunciado em nova confusão. Isso acontece porque um enunciado existe, não por si mesmo, mas no campo agonístico (ou do mercado, capítulo 5) constituído pelos laboratórios que se esforçam por fazer diminuir seu próprio ruído. O enunciado irá emergir do campo ou vai novamente mergulhar na massa da literatura sobre o tema? Talvez ele seja redundante, ou simplesmente falso. Talvez ele nunca se destaque do ruído. O processo de produção do laboratório parece novamente caótico: os enunciados devem ser impulsionados, trazidos à luz, defendidos contra os ataques, o esquecimento ou o desdém. Muitos poucos enunciados são apoderados por todos os que fazem parte da área, porque sua utilização engendra uma economia enorme na manipulação de dados ou de enunciados. Fala-se que esses enunciados “fazem sentido”, ou “explicam um monte de coisas”, ou permitem uma diminuição espetacular do ruído de um dos inscritesores: “Agora vamos obter dados confiáveis”. Esses acontecimentos tão raros – a emergência de fatos a partir do ruído de fundo – muitas vezes são coroados com grande pompa pelo prêmio Nobel.

O demônio de Maxwell cria ordem. Essa analogia nos dá não apenas um meio de resumir e de relacionar os principais conceitos utilizados na descrição que fizemos da atividade do laboratório. Ela nos ajuda também a responder à objeção que se pode levantar contra nós, ou seja, de que não explicamos o que faz com que uma controvérsia se resolva, nem com que um enunciado se estabilize. Mas essa objeção só tem sentido quando se supõe que a ordem pré-existe, de um ou de outro modo, à sua “revelação” pela ciência. Ou que ela é algo diferente da desordem. Essa hipótese filosófica básica foi recentemente contestada. Nossa intenção, no desenrolar deste capítulo, é mostrar que luz a modificação da hipótese poderia lançar

sobre a atividade do laboratório. Se prosseguirmos até o fim nesse caminho, ultrapassaremos as fronteiras do domínio habitualmente coberto pela sociologia da ciência, e, é evidente, os limites do objeto que delimitamos para a presente monografia. É por isso que iremos nos restringir a apresentar uma nova analogia da forma como o laboratório funciona.

A figura 6.1 mostra três etapas de um jogo de *go*, narrado por Kawabata (1972). No início, o tabuleiro do jogo de *go* está vazio. A cada lance, deve-se acrescentar uma peça. As peças não são deslocadas no tabuleiro, como, por exemplo, em um jogo de xadrez. Por conseguinte, os primeiros lances são bem mais contingentes que os seguintes, embora haja aberturas clássicas (Figura 6.1a). À medida que o jogo avança, torna-se cada vez mais difícil jogar, não importa onde. Acontece o mesmo em um campo agonístico: o que foi jogado antes influi sobre o conjunto dos futuros lances possíveis. Nem todos os lances são igualmente possíveis (Figura 6.1b). Alguns deles chegam a ser absolutamente impossíveis (por exemplo, não se pode colocar a peça branca no canto superior direito), outros são pouco prováveis, outros praticamente inevitáveis (por exemplo, o lance 64 deve seguir o 63, na Figura 6.1c). Como no campo agonístico, a configuração móvel não é ordenada. No canto inferior direito, ou no centro do tabuleiro, pode-se jogar praticamente em qualquer lugar. Mas a situação no canto esquerdo está definitivamente regulada. Pode-se decidir defender um território, de acordo com as pressões exercidas pelo adversário. O jogo termina quando todo o território foi apropriado (Figura 6.1c) e quando todas as parcelas de território que estavam sob disputa foram divididas (por exemplo, as peças do alto). A partir de um início totalmente contingente, os jogadores chegam (sem apelar para uma ordem exterior ou pré-existente) a um estágio final do jogo em que certos lances são *necessários*. A princípio, todo lance individual pode ser jogado não importa onde. Na prática, o preço de rejeitar uma jogada necessária é proibitivo.²⁰

²⁰ Vários outros aspectos da analogia com o jogo de *go* poderiam ser aplicados à ciência. A principal vantagem da analogia é que ela fornece uma ilustração aproximativa da

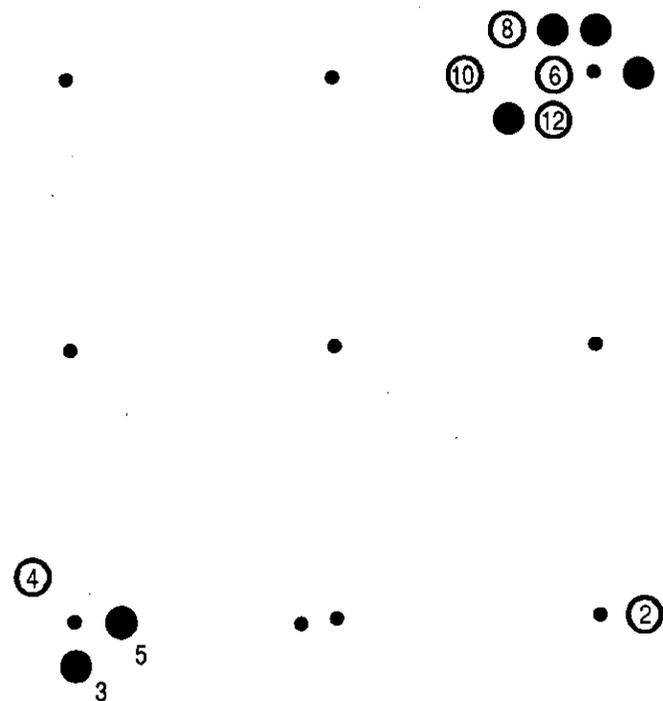


Figura 6.1a

As figuras 6.1a-c foram tomadas de um romance de Kawabata (1972). Nelas se vêem três momentos do desenvolvimento de uma partida de *go*. A figura 6.1a mostra o jogo no 10º lance; a figura 6.1b, no 80º lance; a figura 6.1c, no final da partida. O jogo de *go* fornece um modelo de construção de formas ordenadas, mas imprevisíveis. As mesmas pedras aparecem em cada um dos três esquemas. Os lances mais importantes foram indicados pelos números.

dialética entre contingência e necessidade. Outra montagem: ela mostra o processo de reificação na ciência. Na figura 6.1c, por exemplo, a peça jogada no quarto lance está vizinha de uma outra, jogada no 148º lance. Um grupo de peças brancas foi cercado e elas foram retiradas do jogo. Isso pode ser comparado ao movimento da contradição abordado no capítulo 3: uma informação é vista ou não como contraditória (necessitando ou não ser eliminada) de acordo com o contexto local e com as pressões do campo agonístico. Nesse caso, a eliminação resulta da decisão das pretas de jogar em uma certa posição.

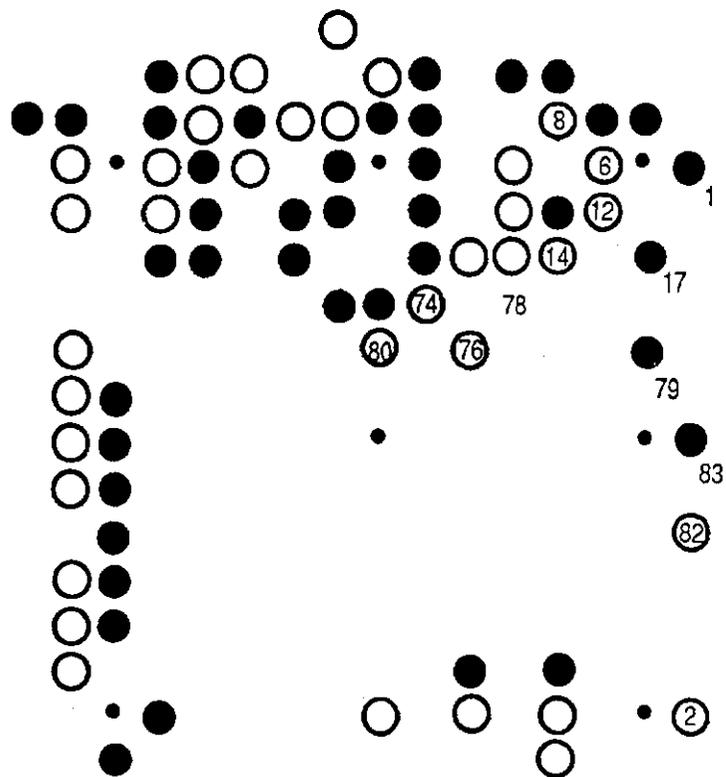


Figura 6.1b

A relação entre a ordem e a desordem, que subentende nossa descrição da construção dos fatos, é bastante familiar para os biólogos (Orgel, 1973; Monod, 1970; Atlan, 1972). O fato de que a vida seja uma configuração ordenada que emerge da desordem pelo surgimento de mutações aleatórias é o fundo no qual repousam todas as representações biológicas da vida. Para Monod, por exemplo, o acaso (desordem) e a necessidade (mecanismo de classificação) bastam para explicar a emergência de uma organização complexa. A realidade é construída a partir da desordem, sem que se recorra a qualquer representação pré-

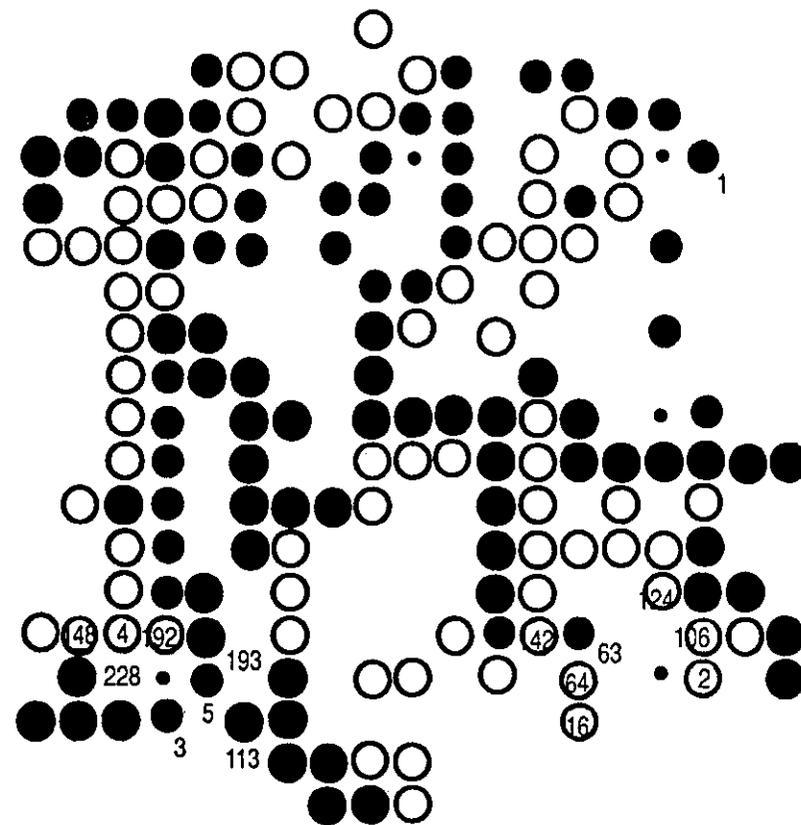


Figura 6.1c

existente da vida. Vários membros do laboratório utilizam termos como acaso, mutação, nicho, desordem e *bricolage* (Jacob, 1981) para explicar a própria vida. Mas parece que os sociólogos da ciência têm enormes reservas para introduzir conceitos similares na explicação da construção da realidade. Afinal de contas, a construção da realidade científica não é mais complexa do que a geração dos organismos. As três breves analogias acima citadas (o demônio de Maxwell, o jogo de *go* e acaso e necessidade, a partir de Monod) tinham simplesmente por finalidade familiarizar o leitor com a ligeira modificação do contexto, bem

conhecido em diversas outras disciplinas, mas que parece ter escapado à atenção dos analistas da ciência.

Nossa concepção do mundo leva-nos a considerar que as coisas estão ordenadas, que a ordem é a regra e que a desordem deve ser afastada em toda parte em que isso é possível. A desordem sempre foi eliminada da política e da ética, assim como da ciência. Característica de nossa visão do mundo é a afirmação de que uma configuração ordenada não pode emergir da desordem. Essas hipóteses foram recentemente questionadas por vários filósofos, principalmente por Michel Serres, ele próprio bastante influenciado por autores como Brillouin ou Boltzmann, e pelos recentes trabalhos desenvolvidos na biologia. Eles acham que as hipóteses devem ser invertidas: a desordem deve ser considerada a regra, e a ordem seria a exceção. O argumento tornou-se familiar desde que se passou a considerar a vida como um acontecimento negentrópico, tendência que se opõe a outra, bem mais comum, em favor da entropia. Essa imagem foi recentemente ampliada para incluir a própria ciência como caso limite de um certo tipo de organismo social, caso particular, mas não estranho, de negentropia (Monod, 1970; Jacob, 1981; Serres, 1977a e 1977b). A parte que nos interessa nessa argumentação é a afirmativa de que a construção da ordem repousa sobre a existência da desordem (Atlan, 1972; Morin, 1977). Quando se aceita a modificação da hipótese, é possível discernir uma clara convergência entre nossa abordagem e outras concepções aparentemente diferentes do estudo social da ciência.²¹ Consideremos agora quatro dessas abordagens.

Pode-se de início caracterizar a história de ciência como um esclarecimento da cadeia de circunstâncias e de acontecimentos fortuitos que

²¹ Não se trata, para nós, de afirmar que estamos adiantando um "paradigma" original para a análise da ciência. Pretendemos simplesmente mostrar que nossa posição de antropólogos está designada em outros estudos pelo termo mais amplo de "sociologia da ciência". Ressalta, até agora, que essas abordagens (a) não têm qualquer relação com as outras, e (b) hesitam um pouco sobre o estatuto final de suas descobertas. A modificação leve, mas radical, do contexto que aqui ilustramos procura um ponto de vista privilegiado a partir do qual se pode apreciar a importância dessas descobertas.

levaram a essa ou àquela descoberta. Mas é difícil pôr em acordo a massa dos acontecimentos e a solidez dos progressos finalmente realizados. Essa é uma das razões pelas quais se opõe com tanta frequência o "contexto de justificativa" ao "contexto da descoberta". Quando se leva em conta a modificação de nossa hipótese sobre o ruído de fundo, essa oposição não é mais necessária (Feyerabend, 1979; Knorr, 1978). Retomando as analogias de Toulmin ou de Jacob, se a própria vida é resultado da *bricolage* e do acaso, torna-se supérfluo pensar que necessitamos de princípios mais complexos para explicar a ciência. A "*história factual*" (Foucault, 1978) da ciência feita pelos historiadores atinge o cerne da construção dos fatos.

Em segundo lugar, os sociólogos demonstram a importância da comunicação informal na atividade científica. Esse fenômeno bem documentado adquire um novo significado à luz da hipótese que foi aqui modificada: a produção de uma informação nova é necessariamente feita pela interpretação dos encontros inesperados, das redes informais e pela proximidade social. O fluxo informal de informação não contradiz o modelo ordenado da comunicação formal. Parece-nos, antes, que a estrutura da comunicação mais informal nasce da referência constante à substância da comunicação formal. Do mesmo modo, a comunicação informal *é a regra*. A comunicação formal é a exceção, como racionalização *a posteriori* que é do processo real.

Em terceiro lugar, aqueles que analisam as citações já demonstraram o gigantesco desperdício de energia que há na atividade científica. A maior parte dos artigos publicados jamais é lida, os raros artigos lidos nem sempre têm grande crédito e os 1% ou 2% restantes são transformados ou deformados por aqueles que os utilizam. Mas esse desperdício não parece mais tão paradoxal assim quando se aceita a hipótese de que a ordem é a exceção e que a desordem é a regra. Poucos fatos emergem a partir de um ruído de fundo substancial. As circunstâncias da descoberta e o processo de troca informal são cruciais para o processo de produção: são o que fazem com que a ciência exista.

No fim das contas, o crescente interesse sociológico pelos detalhes da negociação entre cientistas acentua a pouca confiança que se pode depositar nas lembranças dos pesquisadores e na incoerência de suas descrições. Cada pesquisador esforça-se para puxar a brasa para a sua sardinha, em um caos de acontecimentos. Toda vez que se põe um inscitor em funcionamento e que o cientista está consciente da importância do ruído de fundo e da multiplicidade de parâmetros que escapa a seu controle; toda vez que o cientista lê a *Science* ou a *Nature*, ele confronta-se com uma porção de conceitos contraditórios, de futilidades e de erros; toda vez que ele participa de uma disputa, ele fica submerso em uma torrente de paixões políticas. Esse pano de fundo é onipresente e a emergência de uma parcela de estabilidade é um acontecimento raro. A diversidade das descrições e a incoerência dos argumentos científicos não deveriam, no entanto, ser considerados fenômenos surpreendentes. Ao contrário, a emergência de um fato e sua aceitação são suficientemente raros para nos surpreender, quando surgem.

UMA NOVA FICÇÃO EM LUGAR DA ANTIGA?

Até aqui resumimos os argumentos apresentados nos capítulos anteriores e mostramos de que modo eles se encontram relacionados. Estabelecemos também a ligação desses argumentos com os trabalhos dos sociólogos da ciência. Vamos agora passar em revista os problemas metodológicos surgidos ao longo de nossa argumentação, dedicando particular atenção à espinhosa questão do estatuto de nossa própria descrição. Sobre o que se fundamenta a nossa afirmação de que os cientistas produzem a ordem a partir da desordem? Parece que, de acordo com todas as evidências, nosso ponto de vista escapa às condições de sua própria construção. De que tipo de desordem sai a nossa descrição? No campo agonístico, estamos em condições de juntar as diferenças entre fato e ficção?

Não cansamos de destacar a importância de evitar certas distinções comumente adotadas por aqueles que analisam a atividade cientí-

fica. No capítulo 1, recusamo-nos aceitar a diferença entre o que emerge do social e o que emerge da técnica. No capítulo 2, fomos levados a afastar qualquer distinção de natureza entre fatos e artefatos. No capítulo 3, mostramos que a diferença entre fatores internos e fatores externos era a consequência da elaboração dos fatos, e não um ponto de partida para compreender sua gênese. No capítulo 4, tomamos posição a favor da suspensão das distinções *a priori* entre o senso comum e o raciocínio científico. Mesmo a distinção entre “pensamento” e habilidade deve ser evitada como meio de explicação, porque ela surge como *consequência* do trabalho científico no laboratório. Da mesma forma, no capítulo 5, afirmamos que a maneira pela qual os pesquisadores definem-se como indivíduos resulta dos conflitos de apropriação ocorridos no contexto do laboratório.

Estilisticamente falando, substituir e evitar essas distinções obsoletas são coisas que levantam graves dificuldades. Quando se fazem aproximações com este ou aquele gênero literário (por exemplo, o debate “histórico” abordado no capítulo 3), somos obrigados a utilizar uma terminologia que tenderia a reintroduzir aquelas distinções. Essa é a razão pela qual coube indagarmo-nos sobre o uso que fazemos das palavras. O termo “social”, por exemplo, tem conotações tais que se torna difícil evitar a importação de distinções, como a que se estabelece entre social e técnico. Do mesmo modo, o termo “familiar” obscurece o sentido particular que gostaríamos de inserir na antropologia da ciência. No capítulo 3, sobretudo, tivemos que resistir à tentação de usar a terminologia corrente nos relatos históricos, porque ela tenderia a transformar os fatos construídos em fatos “descobertos”. No capítulo 4, a utilização da expressão “tenho uma idéia”, ou o uso tautológico do termo “científico” bastam para destruir o conteúdo de nossa argumentação. Por conseguinte, era necessário discutir certos termos utilizados pelos epistemólogos. Empregando a palavra crédito e explorando suas diferentes significações, contornamos algumas das distinções que habitualmente vêm à cabeça quando utilizamos termos como estratégia, motivações e carreiras.

Tomamos o cuidado, pois, de afastar a terminologia e as distinções que pudessem comprometer nossa descrição da vida de laboratório. Resta-nos contudo expor o que diferencia nosso ponto de vista sobre a vida do laboratório dos pontos de vista habitualmente produzidos pelos cientistas. Há uma distinção essencial entre a natureza de nossa própria construção e aquela utilizada por nossos objetos? A resposta deve ser um não categórico. É apenas rejeitando a possibilidade dessa última distinção que os argumentos do presente capítulo encontram sua coerência. A noção de criação dos fatos a partir das circunstâncias aplica-se tanto à construção de nossa própria descrição quando à dos pesquisadores do laboratório. Portanto, como sabemos como eles sabem?

De que maneira construímos nossa descrição da produção dos fatos quando os pesquisadores do laboratório acabam se ajeitando com as ficções, que eles empurram ao máximo para o interior campo agonístico?

Se voltamos à situação (descrita no capítulo 2) de um observador ingênuo que visita um laboratório “estranho”, podemos notar que seus primeiros relatórios nascem inegavelmente na desordem. Ele não sabia nem o que observava, nem o nome dos objetos que tinha diante dos olhos. E mais, ele apenas tartamudeava em inglês, vinha de um outro país e era, em matéria de ciência, de uma ignorância crassa. Ao contrário de seus interlocutores, que demonstravam ter uma total confiança em suas próprias ações, nosso observador sentia-se pouco à vontade. Perguntava-se onde se sentar, quando se levantar, como se apresentar e que questões perguntar. Um monte de fofocas, de piadas, de conferências, de explicações, de impressões e de sentimentos emergiam de seu primeiro contato com o laboratório. A despeito disso, ele lançou mão de um inscitor rudimentar para controlar seus dados. Viu-se na posição de um observador diante de uma tela (seu caderno de notas), registrando os efeitos da observação com o auxílio de um gravador. Mas esses primeiros “sociotestes” continham muitos ruídos e eram extremamente caóticos. Os diários de campo revelam a confusão das primeiras anotações: bobagens, generalidades, ruído... e mais ruído.

O observador foi obrigado a criar alguns bolsões de ordem para organizar esse fluxo de impressões. Lançou-se a essa tarefa começando por imitar grosseiramente o método de seus interlocutores. Marcava o tempo sobre um dos eixos de uma folha de papel milimetrado e escrevia o nome dos pesquisadores sobre o outro eixo. Armado de um relógio, inscreveu quem fazia o que e quando. Desse modo, começou a produzir informação ordenada. Em outras ocasiões, extraía números das citações dos artigos escritos pelos membros do grupo, selecionando-os em meio à massa constituída pelo *SCI*. Como todo demônio consciencioso de Maxwell, ele filtrava os nomes de que tinha necessidade, contava as citações e inscrevia-as em colunas. Um dos resultados está representado na figura 5.3. Sucesso relativamente modesto, é verdade, mas que lhe forneceu um breve momento de satisfação. Conseguiu, fundamentando-se nesse resultado, produzir um enunciado. Aos interlocutores que argumentavam que sua afirmação não tinha sentido, mostrou a figura que produzira, o que produziu o efeito acalmar o auditório, pelo menos provisoriamente.

No final de alguns meses, nosso observador dispunha de um grande número de figuras daquele tipo, assim como de outros documentos e de notas que acumulara. Para retomar a analogia com o jogo de *go*, começou por fazer lances em casas aleatórias. Depois, à medida que progredia, percebia que não podia mais formular *qualquer* enunciado com base no material que recolhera. Além do mais, nosso observador viu-se incapacitado para contrariar ou sustentar alguns argumentos presentes na literatura sobre a ciência. Os artigos poderiam também transformar-se em fatos ou em artefatos. Ele pôs-se a escrever artigos e a agir em seu próprio campo agonístico. Mas, nesse estágio, os relatórios que produzia eram tão frágeis que qualquer descrição parecia razoável. Os interlocutores não deixavam de soterrá-lo sob uma avalanche de exemplos contraditórios, defendendo outras interpretações. O primeiro artigo publicado (Latour, 1977) valeu-lhe uma surra de vara de marmelo. Essa é a grande vantagem do antropólogo da ciência: ser levado constantemente a confrontar os escritos dos interpretadores com os dos interpretados.

Voltando às etapas iniciais do estudo, podemos portanto discernir uma similaridade essencial entre os métodos de nosso observador e os de seus interlocutores. Mesmo assim, era difícil saber quem imitava quem. Os pesquisadores imitavam o observador, ou vice-versa?

Como já mencionamos anteriormente, o observador retirava parcialmente sua experiência da atividade de técnico no laboratório. De vez em quando, vestia um guarda-pó branco, ia para a sala de biotestes e realizava um teste de hormônio de estimulação da melanotropina (MSH), em lugar de traçar as curvas das citações ou de transcrever entrevistas.

Diante do observador estavam o livro de protocolo e uma folha de papel de dados, em branco. Ele apanhava rãs saltitantes, decapitava-as, esfolava-as e mergulhava pequenas parcelas de pele nos béqueres. Depois, colocava cada um dos béqueres sobre uma fonte luminosa e lia no reflectômetro as indicações, que anotava no papel. No final do dia, havia acumulado uma certa quantidade de números, prontos para entrar no computador (Foto 11). Esses elementos serviam-lhe de base para desenhar uma curva, que ele levava a seu chefe – na maior parte das vezes extremamente cético –, com quem discutia as leves diferenças ou similaridades com outras curvas, com a finalidade de indicar um fenômeno inédito.

Algumas aproximações entre a construção da curva de citações e a da curva padrão do MSH são evidentes. Na verdade, elas compartilham vários traços característicos. De início, os inscritesores que eles usam têm por finalidade isolar um pequeno número de itens em meio a uma grande massa de dados. Cinco ou dez nomes dentre os muitos milhões que constituem o *SCI*, alguns fragmentos de pele no conjunto formado pelo organismo complexo de uma rã. Depois, os efeitos passíveis de registro são privilegiados pelo pesquisador. Os dados são isolados, de modo a produzir picos facilmente discerníveis do ruído de fundo. Finalmente, os números obtidos são usados como peças de convencimento em uma discussão. Esses pontos em comum fazem com que seja difícil sustentar a idéia de que existe uma diferença fundamental entre os métodos da ciência “dura” e os da ciência “mole”.

A similaridade entre esses dois papéis começava a assumir uma feição desconcertante. De vez em quando, nosso observador sentia-se completamente “assimilado” a “seu” laboratório. Chamavam-no de “doutor”, ele tinha seus próprios livros de protocolo, suas transparências. Submetia seus artigos à apreciação, encontrava os colegas em congressos e ocupava-se do funcionamento de novos inscritesores e do preenchimento de questionários. Além do mais, ele estava dolorosamente consciente do enorme fosso cavado entre a aparente solidez das construções de seus interlocutores e a sua própria construção. Para estudar meio grama de extrato de cérebro, eles dispunham de várias toneladas de material, de milhões de dólares e formavam uma grande equipe de 40 pessoas. Para estudar o laboratório, nosso observador estava sozinho. Na bancada, quando trabalhava no teste de MSH, os outros não paravam de se debruçar sobre seus ombros para criticá-lo (“não segure a pipeta assim”; “deixe eu refazer sua diluição”; “controle novamente essa medida”) ou para chamar sua atenção para um dos 60 artigos escritos sobre o teste. Fazendo a montagem de alguns métodos improvisados para analisar o trabalho do laboratório, ele tinha poucos contatos em geral e nenhum precedente sobre o qual se apoiar.²² Os pesquisadores tinham um laboratório que reunia todos os objetos estáveis de sua área. O observador não dispunha de recursos equivalentes. Além do mais, ele era obrigado a ocupar um espaço no laboratório utilizado como objeto de estudo e tinha que suplicar para que fornecessem informações para ele, um estrangeiro, um profano, um não iniciado. Tudo vinha a eles. Ele tinha que se deslocar para viver no meio deles.

A diferença de credibilidade entre as construções do observador e as de seus interlocutores deve ser posta em relação direta com

²² Isso deve-se, por um lado, ao isolamento do observador e à sua falta de treino, e, por outro, à ausência total de estudos antropológicos sobre a ciência moderna. Uma fonte que se revelou particularmente útil foi a análise de Augé (1975) sobre a feitiçaria na Costa do Marfim, que lhe forneceu um quadro intelectual que o capacitou para resistir ao empreendimento da abordagem científica.

a dimensão dos investimentos anteriores. Às vezes, quando os membros do laboratório debochavam da relativa fraqueza e do caráter frágil dos dados do observador, ele contrapunha-lhes o desequilíbrio entre as duas partes em presença. “Para compensar esse desequilíbrio”, dizia ele, “seria preciso cerca de uma centena de observadores só para fazer este estudo de campo, cada qual com o mesmo poder sobre seus objetos que vocês têm sobre seus animais. Em outras palavras, seria preciso registrar em fita de vídeo o que acontece em cada escritório. Seria preciso dissimular microcomputadores nos telefones e nas mesas. Deveríamos ter a liberdade de fazer electroencefalogramas. E nos reservaríamos o direito de cortar as cabeças dos participantes, se fosse necessário fazer um exame interno delas. Se dispuséssemos dessas liberdades, poderíamos produzir dados duros”. Essas observações tinham invariavelmente como efeito fazer com que os atores fugissem a toda pressa para as salas de teste, resmungando que o *Big Brother* estava entre eles.

Pouco a pouco, o observador adquiriu confiança em seu trabalho. Aumentando a pilha de informações sobre sua mesa, começou a dar-se conta de que a diferença entre sua atividade e a dos seus interlocutores não tinha nada de especial ou misterioso. A semelhança essencial entre elas era que estavam engajados no mesmo ofício. As diferenças podiam ser explicadas em termos de recursos e de investimentos, sem que fosse preciso apelar para quaisquer qualidades exógenas à natureza da atividade. Por conseguinte, o observador começou a se sentir menos intimidado. Quando seus interlocutores interpretavam traços, sentados à mesa da biblioteca, por exemplo, eles pareciam muito pouco diferentes dele próprio. Eles refletiam, debruçados sobre esquemas, punham alguns deles de lado, avaliavam a força dos outros, arriscavam tecer frágeis laços analógicos e, dessa forma, engajavam-se na lenta construção de um *relatório*. Por seu turno, o observador escrevia um relatório ficcional com base em curvas e documentos improvisados. Os pesquisadores e o observador partilham ainda a arte de interpretar textos confusos (textos que

englobam fotografias, esquemas, outros artigos e curvas) e de escrever relatórios que têm por finalidade persuadir.²³

Nossa descrição da construção de um fato em um laboratório de biologia não é *nem superior nem inferior* às descrições produzidas pelos próprios cientistas. Ela não é superior porque não pretende dispor de um melhor acesso à “realidade”, assim como não pretendemos escapar da própria descrição que fizemos da atividade científica: a construção dos fatos a partir das circunstâncias, sem se fazer apelo a qualquer ordem pré-existente. Em um sentido fundamental, nossa descrição não passa de uma ficção.²⁴ Mas isso não a torna inferior à atividade dos membros do laboratório. Eles também ocupam-se da construção de descrições que serão lançadas no campo agonístico, conferindo-lhes diversas cargas de credibilidade, de modo que, uma vez convencidos, ou outros integram-nas – como se elas já fossem adquiridas, ou como se fossem fatos estabelecidos – em suas próprias construções da realidade. Também não há diferença entre as fontes de credibilidade nas quais eles – e nós – se baseiam para forçar as pessoas a abandonarem as modalidades dos enunciados propostos. A única diferença é que *eles têm um laboratório*. Quanto a nós, temos um texto, o presente texto. Construindo uma descrição, inventando personagens (por exemplo, o observador do capítulo 2), pondo em cena conceitos, invocando fontes, relacionando argumentos do campo da sociologia, tentamos diminuir as fontes de desordem e propor enunciados mais verossímeis que outros,

²³ Parece que o protótipo básico da atividade científica não deve ser procurado na área das matemáticas ou da lógica, mas, como afirmam com frequência Nietzsche e Spinoza, no trabalho de exegese. A exegese e a hermenêutica são os instrumentos em torno dos quais a idéia de produção científica foi historicamente forjada (Derrida, 1967). Afirmamos que nossas observações empíricas da atividade do laboratório estão perfeitamente de acordo com esse ponto de vista (Latour e Noblet, 1985; Goody, 1979).

²⁴ Cumpre tomar “ficção” em um sentido neutro ou “agonístico”, aplicável à integralidade do processo de produção de fatos, mas não a uma de suas etapas em particular. Ocupamos aqui da produção da realidade, e não de qualquer estágio final (o estágio 5 do capítulo 2). O principal interesse de se recorrer ao termo “ficção” é a conotação literária e de escrita de relatos descritivos que ele tem. De Certau (comentário pessoal) dizia: “A ciência só pode ser ficção científica”. (Bastide, 1979.)

criando bolsões de ordem. Mas essa descrição também assumirá um papel determinante de um campo de enunciação. Quantas pesquisas futuras, gerando investimentos, quantas redefinições do campo e quantas transformações daquilo que conta como argumento aceitável são necessárias para tornar esse relato mais plausível do que os outros?

BIBLIOGRAFIA

- ALTHUSSER, L. (1974). *La philosophie spontanée des savants*, Paris, Maspero.
- Anônimo (1974). *Sephadex: Gel Filtration in Theory and Practice*, Pharmacia, Uppsala.
- ARIMURA, A. (1976). Entrevista com B.L.
- ASHMORE M. (1985). *A question of reflexivity: weighting sociology of scientific knowledge*, tese de doutorado, Universidade de York (iné.).
- ATLAN, H. (1972). *L'organisation biologique et la théorie de l'information*, Paris, Hermann.
- AUGE M. (1975). *Théories des pouvoirs et idéologies*, Paris, Hermann.
- AUSTIN, J. (1982). [critica de *Laboratory Life*] *Social Science and Medecine*, n°, p. 931-934.
- BACHELARD, G. (1934). *Le nouvel esprit scientifique*, Paris, PUF.
- _____ (1953). *Le matérialisme rationnel*, Paris, PUF.
- _____ (1967). *La formation de l'esprit scientifique: contribution à une psychanalyse de la connaissance approchée*, Paris, Vrin.
- BARNES, B. e LAW, J. (1976). "Whatever should be done with Indexical Expressions?", *Theory and Society*, n° 3 (2), p. 223-237.
- BARNES, B. e SHAPIN S. (eds) (1979), *Natural Order: Historical Studies of Scientific Culture*, Sage Publications, Beverly Hills.
- BARTHES, R. (1957). *Mythologies*, Paris, Le Seuil.
- BASTIDE, F. (1979). "Le foie lavé. Approche semiótica d'un texte de sciences exactes", *Documents du groupe de sémio-linguistique*, n° 7.
- _____ (1985). "Iconographie des textes scientifiques. Principes d'analyse", in LATOUR, B. e DE NOBLET (1985), p. 132-151.
- Beckman Instruments (1976), entrevista com de B. L., Palo Alto, 24 de agosto.
- BERGER, P.L. e LUCKMAN, T. (1987). *La construction sociale de la réalité*, Paris, Klinksieck.

- BERNAL, J. D. (1939). *The social function of science*, Londres, Routledge e Paul Keagen Press.
- BERNARD, C. (1865). *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, Paris.
- BEYNON, J.H. (1960). *Mass Spectrometry*, Amsterdã, Elsevier.
- BHASKAR, R. (1975). *A realist theory of science*, Atlantic Highlands, Humanities Press.
- BLACK, M. (1961). *Models an Metaphors*, Ithace (NY), Cornell Univ. Press.
- BLOOR, D. (1974). "Popper's mystification of objective knowledge", *Science Studies*, n° 4, p. 65-76.
- _____. (1978). "Polyhedra and the abominations of Leviticus", *British Journal for the History of Sciences*, n° 11, p. 245-272.
- _____. (1981). "The strenghs of the Strong Programme", *Philosophy of the Social Sciences*, n° 11, p. 173-198.
- _____. (1982). *Sociologie de la logique ou les limites de l'épistémologie*, Paris, Pandore.
- BOGDANOVE, E.M. (1962). "Regulations of TSH Secretion", *Federations Proceeding*, n° 21, p. 623.
- BOLER, J., ENZMANN, F., FOLKERS, K., BOWERS, C.Y. e SCHALLY, A.V. (1969). "The identity of clinical and hormonal properties of the Thyrotropin Releasing Hormones and Pyroglutamyl-Histidine-Proline-Amide", *BBRC*, n° 37, p. 705.
- BOURDIEU, P. (1972). *Esquisse d'une théorie de la pratique*, Genebra, Droz.
- _____. (1975a). "Le couturier et sa griffe", *Actes de la Recherche en Sciences Sociales*, n° 1, (1).
- _____. (1976). "Le champscientifique", *Actes de la Recherche en Sciences Sociales*, n° 2-3.
- _____. (1977). "La production de la croyance: contribution à une économie des biens symboliques", *Actes de la Recherche en Sciences Sociales*, n° 13, p. 3-43.
- BOWKER, J. e LATOUR, B. (1987). "A booming discipline short of discipline: (social) studies of science en France", *Social Studies of Science*, n° 17, p. 715-748.
- BRAZEAU, P. e GUILLEMIN, R. (1974). "Somatostatin: newcomer from the hypothalamus", *New England Journal of Medicine*, n° 290, p. 963-964.
- BRILLOUIN, L. (1962). *Science and Information Theory*, Nova York, Academic Press.
- _____. (1964). *Scientific uncertainty and information theory*, Nova York, Academic Press.
- BROWN, P.M. (1973). *High pressure liquid chromatography*, Nova York, Academic Press.

- BULTMANN, R (1973). *Histoire de la tradiction synoptique*, Paris, Le Seuil.
- BURGUS, R. (1976). entrevista com B. L., San Diego, 6 de abril
- _____. (1970b). "Hypothalamic Releasing Factors", *Annual Review of Biochemistry*, n° 39, p. 499-526.
- BURGUS, R. e GUILLEMIN, R. (1970a). "Chemistry of Thyrotropin Releasing Factor in Hypophysiotropic Hormones of the Hypothalamus", in MEITES, J. (ed.), *Hypophysiotropic Hormones of Hypothalamus*, Baltimore, Williams e Wilkins, p. 227-241.
- BURGUS, R., WARD, D.N, SAKIZ, E. e GUILLEMIN, R. (1966). "Actions des enzymes protéolytiques sur des préparations purifiées de l'hormone hypothalamique TSH(TRF)", relatório à Academia de Ciências, 262, p. 2643-2645.
- BURGUS, R., DUNN T.F., WARD D.N., VALE W. ADMOSS M. et GUILLEMIN R. (1969a), "Dérivés polypeptidiques de synthèse doués d'activité hypophysiotrope TRF", relatório à Academia de Ciências, 268, p. 2116-2118.
- BURGUS, R., DUNN, T.F., DESIREDO, D., VALE, W. e GUILLEMIN, R. (1969b). "Dérivés polypeptidiques de synthèse doués d'activité hypophysiotrope TRF: nouvelles observations". relatório à Academia de Ciências, 269, p. 226-228.
- BURGUS R., DUNN T.F., DESIREDO D. et GUILLEMIN R. (1969c), "Structure moléculaire de facteur hypothalamique hypophysiotrope TRF d'origine ovine", relatório à Academia de Ciências, 269, p. 1870-1873.
- BURGUS, R., DUNN, T.F., DESIREDO, D., WARD, D.N., VALE, W. e GUILLEMIN, R. (1970). "Characterization of Ovine Hypothalamic TSH-Releasing Factor (TRF)", *Nature*, n° 226 (5243), p. 321-325.
- CALLON, M. (1975). "L'opération de traduction comme relation symbolique", in ROQUEPLO, P. (ed.), *Incidence des rapports sociaux sur le développement scientifique et technique*, Paris, CNRS.
- _____. (1977). *De problèmes en problèmes: itinéraires d'un laboratoire universitaire saisi par l'aventure technologique*, Paris, Cordes.
- _____. (1986). "Éléments pour une sociologie de la traduction", *L'Année Sociologique*, n° 36, p. 169-208.
- _____. (1987). "La recherche française est-elle en bonne santé?", *La Recherche*, março, p. 412-419.
- CALLON, M. e LATOUR, B. (dir.) (1982). *La science tel qu'elle se fait. Anthologie de la sociologie des sciences de langue anglaise*, Paris, Pandore.
- _____. (dir.) (1985). *Les scientifiques et leurs alliés*, Paris, Pandore.
- CALLON, M., LAW, J. e RIP, A. (eds.) (1986). *Mapping the Dynamics of Science and Technology*, Londres, MacMillan.

- CHUBIN, D. (1983). *Sociology of Sciences. An annotated bibliography on invisible Colleges, 1972-1981*, Nova York, Garland.
- COLE, J. R. e COLE, S. (1973). *Social stratification in Science*, Chicago, University of Chicago Press.
- COLLINS, H. M. (1974). "The T.E.A set: tacit knowledge and scientific network", *Science Studies*, n° 4, p. 165-186.
- COLLINS H.M. (1982), "Les sept sexes: étude sociologique de la détection des ondes gravitationnelles", in CALLON e LATOUR (1982), p. 145-178.
- COLLINS, H. M. e COX, G. (1977). "Relativity revisited: Mrs. Keech - a suitable case for special treatment?", *Social Studies of Science*, n° 7 (3), p. 372-381.
- CRANE, D. (1969). "Social structure in a group of scientist: a test of the Invisible College' Hypothesis", *American Sociological Review*, n° 34, p. 335-352.
- _____. (1972). *Invisible College*, Chicago, University of Chicago Press.
- CRICK, F. e WATSON, J. (1977). Entrevista com B. L., San Diego, 18 de fevereiro.
- DAGOGNET, F. (1973). *Écriture et iconographie*, Paris, Vrin.
- _____. (1984). *Philosophe de l'image*, Paris, Vrin.
- DE CERTEAU (1973). *L'écriture de l'histoire*, Paris, Le Seuil.
- DERRIDA, J. (1967). *La grammaticologie*, Paris, Minuit.
- DONOVAN, B. T., MCCANN, S. M. e MEITES, J. (eds.). (1980). *Pioneers in Neuroendocrinology*, vol. 2, Nova York, Plenum Press.
- DUCROT, V. e TODOROV, T. (1972). *Dictionnaire encyclopédique des sciences du langage*, Paris, Le Seuil.
- EDGE, D. O. (1976). "Quantitative measures of Communications in Science", International Symposium on Quantitative Measures in the History of Science, Berkeley.
- EDGE, D. O. e MULKAY, M. J. (1976). *Astronomy transformed*, Londres, Wiley-Interscience.
- EGGERTON, F. N. (ed.) (1977). *The History of American Ecology*, Nova York, Arno Press.
- ELZEN, B. (1966). "Two ultracentrifuges. A comparative study of the social construction of artifacts", *Social Studies of Science*, n° 16, p. 621-662.
- FARLEY, J. e GEISON, G. (1982). "Le débat entre Pasteur et Pouchet: science, politique et génération spontanée au XIX^e siècle en France", in CALLON e LATOUR (1982), p. 1-50.
- FAVRET-SAAD, J. (1977). *Les mots, la mort, les sorts*, Paris, Gallimard.
- FAWCETT, P. (1976). Entrevista com B. L., Dallas.
- FEYERABEND, P. (1979). *Contre la méthode. Esquisse d'une théorie*

- anarchiste de la connaissance*, Paris, Le Seuil.
- FLECK, L. (1979). *The genesis and development of a scientific fact*, Chicago, University of Chicago Press.
- FOLKERS, K., ENZMANN, F., BOLER, J. G., BOWERS, C. Y. e SCHALLY, A. V. (1969). "Discovery of modification of the synthetic Tripeptide-Sequence of the Thyrotropin Releasing Hormone having activity", *BBCR*, n° 37, p. 123.
- FORMAN, P. (1971). "Weimar culture, causality and quantum theory, 1918-1927", in *Historical Studies in the Physical Sciences*, Filadélfia, University of Pennsylvania Press.
- FOUCAULT, M. (1966). *Les mots et les choses*, Paris, Gallimard.
- _____. (1975). *Surveiller et punir*, Paris, Gallimard.
- _____. (1978). "Vérité et pouvoir", *L'Arc*, n° 70.
- FRAME, J. D., NARIN, F. e CARPENTER, M. P. (1977). "The distribution of world science", *Social Studies of Science*, n° 7, p. 501-516.
- GARFINKEL, H. (1967). *Studies in Ethnomethodology*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- GARVEY, W. D. e GRIFFITH, B. C. (1967). "Scientific communication as a social system", *Science*, n° 157, p. 1011-1016.
- _____. (1971). "Scientific communication: its role in the conduct of research and the creation of knowledge", *American Psychologist*, n° 26, p. 349-362.
- GELOTTE B. e PORATH, J. (1967). "Gel filtration in chromatography", in HEFTMANN, E. (ed.), *Chromatography*, Nova York, Van Nostrand Reinhold.
- GOODY, J. (1979). *La raison graphique*, Paris, Minuit.
- GOPNIK, M. (1972). *Linguistic structure in scientific texts*, Amsterdã, Mouton.
- GREEP, R. O. (1963). "Synthesis and Summary", in *Advances in Neuroendocrinology*, Urbana, University of Illinois Press, p. 511-517.
- GREIMAS, A.J. (1976). *Sémiotique et sciences sociales*. Paris, Le Seuil.
- GREIMAS, A. J. e COURTÉS, J. (1979). *Sémiotique: dictionnaire raisonné des sciences du langage*, Paris, Hachette.
- GUILLEMIN, R. (1963). "Sur la nature des substances hypothalamiques qui contrôlent la sécrétion des hormones antéhypophysaires", *Journal de Physiologie*, n° 55, p. 7-44.
- _____. (1975). Entrevista a B. L., San Diego, 28 de novembro.
- _____. (1976). "The Endocrinology of Neuron and the Neural Origin of Endocrine Cells", in PORTER, J. C. (ed.), *Workshop on Peptide Releasing Hormones*, Nova York, Plenum Press.
- GUILLEMIN, R. e BURGUS, R. (1972). "The Hormones of the Hypothala-

- mus", *Scientific American*, n° 227 (5), p. 24-33.
- GUILLEMIN, R., SAKIZ, E. e WARD, D. N. (1965). "Further purification of TSH releasing factor (TRF)", *PSEBM*, n° 118, p. 1132-1137.
- _____. (1966). "Nouvelles données sur la purification de l'hormone hypothalamique TSH hypophysiotrope, TRF", relatório à Academia de Ciências, 262, p. 2278-2280.
- GUILLEMIN, R., BURGUS, R. e VALE, W. (1968). "TSH releasing factor: an RF model study", *Excerpta Medica Inter. Congress Series*, n° 184, p. 577-583.
- GUILLEMIN, R., YAMAZAKI, E., JUTISZ, M. e SAKIZ, E. (1962). "Présence dans un extrait de tissus hypophysaires d'une substance stimulant la sécrétion de l'hormone hypophysaire thyréotrope (TSH)", relatório à Academia de Ciências, 255, p. 1018-1020.
- GUSFIELD, J. (1976). "The Literary Rhetoric of Science", *American Sociological Review*, n° 41 (1), p. 16-34.
- GUSFIELD, J. (1981). *The culture of public problems. Drinking-Driving and the symbolic order*, Chicago, Chicago University Press.
- HABERMAS, J. (1976). *La connaissance et les intérêts*, Paris, Flammarion.
- HACKING, I. (1988). *The participant irrealist at large in the Laboratory. British Journal for the History and Philosophy of Science*.
- HAGSTROM, W. O. (1965). *The scientific community*, Nova York, Basic Books.
- HARRIS, G. W. (1955). *Neural control of the pituitary gland*. Baltimore, William and William.
- _____. (1972). "Humours and Hormones", *Journal of Endocrinology*, n° 53, p. i-xxiii.
- HEFTMANN, E. (ed.). (1967). *Chromatography*, Nova York, Van Nostrand Reinhold.
- HESSE, M. (1966). *Models and Analogies in Science*, Notre Dame, Notre Dame University Press.
- HOLLIS, M. e LUKES, M. (dir.) (1982). *Rationality and relativism*, Oxford, Blackwell.
- HORTON, R. (1967). "African traditional thought and Western science", *Africa*, n° 37, p. 50-71, 155-187.
- _____. (1982). "Tradition and Modernity revisited", in HOLLIS e LUKES (1982), p. 201-260.
- HUME, D. (1738). *Traité de la nature humaine*, Paris, Aubier.
- ISAMBERT, F. A. (1985). "Un 'programme fort' en sociologie de la science?", *Revue Française de Sociologie*, n° 26, p. 485-508.
- JACOB, F. (1970). *La logique du vivant*, Paris, Gallimard.
- _____. (1981). *Le jeu des possibles*, Paris, Fayard.
- JUTISZ, P., SAKIZ, E., YAMAZAKI, E. e GUILLEMIN, R. (1963). "Action

- des enzymes protéolytiques sur les facteurs hypothalamiques LRF et TRF", relatório à Sociedade de Biologia, 157 (2), p. 235.
- KAWABATA, V. (1972). *The master of Go*, Nova York, Alfred A. Knopf.
- KNORR-CETINA, K. (1978). "Producing and reproducing knowledge: descriptive or constructive", *Social Science Information*, n° 16 (6), p. 669-696.
- _____. (1979). "Tinkering toward success: prelude to a theory of scientific practice", *Theory and Society*, n° 8, p. 347-376.
- _____. (1981). *The manufacture of knowledge: an essay on the constructivist and contextual nature of science*, Oxford, Pergamon.
- _____. (1982). "Scientific Communities or Transdisciplinary Arenas of Research? A Critique of Quasi-Economic Models of Science", *Social Studies of Science*, n° 12, p. 101-130.
- _____. (1983). "The Ethnographic study of scientific work: towards a constructivist interpretation of science", in KNORR-CETINA e MULKAY (1983), p. 116-140.
- KNORR-CETINA, K., KROHN, R. e WHITLEY, R. D. (eds.) (1980). "The social progress of scientific investigation", *Sociology of the Science Yearbook*, vol. 4, Boston, Reidel.
- KNORR-CETINA, K. e MULKAY, M. (eds.) (1983). *Science observed. Perspectives on the social study of science*, Londres, Sage.
- KRULICK, L. (1976). entrevista com B. L., Dallas.
- KUHN, T. (1983). *La structure des révolutions scientifiques*, Paris, Flammarion.
- LACAN, J. (1966). *Les écrits*, "La Science et la Vérité", Paris, Le Seuil, p. 865-879.
- LAKATOS, I. e MUSGRAVE, A. (1970). *Criticism and the growth of knowledge*, Cambridge, Cambridge University Press.
- LATOUR, B. (1976). "Including citations counting in the Systems of Actions of Scientific Papers", Society for Social Studies of Science, 1º Encontro, Ithaca, Cornell University.
- _____. (1973). "Les idéologies de la compétence en milieu industriel à Abidjan", *Cahiers Orstrom-Sciences Humaines*, n° 9, p. 1-174.
- _____. (1980). "The three little dinosaurs or a sociologist's nightmare", *Fundamenta Scientiae*, n° 1, p. 79-85.
- _____. (1980). "Is it Possible to reconstruct the Research Process? The Sociology of a Brain Peptide", in KNORR-CETINA et al. (1980), p. 53-73.
- _____. (1981a). "Who is agnostic or what could it mean to study science?", in KUKLICK, H. e JONES, R. (eds.), *Knowledge and Society: research in sociology of knowledge, sciences and art*, Londres, JAI Press.
- _____. (1981b). "Is it possible to reconstruct the research process? Sociology of a brain peptide", in KNORR et al. (1981), p. 53-76.
- _____. (1983). "Comment redistribuer le Grand Partage?", *Revue de Synthèse*,

- n° 4 (110), p. 203-236.
- _____. (1984). *Les microbes: guerre et paix*, seguido de *Irrédutions*, Paris, A. M. Métaillé e Pandore.
- _____. (1985). "L'anthropologie des sciences", *Culture technique*, n° 14, p. 4-29.
- _____. (1987). *Science in action: how to follow scientists and engineers through society*, Open University Press, Milton Keynes.
- _____. (1988). "A relativistic account of Einstein's Relativity", *Social Studies of Science*, n° 18, p. 3-44.
- _____. (1988b). "The politics of explanation: an alternative", in WOOLGAR (1988), p. 155-176.
- LATOURE, B. e FABBRI (1977). "La rhétorique de la science: pouvoir et devoir dans un article de science exacte", *Actes de la Recherche en Sciences Sociales*, n° 13, p. 81-95.
- LATOURE, B. e DE NOBLET (dir.) (1985). "Les 'vues' de l'esprit", *Culture technique*, numéro especial, 14.
- LEATHERDALE (1974). *The role of analogy: model and metaphor in science*, Nova York, Elsevier.
- LECOURT, D. (1976). *Lyssenko*, Paris, Maspero.
- LECUYER, B. P. (1983). "Sociologie des sciences et des techniques", *Année Sociologique*, n° 33, p. 311-329.
- LEHNINGER (1975). *Biochemistry*, Nova York, Worth.
- LEMAINE, G. e MATALON, B. (1969). "La lutte pour la vie dans la cité scientifique", *Revue Française de Sociologie*, n° 10, p. 139-165.
- LEMAINE, G., LECUYER, B. P., GOMIS, A. e BARTHELEMY, G. (1972). *Les voies du succès*, Paris, GERS.
- LEMAINE, G., MACLEOD, R., MULKAY, M. e WEINGART, P. (eds.) (1976). *Perspectives on the emergence of scientific disciplines*, La Haye, Mouton/Aldine.
- LEMAINE, G., CLEMENCON, M., GOMIS, A., POLLIN, B. e SALVO, B. (1977). *Stratégies et choix dans la recherche à propos des travaux sur le sommeil*, La Haye, Paris.
- LEMAINE, G., DARMON, G. e NEMER, S. (1982). *Noopolis. Les laboratoires de recherche fondamentale: de l'atelier à l'usine*.
- LEVI-STRAUSS, C. (1962). *La pensée sauvage*, Paris, Plon.
- LIVINGSTONE, E. (1985). *The ethnomethodological foundations of mathematics*, Londres, Routledge.
- LYNCH, M. (1982). "Technical work and critical inquiry: investigations in a scientific laboratory", *Social Studies of Science*, n° 12, p. 499-533.
- _____. (1985a). "La rétine extériorisée. Sélection et mathématisation des documents visuels", *Culture technique*, n° 14, p. 108-124.
- _____. (1985b). *Art and artifact in laboratory science: a study of shop work*

- and shop talk in a research laboratory*, Londres, Routledge & Kegan Paul.
- MACKENZIE, D. (1985). "Comment faire une sociologie de la statistique", in CALLON e LATOUR (1985), p. 121-180.
- MCCANN S. M. (1976). Entrevista com B. L. Dallas, 19 de outubro.
- MACHLUP, F. (1962). *The production and distribution of knowledge*, Nova Jersey, Princeton, Princeton University Press.
- MEDAWAR, P. (1964). "Is the scientific paper fraudulent?", *Saturday Review*, 1° agosto, 42-43.
- MEITES, J. (ed.) (1970). *Hypophysiotropic hormones of the hypothalamus*, Baltimore, Williams & Wilkins.
- MEITES, J., DONOVAN, B. e MCCANN S. (1975). *Pionners in neuroendocrinology*, Nova York, Plenum Press.
- MERRIFIELD, R. B. (1965). "Automated synthesis of peptides", *Science*, n° 150 (8 out.), p. 178-189.
- _____. (1968). "The automatic synthesis of proteins", *Scientific American*, n° 218 (3), p. 56-74.
- MITROFF, I. I. (1974). *The subjective side of science*, Nova York, Elsevier.
- MONOD, J. (1970). *Le hasard et la nécessité*, Paris, Le Seuil.
- MOORE, S. (1975). "Lyman C. Craig: in memoriam", in *Peptides; Chemistry; Structure; Biology* Ann Arbor, Science Publishers, p. 5-16.
- MOORE, S., SPACKMAN, D. H. e STEIN, W. H. (1958). "Automatic recording apparatus for use in the chromatography of amino acids", *Federation Proceedings*, n° 17 (nov.), p. 1107-1115.
- MORIN, E. (1977). *La méthode*. Paris, Le Seuil.
- MULKAY M. J. (1974). "Conceptual Displacement and Migration in Science: a Prefatory Paper", *Social Studies of Science*, n° 4, p. 205-234.
- MULKAY, M. J. (1975). "Norms and ideology in science", *Social Science Information*, n° 15. (4/5), p. 637-656.
- MULKAY M. J. et EDGE D. (1982). "L'influence des facteurs cognitifs, techniques et sociaux, sur le développement de la radioastronomie", in CALLON e LATOUR (coord.) (1982), p. 103-144.
- MULLINS, N. C. (1972). "The developments of a scientific speciality: the phage group and origins of molecular biology", *Minerva*, n° 10, p. 51-82.
- NAIR, R. M. G., BARRET, J. F. BOWERS, C. Y. e SCHALLY, A. V. (1970). "Structure of porcine throtropine releasing hormone", *Biochemistry*, n° 9, p. 1103.
- OLBY, R. (1974). *The path to the double helix*, Seattle, University of Washington Press.
- ORGEL, L. E. (1973). *The origins of life*, Nova York, John Wiley.
- PEDERSEN K. O. (1974). "Svedberg and the Early Experiments: The Ultra

- Centrifuge", *Fractions*, n° 1 (Beckman Instruments).
- PEDERSEN, K. O. (1987). "Svedberg and the proteins", in BENGTT, R. (ed.), *Physical chemistry*.
- PERRY, S. E. (1966). *The human nature of science: researchers at work in psychiatry*, Nova York, Macmillan.
- PINCH, T. (1982). "L'anomalie des neutrinos solaires: comment réagissent les théoriciens et les expérimentateurs?", in CALLON e LATOUR (1982), p. 179-216.
- POINCARÉ, R. (1905). *La science et l'hypothèse*, Paris, Flammarion.
- POPPER, K. (1961). *La logique de la découverte scientifique*, Paris, Payot.
- PORATH, J. (1967). "The development of chromatography on molecular sieves", *Laboratory Practice*, n° 16 (7).
- PRICE, D. J. de SOLLA (1972). *Science et suprascience*, Paris, Fayard.
- _____. (1975) *Science since Babylon*, Londres, Yale University Press.
- REIF, F. (1961). "The competitive world of the pure scientist", *Science*, n° 134 (3494), p. 1957-1962.
- RESCHER, N. (1978). *Scientific Progress: a philosophical essay on the economics of research in natural science*, Oxford, Blackwell.
- RODGERS, R. C. (1974). *Radio immuno assay theory for health care professionals* (Hewlett Packward).
- ROSE, H., ROSE, S., ENZENBERGER, H.-M. (eds.) (1976). *Ideology off/in the natural science*, Londres, Macmillan.
- RUDWICK M. (1985), *The Great Devonian Controversy*, Chicago University Press, Chicago.
- SACKS, H. (1972). "An initial investigation of the usability of conversational data for doing sociology", in SUDNOW (ed.), *Studies in social interaction*, Nova York, Free Press, p. 31-74.
- SACKS H. SCHEGLOFF E. A. et JEFFERSON G. (1974), "A Simplest Systematics for the Organisation of Turn-Taking for Conversation", *Language*, n° 50, p. 696-735.
- SARTRE, J.-P. (1943). *L'Être et le Néant*, Paris, Gallimard.
- SCHALLY A. V. (1976). entrevista a B. L., Nova Orleans, 21 de outubro.
- SCHALLY, A. V., ARIMURA, A., BOWERS, C. Y., KASTIN, A. J., SAWAND, S. e REDDING, T. W. (1968). "Hypothalamic neurohormones regulating pituitary function", *Recent Progress in Hormone Research*, n° 24, p. 497.
- SCHALLY, A. V., ARIMURA A. e KASTIN A. J. (1973). "Hypothalamic regulatory hormones", *Sciences*, n° 179 (26 jan.), p. 341-350.
- SCHALLY, A. V., BOWERS, C. Y., REDDING, T. W. e BARRET, J. F. (1966). "Isolation of thyrotropin releasing factor TRF from porcine hypothalamy", *BBRC*, n° 25, p. 165.
- SCHALLY, A. V., REDDING, T. W., BOWERS, C. Y. e BARRET, J. F. (1969).

- "Isolation and properties of porcine thyrotropin realising hormone". *J. Biol. Chem.*, n° 244, p. 4077.
- SHAPIN S. (1982), "La politique des cerveaux, ou la querelle phrénologique à Edimbourg au XIXe siècle", in CALLON e LATOUR (1982), p. 50-102.
- SHAPIN, S. (1985). "L'histoire sociale des sciences est-elle possible?", in CALLON e LATOUR (1985), p. 181-250.
- SHAPIN, S. e SCHAFFER, S. (1985). *Leviathan and the air-pump*, Princeton, Princeton University Press.
- SCHARRER, E. e SCHARRER, B. (1963). *Neuroendocrinology*, Nova York, Columbia University Press.
- SCHUTZ, A. (1944). "The stranger", *American Journal of Sociology*, n° 50, p. 363-376; reimpresso in BRODERSEN, A. (ed.) (1964), *Schutz collected papers II: studies in social theory*, La Haye, Martinus Nijhoff, p. 91-105.
- _____. (1953). "The problem of rationality in the social world", *Economica*, n° 10.
- SERRES, M. (1972). *L'interférence, Hermès II*, Paris, Minuit.
- _____. (1977a). *La distribution, Hermès IV*, Paris, Minuit.
- _____. (1977b). *La naissance de la physique dans le texte de Lucrèce: fleuves et turbulences*, Paris, Minuit.
- _____. (1987). *Statues*, Paris, Bourin.
- SILVERMAN, D. (1975). *Reading Castaneda*, Londres, Routledge.
- SINGH, J. (1966). *Information theory, language and cybernetics*, Nova York, Dover.
- SOHN-RETHEL, A. (1975). "Science as alienated consciousness", *Radical Science Journal*, n° 2-3, p. 65-101.
- SPACKMAN, N. D. H., STEIN, W. H. e MOORE, S. (1958). "Automatic recording apparatus for use in the chromatography of amino acids", *Analytical Chemistry*, n° 30 (7), p. 1190-1206.
- TILEY, N. (1981). "The logic of laboratory life", *Sociology*, n° 15, p. 117-126.
- TRAWEEK, S. (1980). "Culture and organization of scientific research in Japan and the United States", *Journal of Asian Affairs*, n° 5, p. 135-148.
- _____. (1981). "An anthropological study of the construction of time in the high energy physics community", Massachusetts Institute of Technology, Program in Science (mimeo.).
- _____. (no prelo). *Particle physics culture: buying time and taking space*, Cambridge, Harvard University Press.
- VALE, W. (1976). "Messengers from the brain", *Science Year 1976*, Chicago, FECC.
- WADE, N. (1978). "Three lap race to Stockholm", *New Scientist*, abril, p. 57; maio, p. 4 e 11.
- _____. (1981). *La course au Nobel*, Paris, Sylvie Messinger.

- WATSON, J. D. (1968). *La double hélice*, Paris, Laffont.
- _____ (1976). *Molecular Biology of the gene*, Menlo Park, W. A. Benjamin.
- WESTRUM, R. (1982). [crítica de *Vida de laboratório*] *Knowledge*, nº 3 (3), p. 437-439.
- WHITLEY, R. D. (1972). "Black boxism and the sociology of science: a discussion of the major development in the field", *Sociological Review Monograph*, nº 18, p. 61-92.
- WILLIAMS, A. L. (1974). *Introduction to Laboratory Chemistry: organic and biochemistry*, Reading, Addison-Wesley.
- WILLIAMS, R. J. e LAW, J. (1980). "Beyond the bounds of credibility", *Fundamenta Scientiae*, nº 1, p. 295-315.
- WOOLGAR, S. W. (1976a). "Writing an intellectual history of scientific development: the use of discovery accounts", *Social Structure of Science*, nº 6, p. 395-422.
- _____ (1978). "The emergence and growth of research areas in science with special reference to research on pulsar", *Social Studies of Science*, nº 6, p. 307-347.
- _____ (1982). "Laboratory studies: a comment on the state of the art", *Social Studies of Science*, nº 12, p. 481-498.
- _____ (1983). "Irony in the social study of science", in KNORR-CETINA e MULKAY (1983), p. 239-266.
- _____ (dir.) (1988). *Knowledge and reflexivity. New frontiers in the sociology of knowledge*, Londres, Sage.
- WYNN, B. (1976). "C. G. Barkla and the J phenomenon: a case study in the treatment of deviance in physics", *Social Studies of Science*, nº 6, p. 307-347.
- YALOW, R. S. e BERSON, S. A. (1971). "Introduction and general consideration", in ODELL, E. e DAUGHADAY, O (eds.), *Principles of competitive protein binding assays*, Filadélfia, J. P. Lippincott.
- YOUNG, B. (s.d.). "Science is social relation".