Cognição e visualização

Pensando com olhos e mãos

Visualisation and Cognition: Thinking with Eyes and Hands

Bruno Latour

Tradutor: David Palacios

Edição electrónica

URL: <https://journals.openedition.org/terrabrasilis/1308>

DOI: 10.4000/terrabrasilis.1308

ISSN: 2316-7793

Editora

Rede Brasileira de História da Geografia e Geografia Histórica

Referência eletrônica

Bruno Latour, «Cognição e visualização», *Terra Brasilis* [Online], 4 | 2015, posto online no dia 12 fevereiro 2015, consultado o 05 dezembro 2022. URL: <http://journals.openedition.org/terrabrasilis/1308> ; DOI: <https://doi.org/10.4000/terrabrasilis.1308>

Este documento foi criado de forma automática no dia 5 dezembro 2022.

All rights reserved

Cognição e visualização

Pensando com olhos e mãos

Visualisation and Cognition: Thinking with Eyes and Hands

Bruno Latour

Tradução : David Palacios

NOTA DO EDITOR

Publicado originalmente como: “Visualisation and Cognition: Thinking with Eyes and Hands”. Em: H. Kuklick (ed.), *Knowledge and Society. Studies in the Sociology of Culture Past and Present*, Jai Press, vol. 6, pp. 1-40, 1986. Disponível em: <http://www.bruno-latour.fr/node/293>

1. Focando visualização e cognição

- 1 Seria bom conseguir definir o que é específico da nossa moderna cultura científica. Seria melhor ainda poder encontrar a explicação mais econômica (que não a mais economicista) das suas origens e características especiais. Para poder chegar à uma explanação concisa é melhor não apelar a aspectos universais da natureza. Hipóteses acerca de mudanças na mente ou na consciência humana, na estrutura do cérebro, nas relações sociais, nas «mentalidades» ou na infraestrutura econômica, postuladas para explicar a emergência da ciência ou as suas realizações atuais, são simplesmente muito grandiosas —por não dizer hagiográficas— na maioria dos casos, e claramente racistas em mais do que alguns outros. A navalha de Occam deveria recortar estas explicações. Nenhum «homem novo» emergiu de repente em algum momento do século XVI, e não há mutantes com cérebros maiores trabalhando dentro de modernos laboratórios que pensam de forma diferente do resto de nós. A ideia de que uma mente mais racional e um método científico mais estrito emergiram da escuridão e do caos é uma hipótese complicada demais.

- 2 Parece-me que o primeiro passo na direção de uma explanação convincente é adotar esta posição *a priori*. Isto limpa o campo de estudo de toda distinção entre culturas, mentes, métodos ou sociedades científicas e pré-científicas. Como apontado por Jack Goody, a «grande dicotomia» e a sua certeza sobranceira devem substituir-se por muitas divisões *incertas* e *inesperadas* (Goody, 1977). Este primeiro movimento negativo liberta-nos de respostas positivas que forçam a credulidade.¹ Todas aquelas distinções dicotômicas chegam a ser convincentes apenas na medida em que são reforçadas por um forte viés assimétrico que ameaça os dois lados da divisa ou fronteira de forma muito diferente. Tão logo este preconceito perde aderência, habilidades cognitivas pulam em todas as direções: feiticeiros tornam-se falsificacionistas popperianos; cientistas tornam-se cândidos crentes; engenheiros tornam-se comuns «*bricoleurs*»; quanto aos remendões [*tinkerers*], eles podem vir a parecer muito racionais (Knorr, 1981; Augé, 1975). Essas rápidas reversões provam que a divisa entre cultura científica e pré-científica é apenas uma fronteira —como aquela entre Tijuana e São Diego. Ela é imposta arbitrariamente pela polícia e os burocratas, mas não representa fronteira natural alguma. Úteis para o ensino, para as polémicas e para os discursos de abertura, aquelas «grandes divisões» não fornecem nenhuma explicação, mas, pelo contrário, constituem aquilo que deve ser explicado (Latour, 1983).
- 3 Há, no entanto, boas razões pelas quais essas dicotomias, apesar de constantemente reprovadas, são tenazmente mantidas, ou do porquê a brecha entre os dois termos, em lugar de se estreitar, chega a ampliar-se. A posição relativista atingida ao dar o primeiro passo que proponho e renunciar às grandes dicotomias parece absurda por causa das enormes consequências da ciência. Não dá para equacionar o «intelectual» descrito por Goody (1977, cap. 2) e Galileu no seu gabinete; o conhecimento popular de ervas medicinais e o Instituto Nacional de Saúde; o cuidadoso procedimento de interrogação de cadáveres em Costa do Marfim e o cuidadoso planejamento de provas de DNA num laboratório da Califórnia; a narração de mitos de origem em algum lugar do *bush* sul-africano e a teoria do Big Bang; os cálculos dubitativos de uma criança de quatro anos no laboratório de Piaget e os de um ganhador da medalha Fields; o ábaco e o novo supercomputador Cray II. As diferenças quanto aos *efeitos* da ciência e a tecnologia são tão enormes que pareceria absurdo não procurar enormes causas. Assim, mesmo que os acadêmicos estejam disconformes com aquelas causas extravagantes, mesmo que eles admitam que elas são arbitrariamente definidas, falsificadas pela experiência diária e com frequência contraditórias, eles preferem mantê-las com o fim de evitar as absurdas consequências do relativismo. A física de partículas deve de alguma forma ser radicalmente diferente da botânica popular; não sabemos como, mas como solução tapa-buracos a ideia de racionalidade é melhor do que nada (Hollis and Lukes, 1982).
- 4 Temos de seguir um curso que possa nos levar para fora do relativismo simples e, através do postulado de algumas poucas causas, simples e empiricamente verificáveis, poder dar conta das enormes diferenças nos efeitos que todo mundo sabe que são reais. Precisamos manter a escala dos efeitos mas procurando explicações mais mundanas que aquelas de uma grande divisão na consciência humana.
- 5 Mas aqui nos deparamos com um outro problema preliminar. Quão mundano é o mundano? Quando as pessoas desistem das causas mentais, isto costuma significar que elas encontraram seu deleite naqueles materiais. Grandes mudanças no modo capitalista de produção, através de muitos «reflexos», «distorções» e «mediações»,

influenciam as formas de provar, argumentar e acreditar. Explicações «materialistas» referem-se com frequência a fenômenos profundamente arraigados, dos quais a ciência é uma superestrutura (Sohn-Rethel, 1978). O resultado líquido desta estratégia é que nada pode ser empiricamente verificável desde que exista um fosso aberto entre as tendências gerais da economia e os finos detalhes das inovações cognitivas. O pior de tudo é que, com o fim de explicar a ciência, temos de nos ajoelhar ante uma ciência particular, a econômica. Assim, ironicamente, muitos relatos «materialistas» da emergência da ciência não são materiais em forma alguma, dado que ignoram a escrupulosa prática e elaboração [*craftsmanship*] do conhecer e escondem do escrutínio o onisciente historiador econômico.

- 6 Parece-me que o único caminho para escapar da posição relativista simples é o de evitar a todo custo tanto as explicações «materialistas» quanto as «mentalistas», e procurar, ao invés disso, relatos mais parcimoniosos, que sejam empíricos do começo ao fim, e ainda capazes de explicar os vastos efeitos da ciência e da tecnologia.
- 7 Parece-me que as explicações mais poderosas, isto é, aquelas que geram o máximo a partir do mínimo, são aquelas que levam em conta o processo de escrita e a elaboração de imagens. Elas são ao mesmo tempo materiais e mundanas, uma vez que são tão práticas, tão modestas, tão incisivas, tão próximas das mãos e dos olhos, que escapam à atenção. Cada uma delas desinfla grandiosos esquemas e dicotomias conceituais e os substitui com simples modificações na maneira em que grupos de pessoas discutem com outros usando papel, signos, impressões e diagramas. Apesar dos seus diferentes métodos, campos e objetivos, esta estratégia deflacionária liga um conjunto de estudos diversos e os dota com um estilo ao mesmo tempo irônico e refrescante.²
- 8 Eu, tal qual estes acadêmicos, estava chocado, em um estudo de laboratório de biologia, pela forma com que muitos aspectos da prática de laboratório podem ser ordenados olhando não para os cérebros dos cientistas (tinha o aceso proibido!), para as estruturas cognitivas (nada especial), nem para os paradigmas (os mesmos durante trinta anos), mas para a transformação de ratos e químicos em papel (Latour e Woolgar, 1979/1986). Focar-se na literatura, e na forma com que tudo e cada coisa eram transformados em inscrições, não era a minha inclinação, como pensei ao começo, mas era para o que o laboratório fora feito. Os instrumentos, por exemplo, eram de vários tipos, idades e graus de sofisticação. Alguns eram peças de mobiliário; outros preenchiam grandes quartos, empregavam bastantes técnicos e tomavam várias semanas para funcionar. Mas seu resultado final, sem importar o campo, era sempre uma pequena janela através da qual era possível ler alguns poucos signos de um repertório bastante pobre (diagramas, borrões, linhas, colunas). Todas estas inscrições, como as chamei, eram combináveis, superponíveis e podiam, com apenas um mínimo de limpeza, ser integradas aos artigos que o pessoal estava escrevendo. Muitos dos feitos intelectuais que tinham me pedido para admirar, podiam reformular-se tão logo estas atividades de inscrição e escrita de artigos tornavam-se o foco de análise. Em lugar de pular para explicações envolvendo altas teorias ou diferenças de lógica, eu podia apegar-me ao nível da simples elaboração tão firmemente quanto Goody. A domesticação ou disciplinamento da mente estava ainda acontecendo com instrumentos semelhantes aos quais Goody se refere. Quando esses recursos faltavam, os mesmíssimos cientistas gaguejavam, duvidavam e falavam sem sentido, expondo todo tipo de vieses políticos ou culturais. Muito embora suas mentes, seus métodos científicos, seus paradigmas, suas cosmovisões e suas culturas estivessem ainda

presentes, a sua conversação não conseguia mantê-los em seu lugar. No entanto, as inscrições ou a prática de fazê-las conseguiam.

- 9 A Grande Divisão pode quebrar-se em muitos pequenos, inesperados e práticos conjuntos de habilidades para produzir imagens, e para ler e escrever sobre elas. Más há um grande inconveniente com esta estratégia de deflação. Seus resultados parecem ao mesmo tempo óbvios —perto de serem literalmente um clichê— e fracos demais para dar conta das vastas consequências da ciência e da tecnologia que não podem, concordamos acima, serem negadas. É claro, qualquer um concordaria felizmente que escrever, imprimir e visualizar são importantes *subsídios* da revolução científica ou da psicogênese do pensamento científico. Eles podem ser necessários mas com certeza não podem ser causa suficiente. Certamente não. A estratégia deflacionária pode nos livrar de uma mística Grande Divisão, mas, ao que parece, nos leva para um tipo pior de misticismo, se o pesquisador que lida com impressões e imagens tem que acreditar no poder dos signos e símbolos isolados de qualquer outra coisa.
- 10 Trata-se de uma objeção forte. Deve-se admitir que ao falar em imagens e impressos é fácil pular da explanação mais poderosa para uma que é trivial e que revela apenas aspectos marginais do fenômeno do qual queremos dar conta. Diagramas, listas, fórmulas, arquivos, desenhos de engenharia, ficheiros, equações, dicionários, coleções e assim por diante, dependendo de como são enfocados, podem explicar quase tudo ou quase nada. É muito simples lançar uma série de clichês, desde o argumento de Havelock acerca do alfabeto grego (1980), a descrição feita por Walter Ong do método Ramista (1971), até a cultura dos computadores, passando pela obsessão chinesa pelos ideogramas e a contabilidade dupla —sem esquecer da Bíblia. Todos eles concordam que os impressos, as imagens e as inscrições estão em toda parte, mas quanto peso explanatório elas carregam? Quantas habilidades cognitivas podem ser, não só facilitadas, mas completamente explicadas por elas? Ao vadear através desta literatura, tive a sensação angustiante de estarmos alternativamente pisando em um novo terreno firme e atolados em um velho pântano. Meu propósito é o de encontrar uma forma de segurar o foco tão firmemente que possamos saber o que esperar da nossa estratégia deflacionária.
- 11 Para obter este foco, devemos antes considerar em quais situações devemos esperar que mudanças nos processos de escrita e criação de imagens [*imaging*] façam alguma diferença na forma com a qual argumentamos, provamos e acreditamos. Sem este passo preliminar, será outorgado às inscrições, dependendo do contexto, um peso ou muito grande ou muito pequeno.
- 12 Ao contrário de Leroi-Gourhan (1964) não desejamos considerar toda a história da escrita e dos dispositivos visuais desde o homem primitivo até os computadores modernos. Daqui em diante, iremos nos interessar apenas por umas poucas invenções específicas para escrever e produzir imagens.³ Para definir esta especificidade temos que olhar mais de perto para a construção de fatos mais fortes.⁴
- 13 Quem irá ganhar um encontro agonístico entre dois autores e entre eles e todos os outros necessário para construir uma asserção A? Resposta: aquele capaz de *juntar no lugar o maior número de bem alinhados e fiéis aliados*. Esta definição de vitória é comum à guerra, à política, à lei e, mostrarei agora, à ciência e a tecnologia. Meu argumento é que a escrita e a criação de imagens não podem por si mesmas explicar as mudanças nas nossas sociedades científicas, exceto na medida em que *elas ajudem a fazer esta situação agonística mais favorável*. Portanto não é a antropologia toda da escrita nem a história

toda da visualização que nos interessa neste contexto. Melhor, preferimos concentrar-nos naqueles aspectos que ajudam na reunião, na apresentação, no aumento, no efetivo alinhamento ou ajudam a garantir a fidelidade de novos aliados. Precisamos, em outras palavras, olhar para a maneira com a qual alguém convence mais alguém a adotar uma reivindicação, passá-la para a frente, para teorná-la mais fato, e reconhecer a propriedade e a originalidade do primeiro autor. Isto é o que chamo de «manter firme o foco» na visualização e na cognição. Se ficamos apenas no nível dos aspectos visuais, retrocedemos para uma série de fracos clichês ou somos levados para todo tipo de fascinantes questões acadêmicas longe do nosso problema; mas, por outro lado, se nos concentramo apenas na situação agonística, o princípio de qualquer vitória, qualquer solidez em ciência e tecnologia escapa-nos para sempre. Temos de manter as duas lentes juntas de maneira a torná-las um verdadeiro binóculo; toma tempo para enfocar, mas o espetáculo, creio, vale a espera.

- 14 Um exemplo ilustrará o que quero dizer. As viagens de La Pérouse pelo Pacífico para Luís XVI com a missão explícita de trazer *de volta* um melhor mapa. Um dia, ao chegar no que ele chama Sacalina, encontra-se com chineses e procura aprender deles se é Sacalina uma ilha ou uma península. Para a sua grande surpresa os chineses entendiam geografia bastante bem. Um velho levanta-se e desenha um mapa da sua ilha na areia com a escala e os detalhes necessitados por La Pérouse. Outro, mais jovem, observa que a subida da maré vai logo apagar o mapa e pega um dos cadernos de La Pérouse para desenhar o mapa de novo com uma pena...⁵

La Pérouse — Discoveries made in 1787 In the Seas of China and Tartary between Manilla and Avateha [Fragmento]

Charts and Plates to La Perouse's Voyage —

1799.

DAVID RUMSAY MAP COLLECTION

[HTTP://WWW.DAVIDRUMSEY.COM/LUNA/SERVLET/S/7MX9R2](http://www.davidrumsey.com/luna/servlet/s/7MX9R2)

- 15 Quais são as diferenças entre a geografia selvagem e a civilizada? Não há necessidade de inserir no quadro uma mente pré-científica, nem uma distinção entre predicamentos abertos e fechados (Horton, 1977), nem teorias primárias e secundárias (Horton, 1982), nem divisões entre implícito e explícito, ou entre geografia abstrata e concreta. Os chineses são bem capazes de pensar em termos de um mapa, mas também de falar em pé de igualdade sobre navegação com La Pérouse. Estritamente falando, a habilidade para desenhar e visualizar também não faz diferença realmente, desde que todos eles desenham mapas mais ou menos baseados no mesmo princípio de projeção, primeiro na areia, depois no papel. De forma que, tal vez não exista diferença depois de tudo e, sendo iguais as geografias, o relativismo está certo? Isto, no entanto, não pode ser, pois La Pérouse faz algo que vai criar uma enorme diferença entre os chineses e os europeus. Aquilo que para os primeiros é um desenho sem importância que a maré pode apagar, é para o segundo o *objeto único* da sua missão. O que deve ser inserido no quadro é como o desenho é levado de volta. O chinês não precisa levar um registro, uma vez que pode gerar muitos mapas à vontade, tendo nascido nesta ilha e destinado a morrer nela. La Pérouse não vai ficar mais do que por uma noite; ele não nasceu aqui e morrerá longe. O que ele está fazendo, então? Ele está passando por todos esses lugares com a finalidade de levar algo *de volta* a Versalhes, onde muita gente espera seu mapa para determinar quem estava certo ou errado acerca de ser Sacalina uma ilha, a quem pertencerá esta ou essa parte do mundo, e ao longo de que rotas devem navegar as próximas embarcações. Sem esta peculiar trajetória, o interesse exclusivo de La Pérouse em traços e inscrições seria impossível de entender —é esse o primeiro aspecto; mas sem dúzias de inovações em inscrição, em projeção, em escrita, arquivo e cômputo, seu deslocamento pelo Pacífico ia se desperdiçar totalmente —e é este o segundo aspecto, tão crucial quanto o primeiro. Temos de manter os dois juntos. O interesse comercial, o espírito capitalista, o imperialismo, a sede de conhecimento, são termos vazios até que não sejam levados em conta a projeção de Mercator, os relógios marinhos e seus fabricantes, a gravura em cobre de mapas, os portulanos, a manutenção de diários de bordo, e as muitas edições impressas das viagens de Cook que La Pérouse leva consigo. É aqui que a estratégia deflacionária esboçada acima é bem poderosa. Mas, por outro lado, inovação nenhuma na forma em que longitudes e latitudes são calculadas, relógios construídos, diários de bordo compilados, pranchas de cobre impressas, pode fazer diferença qualquer se elas não ajudam a juntar, alinhar e ganhar novos e inesperados aliados, lá longe em Versalhes. As práticas nas quais estou interessado não teriam sentido se não se nutrissem de certas controvérsias e forcassem os discrentes a acreditar em novos fatos e se comportar de novas formas. É aqui que um interesse exclusivo na visualização e na escrita fica limitado, e pode ser até contraproducente. Manter apenas a segunda linha de argumento ofereceria uma visão mística dos poderes providos pelo material semiótico —como fez Derrida (1967); manter apenas a primeira seria oferecer uma explicação idealista (mesmo que vestida em roupagens materialistas).
- 16 O objetivo do presente artigo é o de perseguir as duas linhas de argumento ao mesmo tempo. Para dizê-lo ainda em outras palavras, não achamos todas as explanações em termos de inscrição igualmente convincentes, mas apenas aquelas que nos ajudam a compreender a forma na qual a mobilização e o agrupamento de novos recursos são atingidos. Não achamos todas as explicações em termos de grupos sociais, interesses ou tendências econômicas, igualmente convincentes, mas apenas aquelas que oferecem um mecanismo específico para somar «grupos», «interesses», «dinheiro» e «tendências»:

mecanismos que, acreditamos, dependem da manipulação de papel, impressos, imagens, e assim por diante. La Pérouse mostra-nos a maneira com a qual sem os novos tipos de inscrições, nada útil desta longa, custosa e fatídica viagem teria voltado para Versalhes; mas sem essa estranha missão que requeria que ele fosse embora e retornasse para que outros na França pudessem convencer-se, nenhuma modificação nas técnicas de inscrição teria feito a mínima diferença.

- 17 As características essenciais das inscrições não podem ser definidas em termos de visualização, impressão ou escrita. Em outras palavras, não é a *percepção* o que se encontra em questão neste problema de visualização e cognição. Novas inscrições, e novas formas de percebê-las, são os resultados de algo mais profundo. Se você deseja sair do seu caminho e retornar pesadamente equipado para forçar outros a saírem de seus caminhos, o principal problema a resolver é aquele da *mobilização*. Para não desperdiçar as suas jogadas, você tem de ir e retornar *com* as «coisas». Mas as «coisas» tem de ser capazes de aguentar a viagem de retorno sem definharem. Mais requisitos: as «coisas» que você juntar e deslocar tem de ser apresentáveis de uma só vez para aqueles que você deseja convencer e que não foram lá. Em soma, você precisa inventar objetos que tenham a propriedade de ser *móviles*, mas também *imutáveis*, *apresentáveis*, *legíveis* e *combináveis* com os outros.

2. Os móveis imutáveis

- 18 Parece-me que a maior parte dos acadêmicos que trabalharam nas relações entre procedimentos de inscrição escreveram, de fato, nas suas diversas formas, acerca da história destes móveis imutáveis.

2.1 Consistência ótica

- 19 O primeiro exemplo que vou revisar é um dos mais impressionantes desde que Ivins escreveu sobre ele anos atrás e que viu tudo em poucas páginas seminais. A racionalização que teve lugar durante a chamada «revolução científica» não é da mente, do olho, da filosofia, mas da *visão*. Por que a perspectiva é um invento tão importante? «Por causa de seu reconhecimento lógico de invariâncias internas através de todas as transformações produzidas por mudanças na localização espacial» (Ivins, 1973:9). Numa perspectiva linear, não importa a partir de que ângulo ou distância um objeto é visto, é sempre possível transferi-lo —transladá-lo— e obter o mesmo objeto num tamanho diferente como visto por outra posição. No curso desta translação, as suas propriedades internas não foram modificadas. Esta imutabilidade da figura deslocada permite Ivins colocar um segundo ponto crucial: dado que a figura movimenta-se sem distorção é possível estabelecer, no marco da perspectiva linear, o que ele chama relação de «dupla mão» entre objeto e figura. Ivins nos mostra como a perspectiva permite o movimento através do espaço, por assim dizer, com bilhete de regresso. Você pode ver uma igreja em Roma, e levá-la com você em Londres de uma maneira que permita reconstruí-la em Londres, ou você pode retornar para Roma e apurar o quadro. Com perspectiva exatamente como no mapa de La Pérouse —e pelas mesmas razões— um novo jogo de movimentos se torna possível: você pode sair-se do seu caminho e retornar com todos os lugares pelos quais você passou; todos eles estão

escritos na mesma linguagem homogênea (longitude e latitude, geometria) que permite a você mudar de escala, torná-los apresentáveis, e combiná-los a vontade.⁶

- 20 Perspectiva, para Ivins, é um determinante essencial da ciência e da tecnologia, porque ela cria «consistência ótica», em termos mais simples, uma avenida regular pelo espaço. Sem ela «ou, tanto as relações externas entre objetos quanto as suas formas para a percepção visual mudam com seus deslocamentos, ou o fazem as suas relações interiores» (1973:9). O deslocamento dos outros sentidos para a visão é uma consequência da situação agonística. Você apresenta coisas ausentes. Ninguém pode cheirar ou ouvir ou tocar a ilha Sacalina, mas você pode olhar para o mapa e determinar em que direção você vai ver terra quando enviar a frota seguinte. Os falantes estão conversando com cada um dos outros, sentindo, ouvindo e tocando o outro, *mas* eles estão agora falando *com* muitas coisas ausentes apresentadas de uma vez só. Esta presença/ausência é possível através da conexão de duas vias estabelecida por esses muitos inventos —perspectiva, projeção, mapa, diário de bordo, etc.— que permitem translação sem corrupção.

- 21 Tem uma outra vantagem na perspectiva linear para a qual Ivins e Edgerton atraem a nossa atenção (1976). Esta vantagem inesperada revela-se tão logo os temas e utopias religiosos ou mitológicos são desenhados com a mesma perspectiva utilizada para retratar [*rendering*] a natureza (Edgerton, 1980:189).

No Ocidente, mesmo que o sujeito do texto impresso não fosse científico, a imagem impressa sempre apresentou uma imagem racional baseada nas leis universais da geometria. Neste sentido a Revolução Científica provavelmente deva mais a Albrecht Dürer do que a Leonardo da Vinci. (1980:190)

- 22 A ficção —mesmo a mais extravagante ou a mais sagrada— e as coisas da natureza —mesmo as mais baixas— tem um terreno de encontro, *um lugar comum*, porque todas elas se beneficiam da mesma «consistência ótica».⁷ Não só você pode deslocar cidades, paisagens e nativos e ir para lá e para cá de um para outro ao longo de avenidas através do espaço, mas pode também atingir santos, deuses, céus, palácios e sonhos com as mesmas avenidas de dupla mão e olhar para eles através do mesmo «painel» na mesma superfície bidimensional. As duas vias se tornam uma autopista de quatro faixas! Palácios impossíveis podem desenhar-se em forma realista, mas é possível também desenhar objetos possíveis com se fossem utópicos. Por exemplo, como mostra Edgerton quando comenta as impressões de Agrícola, objetos reais podem desenhar-se em peças separadas, ou em vistas explodidas, ou adicionadas à mesma folha de papel em diferentes escalas, ângulos e perspectivas. Não interessa, desde que a «consistência ótica» permita a todas as peças se misturarem com as outras.

Curiosamente, a perspectiva linear e o chiaroscuro, que fornecem estabilidade geométrica às imagens, também permitem ao observador uma suspensão momentânea da sua dependência na lei da gravidade. Com um pouco de prática, o observador pode imaginar volumes sólidos flutuando livremente no espaço como componentes separados dum dispositivo. (Edgerton, 1980:193)

- 23 Como diz Ferguson, a «mente» ganha finalmente «um olho».
- 24 Nesta fase, no papel, podem se criar híbridos que misturam desenhos de muitas fontes. A perspectiva não é interessante por prover imagens realistas; ao contrário, é interessante porque cria híbridos completos: natureza vista como ficção e ficção vista como natureza, com todos os elementos tornados tão homogêneos no espaço que é agora possível rearranjá-los como a um baralho. Comentando a pintura «São Jerônimo em seu estudo», Edgerton diz:

O São Jerônimo de Antonello é o paradigma perfeito da nova consciência do mundo físico atingida pelos intelectuais da Europa Ocidental no final do século XV. Esta consciência foi mostrada especialmente por artistas tais como Leonardo da Vinci, Francesco di Giorgio Martini, Albrecht Dürer, Hans Holbein e mais, todos os quais [...] até desenvolveram uma gramática e uma sintaxe complexa para quantificar fenômenos naturais em pinturas. Nas suas mãos, fazer quadros tornava-se uma linguagem pictorial que, com prática, podia comunicar mais informação, mais rapidamente e para uma audiência potencialmente mais ampla do que qualquer linguagem verbal na história da humanidade. (1980:189)

Antonello da Messina — São Jerônimo em seu estudo (c.1475)

THE NATIONAL GALLERY — LONDRES

[HTTP://WWW.NATIONALGALLERY.ORG.UK/PAINTINGS/RESEARCH/EXHIBITION-CATALOGUES/BUILDING-THE-PICTURE/ENTERING-THE-PICTURE/ANTONELLO-DA-MESSINA-SAINT-JEROME](http://www.nationalgallery.org.uk/paintings/research/exhibition-catalogues/building-the-picture/entering-the-picture/antonello-da-messina-saint-jerome)

- 25 A perspectiva ilustra a dupla linha de argumento que apresentei na seção previa. As inovações em grafismo são cruciais mas apenas na medida em que permitem o estabelecimento de novas relações de duas vias com os objetos (da natureza ou da ficção) e só na medida em que permitem as inscrições ou se tornar mais móveis ou permanecer imutáveis através de todos os seu deslocamentos.

2.2 Cultura visual

- 26 Todavia mais surpreendente do que a perspectiva italiana descrita por Ivins e Edgerton é o método holandês de «*distance point*»⁸ para pintar quadros, como belamente explicado por Svetlana Alpers (1983). Os holandeses, ela nos conta, não pintam grandiosas cenas históricas como observadas por alguém através de uma vidraça cuidadosamente emoldurada. Usam a superfície mesma das suas pinturas (tomadas como o equivalente da retina) para deixar o mundo pintar-se ali diretamente. Quando

as imagens são capturadas desta maneira, não há mais um local privilegiado para o observador. Os truques da câmara escura transformam objetos tridimensionais de grande escala numa pequena superfície bidimensional ao redor da qual o observador pode girar à vontade.⁹

A chamada terceira projeção de Ptolomeu

GEOGRAFIA (1525)

Boston Public Library

<http://archive.org/details/clauidiptolemaei00ptol>

- 27 O principal interesse do livro de Alpers para nosso propósito é a maneira com a qual mostra uma «cultura visual» mudando no tempo. Ela não foca nas inscrições ou nas pinturas mas na transformação simultânea de ciência, arte, teoria da visão, organização dos ofícios e poderes econômicos. As pessoas costumam falar em «cosmovisões» [«worldviews»], mas esta poderosa expressão é tomada metaforicamente. Alpers confere a esta velha expressão seu sentido material: como uma cultura vê o mundo e faz ele visível. Uma nova cultura visual redefine tanto o que é para ver quanto o que há para ver. Uma citação de Comenius sumariza apropriadamente uma nova obsessão por fazer os objetos visíveis de novas maneiras:

Vamos agora falar do modo com o qual os objetos devem apresentar-se aos sentidos se for para a impressão ficar nítida. Isto pode entender-se facilmente se consideramos o processo real de visão. Para que o objeto possa se ver claramente precisa-se: (1) que seja colocado diante dos olhos; (2) não muito longe, mas a uma distância razoável; (3) não a um lado, mas direto frente aos olhos; e (4) de tal forma que a frente dos objetos não esteja virado, mas dirigido para o observador; (5) que os olhos assimilem primeiro o objeto como um todo; (6) e depois procedam a distinguir as partes; (7) inspecionando estas em ordem do começo até o fim; (8) que se preste atenção a todas e cada uma das partes; (9) até que todas elas sejam entendidas em termos de seus atributos essenciais. Se estes requisitos observam-se

apropriadamente, a visão acontece exitosamente; mas se um deles é negligenciado o sucesso é apenas parcial. (citado em Alpers, 1983:95)

- 28 Esta nova obsessão por definir o ato de ver encontra-se tanto na ciência do período como nos laboratórios modernos. O conselho de Comenius é similar tanto ao de Boyle ao disciplinar as testemunhas de seu experimento de bomba de ar (Shapin, 1984) quanto ao dos neurologistas estudados por Lynch quando «disciplinam» os seus neurônios (Lynch, 1985a). As pessoas antes da ciência e fora dos laboratórios decerto usam os seus olhos, mas não desta forma. Elas olham para o espetáculo do mundo, mas não para este novo tipo de imagem desenhada para transportar os objetos do mundo, acumulá-los na Holanda, rotulá-los com rubricas e legendas, combiná-los à vontade. Alpers faz compreensível o que Foucault (1966) sugeriu apenas: como os mesmos olhos começaram de repente a ver «representações». O panóptico que ela descreve é um *fato social total* que redefine todos os aspectos da cultura. Mais importante, Alpers não explica a nova visão introduzindo «interesses sociais» ou a «infraestrutura econômica». A nova cenografia particular que resulta numa cosmovisão define ao mesmo tempo o que é ciência, o que é arte e o que é ter uma economia mundial. Para usar meus termos, um pequeno país baixo torna-se poderoso ao elaborar umas poucas invenções cruciais que permitirem às pessoas acelerar a mobilidade e aumentar a estabilidade das inscrições: o mundo é desta forma reunido neste diminuto país.

Johannes Vermeer – A carta de amor (c.1666)

Rijksmuseum
<https://www.rijksmuseum.nl/en/collection/SK-A-1595>

- 29 A descrição de Alpers da cultura visual holandesa atinge o mesmo resultado que o estudo de Edgerton sobre o desenho técnico: é desenhado um novo lugar de encontro para o fato e a ficção, as palavras e as imagens. O mapa mesmo é um destes resultados, mais ainda quando usado para inscrever inventários etnográficos (final do seu capítulo

IV) ou legendas (capítulo V), *skylines* de cidades e assim por diante. A qualidade principal do novo espaço não é a de ser «objetivo», como a definição *naïf* de realismo muitas vezes pretende, mas sim a de ter consistência ótica. Esta consistência implica a *arte de descrever* as coisas e a possibilidade de ir de um tipo de traço visual para outro. Assim, não nos surpreende que cartas, espelhos, lentes, palavras pintadas, perspectivas, inventários, livros ilustrados para crianças, microscópios e telescópios andem juntos nesta cultura visual. Todas as inovações são selecionadas «para ver secretamente e sem suspeitas o que é feito longe em outros lugares» (citado em Alpers, 1983:201).

2.3 Uma nova forma de acumular tempo e espaço

- 30 Um outro exemplo pode demonstrar que as inscrições não são interessantes *per se* mas sim porque elas aumentam ou a mobilidade ou a imutabilidade dos traços. A invenção da imprensa e seus efeitos na ciência e na tecnologia é um clichê dos historiadores. Mas ninguém renovou este argumento renascentista de maneira tão completa como Elizabeth Eisenstein (1979). Por quê? Porque considera a imprensa como um dispositivo de mobilização, ou, mais exatamente, um dispositivo que faz mobilização e imutabilidade possíveis ao mesmo tempo. Eisenstein não se encontra à procura de uma causa da revolução científica, mas de uma causa secundária que possa puxar todas as causas eficientes em relação umas com as outras. A imprensa é obviamente uma poderosa causa deste tipo. A imutabilidade é garantida pelo processo de imprimir muitas cópias idênticas; a mobilidade pelo número de cópias, o papel e os tipos móveis. Os laços entre diferentes lugares no tempo e no espaço se modificam completamente por esta fantástica aceleração de móveis imutáveis que circulam em todas partes e em todas direções na Europa. Como mostrado por Ivins, perspectiva mais imprensa mais água-forte é a combinação que realmente importa uma vez que os livros podem carregar com eles imagens realistas daquilo que falam. Pela primeira vez, um local pode acumular outros lugares distantes no tempo e no espaço e apresentá-los sinoticamente ao olho; melhor ainda, esta apresentação sinótica, uma vez reformulada, emendada ou segmentada, pode dispersar-se sem modificação para outros lugares e ficar disponível em outros tempos.
- 31 Após discutir historiadores que postulam muitas influências contraditórias para explicar a decolagem da astronomia, Eisenstein escreve:
- Se o astrônomo do século XVI confrontava materiais derivados do século IV a.C. ou recentemente compostos no século XIV d.C., ou se era ele mais receptivo às correntes de pensamento escolástica ou humanística, parece ter menos significado nesta conexão particular do que o fato de que todo tipo de materiais diversos estava sendo visto no curso de uma vida por um par de olhos. Para Copérnico assim como para Tycho, o resultado foi uma acentuada consciência e insatisfação com os dados inerentes. (1979:602)
- 32 A autora constantemente muda a atenção, com devastadora ironia, da mente para a superfície dos recursos mobilizados:
- «Para descobrir a verdade de uma proposição em Euclides», escreveu John Locke, «há pouca necessidade ou lugar para a revelação, havendo Deus nos fornecido os meios naturais e seguros de chegar ao conhecimento dela». No século XI, no entanto, Deus não tinha fornecido aos acadêmicos ocidentais meios naturais e seguros de compreender um teorema euclidiano. Em vez disso os homens mais sábios da cristandade se engajavam em buscas infrutíferas para descobrir o que Euclides queria dizer ao referir-se a ângulos interiores. (1979:649)

- 33 Para Eisenstein, toda grande questão acerca da Reforma, da Revolução Científica e da nova economia Capitalista pode se reformular enxergando o que o editor e a máquina de imprimir tornam possível. A razão pela qual esta velha explicação adquire nova vida no seu tratamento é que Eisenstein não apenas foca o grafismo, mas também as mudanças no grafismo que são ligadas ao processo de mobilização. Por exemplo, ela explica (p. 508 ff. seguindo Ivins, 1953) o enigmático fenômeno do intervalo temporal entre a introdução da imprensa e o começo da pintura exata realista. No início, a imprensa era usada simplesmente para reproduzir herbários, lâminas anatômicas, mapas e cosmologias que tinham séculos de antiguidade e que iriam ser julgados como inadequados muito depois. Se estivéssemos olhando apenas para o nível semiótico, este fenômeno pareceria enigmático, mas uma vez que consideramos a estrutura mais profunda ele é facilmente explicado. O deslocamento de muitos móveis imutáveis vem em primeiro lugar; os textos antigos espalham-se por todas as partes e podem de maneira mais barata reunir-se num mesmo lugar. E então a contradição entre eles fica finalmente *visível*, no sentido mais literal. Os muitos lugares em que esses textos são sinoticamente montados¹⁰ oferecem muitos contraexemplos (diferentes flores, diferentes órgãos com nomes diferentes, diferentes formas do litoral, diferentes taxas de divisas, leis diferentes). Esses contraexemplos podem ser adicionados aos textos antigos que, por sua vez, espalham-se sem modificação para todos os outros cenários em que este processo de comparação pode prosseguir. Em outras palavras, os erros são fielmente reproduzidos e espalhados sem mudanças. Mas as correções se reproduzem também rapidamente, barato e sem mais mudanças. De forma que, no final, a acurácia *passa da mídia para a mensagem*, do livro impresso para o contexto com o qual estabelece uma conexão de duas vias. O novo interesse na «Verdade» não provém de uma nova visão, mas da mesma visão antiga aplicando-se a novos objetos visíveis que mobilizam espaço e tempo de maneira diferente.¹¹
- 34 O efeito do argumento de Eisenstein é o de transformar as explicações mentalistas em história dos móveis imutáveis. Uma e outra vez ela mostra que antes do advento do impresso todos os feitos intelectuais possíveis tinham sido atingidos —o ceticismo organizado, o método científico, a refutação, a coleta de dados, a elaboração de teorias — tudo se tinha tentado e em todas as disciplinas: geografia, cosmologia, medicina, física, política, economia, e assim por diante. Mas cada consecução ficava local e temporária simplesmente porque não havia maneira de movimentar seus resultados para outra parte nem de trazer os de outros sem que se introduzissem novas corrupções e erros. Por exemplo, cada versão cuidadosamente emendada dum autor antigo era, depois de algumas cópias, adulterada de novo. Não se podiam atingir ganhos irreversíveis, e portanto não era possível a capitalização em grande escala a longo prazo. A imprensa não adicionava nada à mente, ao método científico, nem ao cérebro. Simplesmente conserva e espalha tudo, sem se importar quão errado, estranho ou extravagante. Faz tudo móvel, mas esta mobilidade não é contrabalançada com adulteração. Os novos cientistas, os novos clérigos, os novos comerciantes e os novos príncipes descritos por Eisenstein, não são diferentes dos antigos, mas eles olham agora para um novo material que registra numerosos lugares e tempos. Não importa quão imprecisos podem ser esses traços no começo, todos eles se tornarão acurados simplesmente *como consequência* de mais mobilização e mais imutabilidade. Inventar-se um mecanismo para capturar acurácia irreversivelmente. A impressão joga o mesmo papel que o demônio de Maxwell. Nenhuma nova teoria, cosmovisão ou espírito é

necessário para explicar o capitalismo, a reforma ou a ciência: estes são o resultado de um novo passo na longa história dos móveis imutáveis.

- 35 Retomando o argumento de Ivins, tanto Mukerji (1983) quanto Eisenstein voltam a focar-se no livro *ilustrado*. Para estes autores, a revolução de MacLuhan aconteceu tão logo imagens foram impressas. Engenharia, botânica, arquitetura, matemática, nenhuma dessas ciências pode descrever aquilo do que fala com textos apenas; elas precisam mostrar as coisas. Mas este mostrar, tão essencial para convencer, era completamente impossível antes da invenção das «imagens gravadas». Um texto podia se copiar com alguma adulteração apenas, mas não um diagrama, uma lâmina anatômica ou um mapa. O efeito na construção de fatos é mensurável se o escritor é capaz de fornecer ao leitor um texto que apresente um grande número das coisas das quais está falando. Se você supõe que todos os leitores e todos os escritores estão fazendo a mesma coisa, um novo mundo emergirá a partir do antigo sem causa adicional alguma. Por quê? Simplesmente porque o discreto terá de fazer a mesma coisa que seu oponente. Para poder «duvidar em troca», por assim dizer, ele terá que escrever um outro livro, imprimi-lo e mobilizar em pranchas de cobre os contraexemplos que deseja opor. O custo de discordar aumenta.¹²
- 36 A retroalimentação positiva virá a caminho tão logo se seja capaz de reunir em um lugar, para apoiar um ponto, um grande número de recursos visíveis, móveis e legíveis. Após a realização de Tycho Brahe (Eisenstein, 1979) o discreto tem ou que desistir e aceitar o que os cosmólogos dizem como um fato forte, ou produzir contraprovas convencendo seu príncipe a investir uma quantidade comparável de dinheiro em observatórios. Nesse sentido, a «corrida de provas» é semelhante à corrida armamentista porque o mecanismo de retroalimentação é o mesmo. Uma vez que o concorrente começa a construir fatos mais fortes, os outros têm de fazer o mesmo ou então declinar.
- 37 Esta leve reformulação do argumento de Eisenstein em termos de móveis imutáveis pode nos permitir a superação da dificuldade do seu argumento. Apesar de enfatizar a importância das estratégias dos editores, ela não dá conta das inovações técnicas em si mesmas. A imprensa irrompe no seu relato na forma dos fatores exógenos de tantos historiadores ao falar de inovações técnicas. Ela coloca o aspecto semiótico do impresso e da mobilização que permite um foco excelente, mas as necessidades técnicas para inventar a imprensa estão longe de ser óbvias. Se consideramos a situação agonística que estou usando como ponto de referência, a pressão que favorece uma coisa como a imprensa fica mais clara. *Qualquer coisa* que acelera a mobilidade dos traços que um local pode obter acerca de outro lugar, e *qualquer coisa* que permita esses traços se movimentarem sem transformação dum lugar para outro, será favorecida: geometria, projeção, perspectiva, contabilidade, fabricação de papel, água-forte, cunhagem, novas embarcações (Law, 1986). O privilégio da imprensa provém da sua habilidade em ajudar muitas inovações a agirem ao mesmo tempo, mas ela é apenas uma inovação entre as muitas que ajudam a responder esta, a mais simples das questões: como dominar em grande escala? Esta reformulação é útil na medida em que nos ajuda a ver que o mesmo mecanismo, cujos efeitos são descritos por Eisenstein, *funciona ainda hoje*, em escala sempre crescente, nas fronteiras da ciência e da tecnologia. Uns poucos dias num laboratório revelam que as mesmas tendências que fazem a imprensa tão necessária agem ainda para produzir novas bases de dados, novos telescópios espaciais, novas

cromatografias, novas equações, novos escâneres, novos questionários, etc. A mente está ainda sendo domesticada.

3. Inscrições

- 38 O que há de tão importante nas imagens e nas inscrições que cientistas e engenheiros se ocupam em obter, desenhar, inspecionar, calcular e discutir? É, antes de tudo, a vantagem única que elas concedem numa situação retórica ou polêmica. «Você duvida do que eu digo? Vou lhe mostrar». E, sem me movimentar mais do que uns poucos centímetros, desdobro perante seus olhos figuras, diagramas, lâminas, textos, silhuetas... ali e então coisas presentes que se encontram longe e com as quais um tipo de conexão de dupla via está agora estabelecido. Não penso que a importância deste simples mecanismo se possa superestimar. Eisenstein mostrou-o para o passado da ciência, mas a etnografia dos laboratórios atuais mostra o mesmo mecanismo (Lynch, 1985^a, 1985b; Star, 1983; Law, 1985). Estamos tão acostumados com este mundo de impressos e imagens que dificilmente podemos imaginar o que seria conhecer algo sem índices, bibliografias, dicionários, artigos com referências, tabelas, colunas, fotografias, picos, pontos ou raias.¹³
- 39 Uma forma simples de fazer mais clara a importância das inscrições é considerar quanto pouco somos capazes de convencer se privados destes grafismos através dos quais a mobilidade e a imutabilidade aumentam. Como mostrado por Dagognet em dois excelentes livros, não existe disciplina científica sem primeiro se inventar uma linguagem visual e escrita que permita romper com o seu confuso passado (1969, 1973). A manipulação de substâncias em ventosas e alambiques torna-se química só quando todas as substâncias podem ser escritas numa linguagem homogênea em que tudo é apresentado ao olho simultaneamente. A inscrição de palavras dentro de uma classificação não é suficiente. A química se torna poderosa só quando é inventado um vocabulário visual que substitui as manipulações pelo cálculo de fórmulas. A estrutura química pode ser desenhada, composta ou quebrada no papel, como a música ou a aritmética, todo o caminho até a tabela de Mendeleiev: «para aqueles que sabem como ler e observar a tabela periódica final, as propriedades dos elementos e as de suas várias combinações desprendem-se completa e diretamente das suas posições na tabela» (1969:213). Depois de analisar cuidadosamente as muitas inovações na escrita e nos desenhos químicos, Dagognet acrescenta esta pequena frase tão próxima do ponto de vista de Goody:
- Pareceria que ponderamos detalhes triviais —uma ligeira modificação no plano usado para escrever o cloro— mas, paradoxalmente, esses pequenos detalhes desencadeiam as forças do mundo moderno. (1969: p. 199)
- 40 Michel Foucault, no seu bem conhecido estudo da clínica médica, mostra a mesma transformação de práticas de pequena escala em manipulação de registros em grande escala (1963). A mesma mente médica vai gerar um conhecimento totalmente diferente se aplicado a barrigas, febres, gargantas ou peles de alguns pacientes sucessivos, que se aplicado a registros bem levados de centenas de barrigas, febres, gargantas e peles escritas, todos codificados da mesma forma e sinoticamente apresentados. A medicina não se torna científica na mente ou no olho dos seus praticantes, mas na aplicação dos velhos olhos e as velhas mentes a novas folhas de fatos dentro de novas instituições —o hospital. Mas é em *Vigiar e punir* (1975) que a demonstração de Foucault fica mais

próxima do estudo de inscrições. O objetivo principal do livro é o de ilustrar a mudança de um poder que é visto por observadores invisíveis, para um novo poder invisível que vê tudo de todo mundo. A principal vantagem da análise de Foucault é a de não se focar apenas nos arquivos, nos livros contábeis, nos horários e no exercício, mas também nos tipos de instituições em que essas inscrições acabam sendo tão essenciais.¹⁴ A principal inovação é a do «panóptico», que permite à penologia, à pedagogia, à psiquiatria e à clínica médica emergirem como ciências de pleno direito a partir de seus arquivos cuidadosamente mantidos. O panóptico é uma outra forma de obter a «consistência óptica» necessária para o poder em grande escala.

- 41 Numa frase famosa [na *Crítica da razão pura*], Kant afirma que «emprestaríamos um serviço à razão caso tivéssemos sucesso em descobrir um caminho pelo qual ela possa viajar em segurança». O «caminho seguro da ciência», no entanto, encontra-se, inevitavelmente, na construção de arquivos bem mantidos em instituições interessadas em mobilizar um número maior de recursos em uma maior escala.
- 42 A «consistência óptica» obtém-se na geologia, como mostrado por Rudwick (1976), através da invenção de uma nova linguagem visual. Sem ela, os estratos da terra ficam escondidos e, sem importar quantos viajantes e escavadores se movimentassem, não há maneira de sumariar as suas viagens, visões e reivindicações. A Revolução Copernicana, cara ao coração de Kant, é uma interpretação idealista de um mecanismo bastante simples: se não podemos ir para a terra, deixa a terra vir para nós, ou, mais precisamente, nos deixe ir para muitos lugares da terra e retornar com diferentes imagens homogêneas que se possam reunir, comparar, sobrepôr e redesenhar-se nalguns poucos lugares, junto a espécimes cuidadosamente rotuladas de rochas e fósseis.
- 43 Num sugestivo livro, Fourquet (1980) ilustrou a mesma agregação de inscrições para o INSEE [*Institut National de la Statistique et des Études Économiques*], a instituição francesa que fornece a maioria das estatísticas econômicas. É claro que é impossível falar acerca da economia de uma nação olhando para «ela». «Ela» é fundamentalmente invisível até que coortes de entrevistadores e inspetores não preencham longos questionários, até que as respostas não sejam perfuradas em cartões, tratadas por computadores e analisadas neste gigante laboratório. Só ao final pode a economia fazer-se visível dentro de pilhas de gráficos e inventários. Mesmo assim é muito confusa, de maneira que redesenhar e resumir é preciso para fornecer uns poucos diagramas limpos que mostrem o Produto Nacional Bruto ou o Balanço de Pagamentos. O panóptico assim conseguido é semelhante em estrutura a um gigantesco instrumento científico que transforma o invisível mundo das trocas em «a economia». Eis porque, no começo, rejeitei a explicação materialista que usa «infraestruturas» ou «mercados» ou «necessidades de consumo» para dar conta da ciência e da tecnologia. A construção visual de algo como um «mercado» ou uma «economia» é o que clama explicação, e este produto final não pode ser usado para dar conta da ciência.
- 44 Em outro livro sugestivo, Fabian procura dar conta da antropologia olhando para a suas técnicas [*craftsmanship*] de visualização (1983). A principal diferença entre nós e os selvagens, afirma ele, não está na cultura, na mente, ou no cérebro, mas na maneira com a qual nós visualizamos *eles*. Cria-se uma assimetria porque criamos um espaço e um tempo no qual colocamos as outras culturas, mas elas não fazem o mesmo. Por exemplo, nós mapeamos a sua terra, mas eles não têm mapas, nem da sua nem da nossa terra; nós listamos seu passado, mas eles não; nós construímos calendários escritos,

mas eles não. O argumento de Fabian, relacionado ao de Goody e também à crítica da etnografia de Bourdieu (1972), é que uma vez cometida esta primeira violência, não importa o que fizermos, nós não vamos mais entender os selvagens. Fabian, no entanto, vê esta mobilização de todos os selvagens em poucas terras através da coleção, mapeio, elaboração de listas, arquivos, da linguística, etc., como algo malvado. Com candor, ele deseja encontrar uma outra via de «conhecer» os selvagens. Mas «conhecer» não é uma atividade cognitiva desinteressada; fatos sólidos acerca das outras culturas se têm produzido nas nossas sociedades exatamente da mesma forma que outros fatos sobre balística, taxonomia ou cirurgia. Um lugar reúne todos os outros e os apresenta sinoticamente ao discreto de forma a modificar o resultado de um encontro agonístico. Para fazer com que um grande número de competidores e compatriotas se afaste de seus modos usuais, muitos etnógrafos terão de se afastar ainda mais de seus modos usuais, e depois *voltar*. As restrições impostas para convencer as pessoas, sair e retornar, são tais que isto pode se conseguir apenas se tudo acerca da vida selvagem é transformado em móveis imutáveis que sejam facilmente legíveis e apresentáveis. Apesar dos seus desejos, Fabian não pôde fazer melhor. De outra forma, ele ou teria desistido de «conhecer» ou teria desistido de fazer fatos sólidos (Latour, 1987).

- 45 Não há diferença detectável entre ciências naturais e sociais no que tange à obsessão pelo grafismo. Se os cientistas estivessem olhando para a natureza, para economias, para estrelas, para órgãos, eles não *veriam* nada. Esta «evidência», por assim dizer, utiliza-se como refutação clássica das versões *naïf* do empiricismo (Arnheim, 1969). Os cientistas começam a enxergar alguma coisa uma vez que param de olhar para a natureza e começam a olhar exclusiva e obsessivamente para impressos e inscrições planas.¹⁵ Nos debates acerca da percepção, o que sempre se esquece é a simples deriva de confusos objetos tridimensionais para a inspeção de imagens bidimensionais menos confusas. Lynch, como todos os observadores de laboratórios, tem sido golpeado pela obsessão extraordinária dos cientistas por artigos [*papers*], impressos, diagramas, arquivos, *abstracts* e curvas em papel milimetrado. Não interessa sobre o que falam, eles começam a falar com algum grau de confiança e são acreditados pelos colegas tão logo apontem para uma simples forma geometrizada bidimensional. Os «objetos» são dispensados ou estão frequentemente ausentes dos laboratórios. Ratos gemebundos e ensanguentados são rapidamente despachados. O que é extraído deles é um pequeno conjunto de números. Esta extração, como as poucas longitudes e latitudes extraídas aos chineses por La Pérouse, é *tudo o que conta*. Nada se pode dizer acerca dos ratos, mas muito se pode dizer acerca dos números (Latour & Woolgar, 1979). Knorr (1981) e Star (1983) têm mostrado também os procedimentos de simplificação em funcionamento, como se as imagens nunca fossem o suficientemente simples para fechar a controvérsia rapidamente. Sempre que há uma disputa, investem-se grandes esforços em achar, ou às vezes inventar, um novo instrumento de visualização que realce a imagem, acelere as leituras, ou, como mostrado por Lynch, conspire com as características visuais das coisas que se adaptam a diagramas no papel (linhas costeiras, estrelas que são como pontos, células bem alinhadas, etc.).
- 46 De novo, o foco preciso deve ser cuidadosamente ajustado, pois não é a inscrição por si que pode carregar o peso de explicar o poder da ciência; é a inscrição como *culminação* e *etapa final* de todo um processo de mobilização que modifica a escala da retórica. Sem deslocamento, a inscrição não tem valia; sem inscrição, o deslocamento é em vão. Eis porque a mobilização não está restrita ao papel mas este no final sempre aparece quando a escala da mobilização vai ser aumentada. Coleções de rochas, animais

dissecados, amostras, fósseis, artefatos, bancos de genes, são os primeiros a se movimentar (Star & Griesemer, 1989). O que conta é a agregação e o arranjo de recursos (as biografias de naturalistas, por exemplo, estão repletas de anedotas de caixotes, arquivos e espécimes), mas este arranjar nunca é simples o suficiente. As coleções são essenciais mas só enquanto os arquivos estiverem bem mantidos, os rótulos no lugar e os espécimes não se arruinarem. Mesmo isto não é suficiente, dado que uma coleção de museu é ainda demais para só uma «mente» manejar. Assim, a coleção será desenhada, escrita e registrada, e este processo terá lugar até que mais formas geometrizadas combináveis não sejam obtidas dos espécimes (continuando o processo pelo qual estes foram extraídos dos seus contextos).

- 47 Assim, o fenômeno com o qual estamos lidando *não* é a inscrição *per se*, mas a *cascata* de inscrições cada vez mais simplificadas que permite produzir fatos mais fortes a um maior custo. Por exemplo, a descrição de fósseis humanos, que se fazia com desenhos, é feita agora sobrepondo vários diagramas mecânicos encima destes. As fotografias celestes, apesar de produzirem pequenos pontos nítidos, são todavia ricas e confusas demais para o olho humano enxergar; então um computador e um olho laser foram inventados para ler as fotografias, assim que o astrônomo não olha nunca para o céu (é muito caro), nem mesmo para as fotografias (muito confuso). A taxonomia das plantas está toda contida numa famosa série de livros no Kew Garden, mas a manipulação desta obra é tão difícil como a dos antigos manuscritos dado que existe num local só; um outro computador encontra-se agora sendo instruído para ler os muitos impressos diferentes que compõem este livro e prover tantas cópias do inventário taxonômico quantas sejam possíveis.
- 48 Pinch (1985) mostra um caso interessante de acumulação deste tipo de traços em que cada camada vai sendo depositada sobre a anterior, somente depois da confiança sobre o seu significado ter se estabilizado. «Veem» os astrofísicos os neutrinos provenientes do sol, ou alguns intermediários como «borrões», «picos» e «manchas» que compõem, por acumulação, o fenômeno a ser visto? De novo, vemos que os mecanismos estudados por Eisenstein para a imprensa encontram-se ainda conosco em qualquer das fronteiras da ciência. Por exemplo, a etologia de babuínos costumava ser um texto em prosa em que o narrador falava sobre animais; o narrador tinha que incluir no texto o que ele ou ela primeiro haviam visto como imagens, e incluir depois um resumo estatístico dos eventos; mas com o aumento da concorrência pela construção de fatos mais fortes, os artigos incluem agora cada vez mais camadas de exposição gráfica, e a cascata de colunas resumidas em tabelas, diagramas e equações está ainda em desenvolvimento. Em biologia molecular, a cromatografia era lida, poucos anos atrás, utilizando bandas de diferentes tonalidades de cinza; a interpretação desses tons é feita agora por computador, diretamente do qual eventualmente extrai-se um texto: «ATGCGTTCGC...». Embora mais estudos empíricos possam ser feitos em muitos campos diferentes, parece haver uma tendência nestas cascatas. Elas se movimentam sempre na direção da maior fusão de figuras, números e letras, a qual é enormemente facilitada pelo seu tratamento homogêneo como unidades binárias em e por computadores.
- 49 Esta tendência para inscrições cada vez mais simples que mobilizam números cada vez maiores de eventos a um lugar, não se pode entender separada do modelo agonístico que usamos como nosso ponto de referência. É tão necessário como a corrida por escavar trincheiras no front em 1914. Quem mal visualiza perde o encontro; seu fato não vinga. Knorr tem criticado este argumento a partir de um ponto de vista

etnometodológico (1981). Ela argumenta, e com razão, que uma imagem, ou um diagrama, não tem como convencer ninguém, porque há sempre muitas interpretações possíveis, e sobretudo porque um diagrama não pode forçar um discrente a olhar para ele. Ela vê no interesse pelos dispositivos de inscrição um exagero (aliás de tipo francês!) do poder da semiótica. Mas uma posição desse tipo perde o ponto do meu argumento. É precisamente porque o discrente pode sempre escapar e tentar uma outra interpretação, que tanta energia é consagrada pelos cientistas para *encurralá-lo* e rodeá-lo com efeitos visuais cada vez mais dramáticos. Embora *em princípio* qualquer interpretação pode se opor a qualquer texto ou imagem, *na prática* não é bem esse o caso. Isto é especialmente verdade se os fenômenos em que nos pedem para acreditar são invisíveis ao olho nu: quasares, cromossomos, péptidos cerebrais, léptons, produtos nacionais brutos, classes ou linhas costeiras, nunca são vistos senão através do olho «vestido» com dispositivos de inscrição. Deste modo, uma inscrição *mais*, um truque mais para acentuar o contraste, um simples dispositivo para suavizar o plano de fundo ou um procedimento de coloração, podem ser *suficientes*, em circunstâncias semelhantes, para desestabilizar o equilíbrio de poder e tornar uma afirmação inacreditável numa crível que pode então ser passada adiante sem mais modificação. A importância desta cascata de inscrições pode se ignorar quando se estudam eventos na vida cotidiana, mas não se pode superestimar quando se analisa a ciência e a tecnologia.

50 Mais exatamente, é possível superestimar a inscrição, mas não o arranjo no qual a cascata de inscrições cada vez mais numeradas e escritas é produzida. Com o que realmente estamos lidando é com a *montagem* de uma cenografia em que a atenção é focada num jogo de inscrições dramatizadas. O arranjo funciona como um dispositivo ótico gigante que cria um novo laboratório, um novo tipo de visão, e um novo fenômeno para o qual olhar. Eu mostrei um desses arranjos, que chamei de «teatro de provas de Pasteur» (Latour, 1988a). Pasteur trabalha tanto no cenário como na cena e na trama. O que conta no final é uma simples percepção visual: ovelhas não-vacinadas mortas versus ovelhas vacinadas vivas. Quanto mais retrocedemos na história da ciência, mais observamos atenção sendo dada aos arranjos ao invés das inscrições em si. Boyle, por exemplo, no fascinante relato de seu experimento de bomba de vácuo descrito por Shapin (1984), teve de inventar não apenas o fenômeno, mas o instrumento para fazê-lo visível, a montagem na qual o instrumento era exposto, os relatórios escritos e impressos nos quais o calado leitor podia ler «acerca» da experiência, acerca do tipo de testemunha admitida no cenário, e mesmo acerca dos tipos de comentários que as potenciais testemunhas podiam proferir. «Ver o vácuo» só foi possível uma vez que todas essas testemunhas foram disciplinadas.

51 A encenação de tais «dispositivos óticos» é descrita por Eisenstein: umas poucas pessoas na mesma sala falam uns aos outros e apontam para certas imagens bidimensionais; essas imagens são tudo o que há para ver das coisas de que falam. Só por estarmos acostumados com esta montagem e por respirá-la como ar fresco, não significa que não devamos descrever todas as pequenas inovações que fazem dela o dispositivo mais poderoso de conseguir poder. Tycho Brahe, em Uraniburgo, tinha ante seus olhos, pela primeira vez na história, todas as previsões —isto é, literalmente, as «previsões»— dos movimentos planetários; no *mesmo* lugar, escritas no *mesmo* código ou linguagem, ele podia ler as suas próprias observações. Isto é mais do que suficiente para dar conta do novo «*insight*» de Brahe.

Não é por ter olhado para o céu noturno no lugar de livros velhos que Tycho Brahe diferenciou-se dos observadores de estrelas do passado. Nem penso que tenha sido

porque ele se importasse mais com «fatos contumazes» ou medições precisas do que faziam os alexandrinos ou os árabes. Mas ele tinha sim a sua disposição, como poucos antes dele, dois jogos distintos de cálculos baseados em duas teorias diferentes, compilados com séculos de separação, que ele podia comparar entre si. (Eisenstein, 1979:624)

- 52 Os historiadores falam que Tycho foi o primeiro a ver os movimentos planetários com uma mente libertada dos preconceitos das idades obscuras. Não, diz Eisenstein, ele foi o primeiro a *não* olhar para o céu, mas olhar simultaneamente para todas as predições anteriores, e as suas próprias, inscritas juntas na mesma forma.

O observador dinamarquês foi não apenas o último dos grandes astrônomos de olho nu; ele foi também o primeiro observador cuidadoso a tirar toda a vantagem possível dos novos poderes da imprensa —poderes que faziam com que os astrônomos detectassem anomalias nos antigos registros, apontassem com maior precisão e registrassem em catálogos a localização de cada estrela, arrolassem colaboradores em muitas regiões, fixassem cada observação fresca em forma permanente e fizessem as correções necessárias em sucessivas edições. (1979:625)

- 53 As discrepâncias proliferam, não por olhar para o céu, mas por sobrepor colunas de ângulos e azimutes. Contradição ou contrapredição nenhuma podia ter sido visível. As contradições, como diz Goody, não são uma propriedade da mente, nem do método científico, mas uma propriedade de ler letras e sinais dentro de novos arranjos que focam a atenção somente nas inscrições. O mesmo mecanismo é visível, para desenhar um exemplo dum tempo e um espaço diferentes, na visão de Roger Guillemin da endorfina, um péptido cerebral. O cérebro é tão obscuro e intrincado como o céu renascentista. Mesmo com muitas purificações de primeiro nível de extratos do cérebro obtém-se uma «sopa» de substâncias. Toda a estratégia de pesquisa consiste em obter picos que sejam claramente legíveis num confuso pano de fundo. Cada uma das amostras que produzem um pico mais nítido é por sua vez purificada até ter apenas um pico na pequena janela do cromatógrafo de líquidos em alta pressão. Então, a substância é injetada em pequenas quantidades em intestinos de porquinhos da índia. As contrações do intestino são engatadas, através de um aparelho eletrônico, a um fisiógrafo. O que tem à mão ali para ver o objeto «endorfina»? A sobreposição do primeiro pico com o nível no fisiógrafo começa a produzir um objeto cujos limites são as inscrições visuais produzidas no laboratório. O objeto é um objeto real, nem mais nem menos que qualquer outro, desde que muitas destas camadas visuais se possam produzir. A sua resistência como um fato real depende apenas do número destas camadas que o laboratório de Guillemin consiga mobilizar de uma só vez em um lugar, diante do discreto; logo, este é forçado a abandonar o jogo ou a voltar depois com outras e melhores exposições visuais. A objetividade erige-se lentamente dentro das paredes do laboratório mobilizando mais aliados fiéis.

4. Capitalizando inscrições para mobilizar aliados

- 54 Podemos resumir porque é tão importante para Brahe, Boyle, Pasteur e Guillemin trabalhar em inscrições bidimensionais em vez de no céu, no ar, na saúde ou no cérebro? O que podem fazer om as primeiras que não com os segundos? Permitam-me listar apenas algumas vantagens da «papelada» [paperwork]:

1. As inscrições são *móviles*, como indiquei para o caso de La Pérouse. Chineses, planetas, micróbios —nenhum destes pode se mover, no entanto, mapas, placas fotográficas e pratos de Petri podem.

2. Elas ficam *imutáveis* ao se mover, ou pelo menos tudo é feito para obter este resultado: cloroformam-se espécimes, colônias de micróbios fincam-se em gelatina, até estrelas explodindo registram-se em papel milimetrado em cada fase da sua explosão.
3. Elas são *planas*. Não há nada que se possa *dominar* tão facilmente como uma superfície de alguns metros quadrados; não há nada escondido ou abstruso, não há sombras, não há «*double entendre*». Na política como na ciência, quando se diz que alguém é «mestre» numa questão ou que «domina» um assunto, você pode procurar pela superfície plana que permite a maestria (um mapa, uma lista, um arquivo, um censo, a parede de uma galeria, um fichero, um repertório) e você irá normalmente encontrá-la.
4. A *escala* das inscrições pode se *modificar* à vontade, sem mudança nenhuma nas suas proporções internas. Os observadores nunca destacam este simples fato: sem importar o tamanho (reconstruído) do fenômeno, todos acabam sendo estudados só quando atingem o mesmo tamanho médio. Bilhões de galáxias nunca são maiores, quando contadas, do que os nanométricos cromossomos; o comércio internacional não é nunca muito maior do que os mésons; modelos em escala de refinarias de petróleo acabam tendo as mesmas dimensões que modelos plásticos de átomos. A confusão retorna além desses poucos metros quadrados. Esta trivial mudança de escala parece bastante inócua, mas é a causa da maior parte da «superioridade» de cientistas e engenheiros: ninguém mais lida unicamente com fenômenos que se podem dominar com os olhos e segurar com as mãos sem importar de quando e de onde vieram ou qual o seu tamanho original.
5. Eles podem se *reproduzir* e se propalar a baixo custo, de tal forma que todos os instantes do tempo e todos os lugares no espaço podem se reunir em um outro tempo e lugar. É este o «efeito Eisenstein».
6. Dado que estas inscrições são móveis, planas, reproduzíveis, estáveis e de escalas variadas, podem se embaralhar e se *recombinar*. A maior parte do que as pessoas imputam a conexões na mente pode se explicar por esse reordenamento de inscrições que possuem todas a mesma «consistência ótica». O mesmo é verdade para aquilo que chamamos de «metáfora» (veja-se Latour & Woolgar, 1979, cap. 4; Goody, 1977; Hughes, 1979; Ong, 1982).
7. Um aspecto destas recombinações é a possibilidade de *sobrepor* várias imagens de origens e escalas completamente diferentes. Ligar geologia e economia parece uma tarefa impossível, mas sobrepor um mapa geológico ao relatório do mercado de commodities na Bolsa de Valores de Nova Iorque requer boa documentação e toma uns poucos centímetros. A maior parte do que chamamos de «estrutura», «padrão», «teoria» e «abstração», é consequência destas sobreposições (Bertin, 1973). «Pensar é trabalho manual», como disse Heidegger, mas o que tem nas mãos são inscrições. As teorias dos selvagens de Levi-Strauss são um artefato do fichero do Collège da França, exatamente como o método ramista é, para Ong, um artefato dos impressos acumulados em Sorbone, ou a moderna taxonomia um resultado dos inventários empreendidos, entre outros lugares, em Kew Gardens.
8. Mas uma das suas vantagens mais importantes é que as inscrições podem, depois de apenas uma pequena limpeza, *fazerem parte de um texto escrito*. Tenho considerado por extenso em outro lugar este terreno comum no qual as inscrições provenientes de instrumentos fundem-se com textos já publicados e com novos textos em preparação. Esta característica dos textos científicos tem sido demonstrada por Ivins e Eisenstein com relação ao passado. Um laboratório de hoje em dia pode ainda ser definido como o único lugar em que um texto é elaborado para comentar sobre coisas que estão todas presentes nele. Em função de o comentário, os textos anteriores (por meio de citações e referências) e as «coisas» possuem a mesma consistência ótica e a mesma homogeneidade semiótica, um extraordinário grau de certeza é atingido através da escritura e a leitura desses artigos (Latour & Bastide, 1985; Lynch, 1985a; Law, 1983). O texto não é simplesmente «ilustrado», ele carrega tudo o que é para ver acerca do que escreve. Através do laboratório o texto e o espetáculo do mundo acabam tendo o mesmo caráter.

9. Mas a última vantagem é a maior. O caráter bidimensional das inscrições lhes permite *fundir-se com a geometria*. Como vimos para a perspectiva, ao espaço no papel se pode dar continuidade com o espaço tridimensional. O resultado é que podemos trabalhar sobre o papel com réguas e números, mas ainda manipular objetos tridimensionais «lá fora» (Ivins, 1973). Melhor ainda, por causa desta consistência ótica, tudo, sem importar de onde vier, pode se converter em diagramas e números, e se pode usar combinações de números e tabelas que são ainda mais fáceis de manejar do que palavras ou silhuetas (Dagognet, 1973). Você não pode medir o sol, mas você pode medir a fotografia do sol com uma régua. Então o número de centímetros lido pode facilmente migrar por diferentes escalas e prover as massas solares de objetos completamente diferentes. Isto é o que chamo, por falta de um termo melhor, de vantagem de *segundo grau* das inscrições, ou de mais-valia ganha através da sua capitalização.

- 55 Essas nove vantagens não devem ser isoladas umas das outras e deveríamos vê-las sempre em conjunção com o processo de mobilização que elas aceleram e sintetizam. Em outras palavras, toda inovação que possa oferecer qualquer uma dessas vantagens será selecionada por ávidos cientistas e engenheiros: novas fotografias, novas tintas para colorir mais cultivos de células, novo papel reativo, um fisiógrafo mais sensível, um novo sistema de fichamento para bibliotecários, uma nova notação para as funções algébricas ou um novo sistema de calefação para conservar espécimes por mais tempo. A história da ciência é a história dessas inovações. O papel da mente tem sido enormemente exagerado, como tem sido o da percepção (Arnheim, 1969). Uma mente mediana ou uma pessoa mediana, com as mesmas habilidades perceptuais, dentro de condições sociais normais, vai obter resultados completamente diferentes dependendo de se suas habilidades medianas se aplicam ao confuso mundo ou a inscrições.
- 56 É especialmente interessante focar-se na nona vantagem, pois ela nos fornece uma maneira de fazer do «formalismo» uma realidade mais material e mais mundana. Ir das ciências «empíricas» para as «teóricas» é ir de móveis mais lentos a mais rápidos, de inscrições mais a menos mutáveis. Os móveis que estudamos acima não se quebram quando olhamos para o formalismo mas, pelo contrário, aumentam de maneira fantástica. De fato, o que chamamos de formalismo é a *aceleração do deslocamento sem transformação*. Para captar este ponto, regressemos para a seção 2. A mobilização de muitos recursos pelo espaço e pelo tempo é essencial para a dominação em grande escala. Propus chamar esses objetos que permitem esta mobilização acontecer de «móveis imutáveis». Argumentei também que o melhor destes móveis tem a ver com superfícies de papel escritas, numeradas e oticamente consistentes. Mas também indiquei, embora sem oferecer uma explicação, que tínhamos de lidar com *cascatas* de inscrições cada vez mais simplificadas e ricas. Esta habilidade para formar uma cascata deve agora ser explicada, dado que a coleção de recursos escritos e imaginados em um lugar, mesmo com conexões de via dupla, *não* garante por si mesma nenhuma superioridade para aquele que a reúne. Por quê? Porque o coletor de tais traços fica imediatamente atolado neles. Mostrei um destes fenômenos em funcionamento no laboratório de Guillemín; poucos dias depois de deixar os instrumentos correrem, a pilha de impressões é suficiente para embotar a mente (Latour & Woolgar, 1979, cap. 2). A mesma coisa aconteceu com Darwin depois de alguns anos de coleta de espécimes com o *Beagle*; eram tantos os caixotes que Darwin quase não cabia na sua casa. É por isso que por si mesmas as inscrições *não* ajudam um local a tornar-se o centro que domina o resto do mundo. É preciso fazer algo com as inscrições que semelhante ao que as inscrições fazem com as «coisas», de tal forma que ao final uns poucos elementos

possam manipular todos os outros numa vasta escala. A mesma estratégia deflacionária que usamos para mostrar como as «coisas» tornavam-se papel, pode agora mostrar como o papel é tornado em *menos* papel.

- 57 Permitam-me tomar como exemplo «a efetividade do trabalho de Galileu» como visto por Drake (1970). Drake de fato usa a palavra formalismo para designar o que Galileu é capaz de fazer e seus predecessores não. Mas o que é descrito é mais interessante que isso. Drake compara os diagramas e comentários de Galileu com os de dois estudiosos anteriores, Jordanus [de Nemore] e Stevin. Curiosamente, na demonstração de Jordanus «o elemento físico, como se pode ver, é introduzido como um adendo à geometria, forçosamente, por assim dizer» (1970, 103). Com o diagrama de Simon Stevin é o oposto: «A situação anterior é revertida; a geometria é eliminada em favor da pura intuição mecânica» (1970, 103). Desta forma, o que parece acontecer é que os dois predecessores de Galileu não conseguiram acomodar visualmente o problema na superfície do papel e ver o resultado simultaneamente como geometria e como física. Uma mudança simples na geometria usada por Galileu lhe permitiu conectar muitos problemas diferentes, enquanto seus dois predecessores trabalharam em formas desconectadas das quais não tinham controle.

A maneira de Galileu de fundir geometria e física fica aparente na sua demonstração do mesmo teorema no seu tratado anterior sobre o movimento com data de 1590. O método em si sugere-lhe não apenas muitos corolários, mas melhoras sucessivas da demonstração em si e implicações físicas adicionais dela. (Drake, 1970, 104)

- 58 Esta habilidade de conectar poderia localizar-se na mente de Galileu. De fato o que fica conectado são três horizontes visuais diferentes mantidos sinoticamente graças à superfície do papel ser tomada como um espaço geométrico:

Vê-se como toda a demonstração consiste numa *redução* do problema do equilíbrio em planos inclinados à alavanca, o que em si remove o teorema do isolamento em que antes se encontrava. (Drake, 1970, 1906)

- 59 Este termo inócuo «remover do isolamento» é constantemente usado por aqueles que falam em teorias. Não é surpresa. Com o diagrama de Galileu, dispõe-se de três domínios; com os outros, de apenas um. Este dispor permitido por uma «teoria» não é mais misterioso (e não é menos) do que o dispor de exércitos, ações ou posições no espaço. É fascinante ver que Drake explica a eficiência da conexão de Galileu em termos de sua criação de um meio geométrico no qual a geometria e a física se fundem. Esta é uma explicação muito mais material do que aquela idealista de Koyré, embora a «matéria» na interpretação de Drake seja um certo tipo de inscrição no papel e um certo tipo de mirada para aquilo.

- 60 Táticas semelhantes que usam diagramas com o fim de estabelecer enlaces rápidos entre muitos problemas desconexos têm sido documentadas pelos psicólogos cognitivos. Herbert Simon (1982) compara as táticas de *experts* e novatos no desenho de diagramas ao serem questionados sobre problemas físicos simples (bombas, fluxos de água, e assim por diante). A diferença crucial entre os especialistas e os novatos é exatamente a mesma apontada por Drake:

O elemento crucial que apareceu no comportamento do especialista foi a formulação da condição inicial para a condição final montada de tal modo que as relações entre elas, e consequentemente a resposta, podiam essencialmente ser lidas a partir daquele [do diagrama]. (Simon, 1982, 169).

- 61 Com esta questão em mente, impressionam as metáforas usadas pelos «teóricos» para celebrar e classificar teorias.¹⁶ Os dois jogos principais de metáforas insistem

respectivamente sobre o aumento da mobilidade e o aumento da imutabilidade. As boas teorias contrastam com as ruins ou com «a mera coleção de fatos empíricos» na medida em que fornecem «fácil acesso». Hankel, por exemplo, critica Diophanus nas palavras que um engenheiro civil francês usaria para detratar o sistema de estradas nigeriano:

Toda questão precisa de um método especial, que mais tarde não servirá nem sequer para o problema mais intimamente ligado. De acordo com isto, resulta difícil para um matemático moderno, mesmo depois de ter estudado cem soluções diofantinas, resolver o centésimo primeiro problema; e se tentamos, e depois de algumas tentativas em vão lemos a solução do próprio Diofanto, ficaremos atônitos de ver como de repente ele abandona a larga autopista, apressa-se por um caminho lateral e com um rápido giro atinge o objetivo. (citado em Bloor, 1976:102)

- 62 A via segura da ciências, como diria Kant, não é a mesma para os gregos, os bororos e nós; mas os sistemas de transporte também não são idênticos. Poderia se objetar que estas são apenas metáforas. Sim, mas a etimologia de *metaphoros* é ela mesma esclarecedora. Justamente, significa deslocamento, transportação, transferência. Não importa se são meras imagens, essas metáforas conseguem *carregar* a obsessão dos teóricos por transporte fácil e comunicação rápida. Uma teoria mais poderosa, colocamos, é aquela que com menos elementos e menos e mais simples transformações faz possível apanhar qualquer outra teoria (passada e futura). Cada vez que uma teoria poderosa é celebrada, é sempre possível rephrasear essa admiração em termos da mais trivial luta pelo poder: segurar este lugar permite-me segurar todos os outros. É esse o problema que temos encontrado ao longo deste artigo: como congregar muitos aliados num mesmo lugar (Latour, 1988b). A inscrição permite a *conscrição*!
- 63 Um vínculo similar entre a habilidade para abstrair e o trabalho prático de mobilizar recursos sem transformá-los aparece em boa parte das ciências cognitivas. Nos testes de Piaget, por exemplo, joga-se água com muito barulho desde uma proveta alta e fina para uma curta e plana. Se as crianças dizem que o volume de água mudou, elas são não-conservadoras. Mas como qualquer observador dos laboratórios sabe, a maioria dos fenômenos dependem de qual medição é lida ou em qual se acredita em caso de discrepância. A passagem de não-conservador para conservador pode não ser uma modificação na estrutura cognitiva, mas uma mudança nos indicadores: leia a altura da água na primeira proveta e acredite nesta *mais* do que na leitura da proveta plana. A noção de «volume» *sustenta-se* entre as provetas calibradas exatamente como a endorfina de Guillemin *sustenta-se* entre os muitos picos de pelo menos cinco instrumentos diferentes. Em outras palavras, Piaget está pedindo a suas crianças para fazerem uma experiência comparável em dificuldade a uma de um ganhador de Prêmio Nobel mediano. Se uma mudança no pensamento acontece, não tem nada a ver com a mente, mas com a manipulação do arranjo do laboratório. Fora deste arranjo, não é possível oferecer uma resposta acerca do volume. A melhor prova disto é que sem provetas calibradas industrialmente Piaget mesmo seria totalmente incapaz de decidir o que é conservado (veja-se também Cole e Scribner, 1974: último capítulo). Assim, de novo, a maior parte do que se atribui *a priori* a «funções cognitivas superiores» pode se tratar de tarefas concretas feitas com novos objetos calibrados, graduados e escritos. De maneira mais geral, Piaget fica obcecado com a conservação e o deslocamento pelo espaço sem alteração (Piaget e Garcia, 1983). Pensar é equivalente a adquirir a habilidade de se mover tão rápido quanto possível, conservando o padrão tanto quanto possível. O que Piaget toma como a lógica da psiquê, é a lógica mesma da mobilização e a imutabilidade, tão peculiar a nossas sociedades científicas quando desejam produzir

fatos fortes para dominar em grande escala. Não surpreende que todas essas «habilidades» para se moverem rápido num tal mundo se aprimorem com a escolarização!¹⁷

- 64 Estamos agora mais perto de entender a matéria que constitui o formalismo. O ponto de partida é que estamos sempre em dúvida entre as muitas e frequentemente contraditórias indicações dos nossos sentidos. A maior parte do que chamamos «abstração» é na prática a crença de que se deve acreditar mais num traço escrito do que em qualquer indicação contrária dos sentidos.¹⁸ Koyré, por exemplo, mostrou que Galileu acreditava no princípio de inércia com base nas matemáticas, mesmo contra as evidências oferecidas a ele não só pelas Escrituras, mas também pelos sentidos. Koyré afirma que esta rejeição dos sentidos se devia à filosofia platonista de Galileu. Pode ser. Mas o que significa isto na prática? Significa que, ao encarar muitos indícios contrários, Galileu, na última instância, acreditava *mais* no diagrama triangular para calcular a lei da queda dos corpos, do que em qualquer *outra* visão de corpos caindo (Koyré, 1966:147). Na dúvida, acredite nos traços escritos em termos matemáticos, *não importa* a que absurdos estes possam nos levar.¹⁹
- 65 Depois da reformulação magistral de Eisenstein do argumento do Livro da Natureza, e depois da redefinição de Alper da «cultura visual», a etnografia da abstração fica mais fácil: Que sociedade é essa em que uma forma matemática escrita, impressa, tem mais credenciais, em caso de dúvida, que qualquer outra coisa: o sentido comum, um sentido que não seja a visão, a autoridade política, a tradição ou mesmo as Escrituras? É obvio que esta característica da sociedade é sobredeterminada, dado que pode encontrar-se na Lei escrita (Clanchy, 1979); na exegese bíblica e na história da geometria (Husserl, 1945; Derrida, 1967; Serres, 1980). Sem esta peculiar tendência para privilegiar o que está escrito, o poder da inscrição se perderia por inteiro, como aponta Edgerton na sua discussão dos diagramas chineses. Não importa quão belas, ricas, precisas ou realistas as inscrições podem ser, ninguém acreditaria no que elas mostram se elas pudessem ser contestadas por alguma evidência de origem local ou sensorial ou por pronunciamentos das autoridades locais. Sinto que daríamos um gigantesco passo adiante se pudéssemos relacionar esta característica particular da nossa cultura com a necessidade de mobilização que tenho esboçado várias vezes. A maior parte do «domínio» da psicologia cognitiva e da epistemologia não existe senão em relação com este estranho quebra-cabeça antropológico: o treinamento (frequentemente em escolas) para manipular traços escritos, para arranjá-los em cascatas, e para acreditar no último da série mas do que em qualquer outra evidência em contrário. É na descrição deste treinamento que a antropologia da geometria e das matemáticas poderia ser decisiva (Livingston, 1986; Lave, 1985, 1986; Serres, 1982).

5. Papелagem

- 66 Há duas maneiras com que os processos de visualização nos quais estamos todos interessados se podem ignorar; uma é a de atribuir à mente científica o que se deve atribuir às mãos, os olhos e os signos; a outra é a de focar exclusivamente nos signos *qua* signos, sem considerar a mobilização da qual eles são apenas a culminação. Todas as inovações em produção de imagens, equações, comunicações, arquivos, documentação, instrumentação ou argumentação serão selecionadas a favor ou contra dependendo de como afetam simultaneamente tanto a inscrição quanto a mobilização. Este vínculo é

visível não apenas nas ciências empíricas, não apenas no (antigo) reino do formalismo, mas também em muitos empreendimentos «práticos» dos quais a ciência é com frequência indevidamente extraída.

- 67 Num belo livro, Booker retrata a história do desenho na engenharia. A perspectiva linear (ver acima) progressivamente «mudou o conceito de pintura que passou de ser apenas uma representação para ser uma projeção no plano» (p. 31). Mas a perspectiva dependia ainda da posição do observador, de tal maneira que os objetos não podiam na realidade movimentar-se por qualquer parte sem corrupção. As obras de Desargue e Monge

ajudaram a mudar o «ponto de vista» ou a maneira de olhar para as coisas mentalmente. No lugar das imaginárias linhas do espaço —tão difíceis de conceber claramente— que eram a base da perspectiva nesse tempo, a geometria projetiva permitiu a perspectiva ser vista em termos de geometria sólida. (Booker, 1982:34)

- 68 Com a geometria descritiva, a posição do observador se torna irrelevante. «Pode-se ver e fotografar a partir qualquer ângulo ou se projetar num plano —isto é, se distorcer— e o resultado mantém-se verdadeiro» (p. 35). Booker e melhor ainda Baynes e Push (1981) num livro esplêndido (ver também Deforges, 1981), mostram como *uns poucos* engenheiros podem *dominar* enormes máquinas que não existem ainda. Tais feitos não se podem imaginar sem desenho industrial. Booker, citando um engenheiro, descreve a mudança de escala que permite a poucos dominar muitos:

Uma máquina que tem sido desenhada é como uma realização ideal dela, mas num material que custa pouco e que é mais fácil de manejar que o ferro ou o aço [...]. Se tudo é bem pensado antes, e as dimensões essenciais determinadas por cálculos ou por experiência, o plano de uma máquina ou de uma instalação de máquinas pode rapidamente ser posto no papel e a coisa toda assim como os detalhes pode então ser submetida da forma mais conveniente à crítica mais severa [...]. Se no começo há dúvidas acerca de qual de vários arranjos possíveis é o mais desejável então todos eles são esboçados, comparados entre si, e o mais conveniente pode facilmente ser escolhido. (Booker, 1982, 187)

- 69 O desenho industrial não apenas cria um mundo de papel que pode ser manipulado como se fosse tridimensional. Ele cria também um lugar comum para que muitas outras inscrições venham a se juntar; margens de tolerância se podem traçar no desenho, este pode ser usado para fazer cálculos econômicos, para definir as tarefas a serem feitas, ou para organizar as reparações e as vendas.

Mas os desenhos são da máxima importância não só para o planejamento como também para a execução, desde que por meio deles as medidas e proporções de todas as partes possam ser tão nítida e definitivamente determinadas a partir do começo, de maneira que quando se passa para manufatura precisa-se apenas imitar nos materiais usados na construção exatamente o que é mostrado no desenho. Cada parte da máquina se pode em geral manufaturar independentemente de cada uma das outras; é possível portanto distribuir todo o trabalho entre um grande número de trabalhadores. [...] Nenhum erro substancial pode surgir num trabalho organizado desta forma e se acontece, numa rara ocasião, que um erro foi feito, sabe-se imediatamente de quem foi a culpa. (Booker, 1982, 188).

- 70 Reinos da realidade que parecem muito afastados (mecânica, economia, *marketing*, organização científica do trabalho) encontram-se a centímetros de distância uma vez aplanados sobre a mesma superfície. A acumulação de desenhos num espaço oticamente consistente, mais uma vez, é o «permutador universal» que permite ao trabalho ser planejado, despachado, realizado, e a responsabilidade atribuída.²⁰

- 71 A qualidade conectiva dos traços escritos é ainda mais visível no mais desprezado dos objetos etnográficos: o arquivo ou registro. A «racionalização» atribuída à burocracia desde Hegel e Weber tem sido atribuída por erro à mente dos burocratas (prussianos). Mas está tudo nos arquivos mesmos. Um *bureau* é, em muitos sentidos, e cada ano mais, um pequeno laboratório no qual muitos elementos podem se conectar graças ao estabelecimento duma média da sua escala e natureza: textos legais, especificações, padrões, folhas de pagamento, mapas, levantamentos (desde a conquista normanda, como mostrado por Clanchy, 1979). A economia, a política, a sociologia e as ciências duras não entram em contato pela grandiosa entrada da «interdisciplinariedade», mas pela porta de trás do *arquivo*. O «cracia» da burocracia é misterioso e difícil de ser estudada, mas o «buro» é uma coisa que pode ser empiricamente estudada e que explica, graças à sua estrutura, como um poder é dado a uma mente mediana apenas por olhar para arquivos: domínios que se encontravam muito longe ficam literalmente a centímetros de distância; domínios embrulhados e enrolados viram planos; pode-se olhar para milhares de ocorrências sinoticamente. Mais importante, uma vez que os arquivos começam a ser reunidos em toda parte para garantir alguma circulação de dupla mão de móveis imutáveis, eles podem se arranjar em cascata: arquivos de arquivos podem ser gerados e este processo pode ser continuado até que alguns poucos homens considerem milhões como se tivessem-nos na palma da mão. O senso comum zomba com ironia desses «*gratte-papiers*» ou «embaralhadores de papeis», e não raro se pergunta para que é toda essa «fita vermelha»;²¹ mas o mesmo se poderia perguntar ao resto da ciência e a tecnologia. Na nossa cultura «embaralhar papeis» é a fonte de um poder essencial, que constantemente escapa à atenção devido a sua materialidade ser ignorada.
- 72 McNeill, no seu fundamental livro *The Pursuit of Power* (1982), utiliza esta habilidade para distinguir a burocracia chinesa da ocidental. A acumulação de registros e ideogramas faz o império possível. Mas tem uma grande desvantagem com ideogramas; depois de coletados, não há como arranjá-los numa cascata em uma forma tal que milhares de registros possam se transformar em um, isto é, literalmente «pontualizados» mediante habilidades geométricas e matemáticas. De forma que, novamente, se mantemos em foco ao mesmo tempo a qualidade dos signos e o processo de mobilização, podemos entender por que certos limites foram colocados no passado para o crescimento do império chinês, e por que esses limites para a mobilização de recursos em grande escala se quebraram na Europa. Fica difícil superestimar o poder que é ganho pela concentração de arquivos redigidos em forma homogênea e combinável (Wheeler, 1969; Clanchy, 1979).
- 73 Este papel do burocrata *qua* cientista *qua* escritor e leitor é sempre mal-entendido porque aceitamos sem questionar que existem, em algum lugar da sociedade, macroatores que naturalmente dominam a cena: as Corporações, o Estado, as Forças Produtivas, as Culturas, o Imperialismo, as «*Mentalités*», etc. Uma vez aceitas, estas grandes entidades são então usadas para explicar (ou não-explicar) aspectos «cognitivos» da ciência e da tecnologia. O problema é que essas entidades não poderiam existir em absoluto sem a construção de grandes redes nas quais numerosos e fiéis registros circulem em ambas direções, registros que são, por sua vez, resumidos e expostos para convencer. Um «estado», uma «corporação», uma «cultura» ou uma «economia» são o resultado de um processo de pontualização que obtém uns poucos indicadores a partir de muitos traços. Para poder existir, essas entidades têm de ser

agregadas em algum lugar (Chandler, 1977; Beniger, 1986). Longe de serem a chave para a compreensão da ciência e da tecnologia, essas entidades são na realidade as coisas que uma nova compreensão da ciência e da tecnologia deveria explicar. Aqueles atores de grande escala aos quais os sociólogos da ciência adoram atribuir «interesses», são imateriais na prática até que mecanismos precisos para explicar a sua origem ou extração e as suas mudanças de escala, sejam propostos.

- 74 Um homem não é nunca muito mais poderoso do que outro —mesmo desde um trono; mas um homem cujos olhos dominam registros através dos quais diferentes tipos de conexões são estabelecidas com milhões de outros registros, pode se dizer que *domina*. Esta dominação, no entanto, não é dada, mas lentamente construída, e pode corroer-se, interromper-se ou destruir-se se os registros, arquivos ou figuras se imobilizam, ficam mais mutáveis, menos legíveis, menos combináveis ou pouco claros quando expostos. Em outras palavras, a *escala* de um ator não é um termo absoluto mas relativo, e varia de acordo com a habilidade para produzir, capturar, resumir ou interpretar informação acerca de outros lugares e tempos (Callon & Latour, 1981). Inclusive a noção mesma de escala é impossível de entender sem uma inscrição ou um mapa em mente. Um «grande homem» é um pequeno homem olhando para um bom mapa. Atlas transforma-se, no frontispício de Mercator, de um deus que carrega o mundo em um cientista que o segura na sua mão!

Mercator — Frontispício do *Atlas* de 1595

Gallica — Biblioteca Nacional da França
<http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b55007364h/f3>

- 75 Desde o começo desta apresentação sobre visualização e cognição venho reformulando a simples questão do poder: como os poucos conseguem dominar os muitos. Depois da grande reconceitualização de McNeill da história do poder em termos de mobilização,

esta antiga questão de filosofia política e sociologia pode se formular de outra maneira: como podem lugares e tempos distantes e exóticos congregar-se em um lugar numa forma que permita que todos estes lugares e tempos sejam representados simultaneamente, e que permita as ordens *retornarem* a seus lugares de origem? Falar em poder é uma tarefa mística e interminável; falar em distância, congregação, fidelidade, sumarização, transmissão, etc., é uma tarefa empírica, como tem sido ilustrado num estudo recente de John Law acerca da rota portuguesa para as especiarias da Índia (1986). Ao invés de usar entidades de grande escala para explicar a ciência e a tecnologia como a maioria dos sociólogos da ciência faz, deve-se partir das inscrições e da sua mobilização e ver como estas ajudam entidades pequenas a se tornarem grandes. Nesta mudança de um programa de pesquisa para outro, «ciência e tecnologia» deixarão de ser o misterioso objeto cognitivo a ser explicado pelo mundo social. Estas se tornarão uma das principais fontes de poder (McNeill 1982). Aceitar sem discussão a existência de macro atores sem estudar o material que faz deles «macro», é fazer tanto a ciência quanto a sociedade misteriosas. Tomar a fabricação de várias escalas como nosso principal centro de interesse é fundar os meios práticos de alcançar o poder em alicerces firmes (Cicourel, 1981). O Pentágono não vê mais da estratégia dos russos do que Guillemin a sua endorfina. Eles simplesmente puseram fé em aspectos superpostos de diversa qualidade, opondo uns aos outros, retracando os passos de aqueles que são duvidosos e gastando bilhões em criar novos ramos de ciência e de tecnologia que possam acelerar a mobilidade das inscrições, aperfeiçoar a sua imutabilidade, aumentar a sua legibilidade, garantir a sua compatibilidade ou agilizar a sua exposição: satélites, redes de espionagem, computadores, bibliotecas, radioimunoensaios, rádios, arquivos ou levantamentos. Nunca vão ver mais do fenômeno do que conseguirem construir através desses muitos móveis imutáveis. É muito óbvio, mas raramente visto.

- 76 Se esta pequena passagem de uma divisão social/cognitivo para o estudo de inscrições se aceita, então a importância da *metrologia* aparece sob a luz adequada. A metrologia é a organização científica de medidas e *standards* estáveis. Sem ela nenhuma medida é estável o suficiente para permitir a homogeneidade das inscrições nem o seu retorno. Não surpreende então ler que a metrologia custa quase três vezes o orçamento de Pesquisa e Desenvolvimento, e que esta cifra corresponde apenas aos primeiros elementos da cadeia metrológica (Hunter, 1980). Graças à organização metrológica, a constantes físicas básicas (tempo, espaço, peso, longitude de onda), assim como muitos padrões químicos e biológicos podem estender-se a «toda parte» (Zerubavel, 1982; Landes, 1983). A universalidade da ciência e da tecnologia é um clichê da epistemologia, mas a metrologia é a realização prática desta mística universalidade. Na prática é custosa e cheia de buracos (veja-se Cochrane, 1966 para a história do National Bureau of Standards). A metrologia é somente o componente oficial e primário de um número sempre crescente de atividades de mensuração que empreendemos todos na vida diária. Cada vez que olhamos para o nosso relógio de pulso ou que pesamos uma linguiça no açougue, cada vez que laboratórios aplicados medem a poluição por chumbo, a pureza da água, ou controlam a qualidade de bens industriais, permitimos que mais móveis imutáveis atinjam novos lugares. A «racionalização» tem bem pouco a ver com a razão de buro- e tecnocratas, mas tem muito a ver com a manutenção de cadeias metrológicas (Uselding, 1981). Este construto de longas redes fornece a estabilidade das principais constantes físicas, mas tem muitas outras atividades

metrológicas para medições menos universais (enquetes, questionários, formulários, relatórios ou contas).

- 77 Tem mais um domínio no qual esta etnografia da inscrição pode trazer alguma «luz». Quero falar sobre ele uma vez que no começo desta resenha rejeitei a dicotomia entre explicações «mentalistas» e «materialistas». Entre os móveis imutáveis interessantes encontra-se um que tem recebido tanto muita como muita pouca atenção: o dinheiro. A antropologia do dinheiro é tão complicada e enredada como a da escritura, mas uma coisa fica clara. Tão logo o dinheiro começa circular por diferentes culturas, desenvolve algumas características definidas: é móbil (uma vez em pedaços pequenos), é imutável (uma vez que em metal), é contável (desde que cunhado), combinável, e pode circular das coisas avaliadas ao centro que avalia e voltar. O dinheiro tem recebido demasiada atenção porque se pensa nele como algo especial, profundamente inserido na infraestrutura das economias, quando é apenas um dos muitos móveis imutáveis necessários para um lugar exercer poder sobre muitos outros lugares longe no espaço e no tempo. Como um tipo de móbil imutável *entre outros* o dinheiro, no entanto, tem recebido muita pouca atenção. Este é usado para codificar qualquer tipo de assunto exatamente na forma em que La Pérouse codificou todos os lugares em longitude e latitude (de fato, no seu diário de bordo La Pérouse registra tanto os lugares no mapa quanto os valores de cada bem como se fosse ser vendido em um outro lugar). Desta maneira, é possível acumular, contar, expor e recombinar todos os estados de coisas. O dinheiro não é mais nem menos «material» que a cartografia, o desenho técnico ou a estatística.
- 78 Uma vez que seu caráter ordinário é reconhecido, a «abstração» do dinheiro não pode mais ser objeto de um culto feitichista. Por exemplo, a importância da arte da contabilidade tanto em economia quanto em ciência cai muito bem no lugar. O dinheiro não é tão interessante como tal, mas como um tipo de móbil imutável que enlaça bens e lugares; assim, não é surpresa ele fundir-se rapidamente com outras inscrições como figuras, colunas e contabilidade de partidas dobradas (Roover, 1963). Não é de se admirar que, através da contabilidade, seja possível ganhar apenas recombinação números (Braudel, 1979, especialmente vol. 3; Chandler, 1977). Aqui de novo, não se deve colocar muita ênfase na visualização de números *per se*; o que realmente se deve salientar é a cascata de inscrições móveis que finaliza numa conta, que é, literalmente, o único que *conta*. Exatamente como com qualquer inscrição científica, em caso de dúvida o contador novo prefere acreditar na inscrição, sem importar quão estranhas as consequências e contraintuitivo o fenômeno. A história do dinheiro é desta forma apreendida pela mesma tendência que todos os outros móveis imutáveis; todas as inovações que possam acelerar o aumento do poder mobilizador do dinheiro são mantidas: cheques, endossos, papel moeda ou dinheiro eletrônico. Esta tendência não se deve ao desenvolvimento do capitalismo. «Capitalismo» é, pelo contrário, uma palavra vazia até que não se proponham instrumentos materiais para explicar alguma capitalização, seja de espécimes, livros, informação ou dinheiro.
- 79 Portanto, o capitalismo não pode ser usado para explicar a evolução da ciência e da tecnologia. Parece-me que deveria ser bem ao contrário. Uma vez que a ciência e a tecnologia são reformuladas em termos de móveis imutáveis deve-se poder explicar o capitalismo como outro processo de mobilização e constrição. Indicação disto são as muitas fraquezas do dinheiro; o dinheiro é um bom móbil imutável que circula de um ponto para outro, mas carrega muito pouco consigo. Se o nome do jogo é acumular

suficientes aliados num lugar para modificar as convicções e o comportamento de todos os outros, o dinheiro é um recurso pobre enquanto isolado. Torna-se útil quando é combinado com todos os outros dispositivos de inscrição; desta forma, diferentes pontos do mundo são realmente transportados, numa forma manejável, para um lugar particular, que então vira *centro*. Igual a imprensa de Eisenstein, que é um fator que permite todos os outros se fundirem entre si, o que conta não é a capitalização do dinheiro, mas a capitalização de todas as inscrições compatíveis. No lugar de falar em comerciantes, príncipes, cientistas, astrônomos e engenheiros como relacionados entre si de alguma forma, parece-me que poderia ser mais produtivo falar em «*centros de cálculo*». A moeda em que são feitos os cálculos é menos importante do que o fato de que estes são feitos unicamente com inscrições e que misturam neles inscrições provenientes das mais diversas disciplinas. Os cálculos em si são menos importantes do que a forma na qual são arranjados em cascatas, e do que a bizarra situação na qual acredita-se na última inscrição mais do que em qualquer outra coisa. O dinheiro *per se* não é decerto o padrão universal procurado por Marx e por outros economistas. Esta qualificação se deve atribuir aos centros de cálculo e à peculiaridade dos traços escritos que fazem com que rápidas translações entre um meio e outro sejam possíveis. Muitos esforços têm sido feitos em vincular a história da ciência com a história do capitalismo, e tantos outros em descrever o cientista como capitalista. Todos esses esforços (incluindo o meu —Latour & Woolgar, 1979, cap. 5; Latour, 1984^a) estavam condenados desde o começo posto que aceitavam sem discussão a divisão entre fatores mentais e materiais, um artefato da nossa ignorância das inscrições.²² Não há uma história dos engenheiros, uma dos capitalistas, outra dos cientistas, outra dos matemáticos e outra dos economistas. Na realidade, há apenas a história singular destes centros de cálculo. Não é apenas porque olham exclusivamente para mapas, livros contábeis, desenhos, textos legais e arquivos, que cartógrafos, comerciantes, engenheiros, juristas e funcionários públicos levam vantagem sobre todos os outros. É porque ao sobrepor, embaralhar, recombinar e resumir todas essas inscrições, emergem fenômenos totalmente novos que ficam escondidos para as pessoas das quais foram extraídas.

- 80 De maneira mais precisa, deveríamos conseguir explicar, com o conceito e o conhecimento empírico destes centros de cálculo, como pessoas insignificantes, trabalhando apenas com papéis e signos, tornam-se as mais poderosas de todas. Papéis e signos são incrivelmente fracos e frágeis. Eis porque explicar tudo com eles parece risível no começo. O mapa de La Pérouse não é o Pacífico, assim como os desenhos e patentes de Watt não são as máquinas, ou as taxas de câmbio dos banqueiros a economia, ou os teoremas de topologia o «mundo real». O paradoxo é justamente esse. Ao trabalhar apenas com papéis, em frágeis inscrições que são imensamente menos que as coisas das quais foram extraídas, é todavia possível dominar todas as coisas e todas as pessoas. O que é insignificante para todas as outras culturas torna-se o mais significativo, o único aspecto significativo da realidade. Os mais fracos, ao manipular inscrições de todos os tipos exclusiva e obsessivamente, viram os mais fortes. É esta a visão de poder a que chegamos ao seguir este tema da visualização e da cognição em todas as suas consequências. Se você deseja compreender o que designa o conjunto das coisas, então olhe para o que *desenha* o conjunto das coisas.²³

BIBLIOGRAFIA

- Alpers, S. (1983) *The Art of Describing: Dutch Art in the 17th Century*. Chicago. University of Chicago Press.
- Arnheim, R. (1969) *Visual Thinking*. Berkeley : University of California Press.
- Augé, M. (1975) *Theorie des Pouvoirs et Idéologie*. Paris : Hermann.
- Bachelard, G. (1934) *Le Nouvel Esprit Scientifique*. Paris : PUF.
- _____, (1967) *La Formation de l'Esprit Scientifique*. Paris : Vrin.
- Barnes, B. (1982) *T. S. Kuhn and Social Science*. London : Macmillan.
- Baynes, K. & F. Push (1981) *The Art of the Engineer*. Guildford. Sussex : Lutherword Press.
- Bertin, P. (1973) *Sémiologie Graphique*. Paris : Mouton.
- Block, N. (ed.) (1981) *Imagery*. Cambridge, MA : The MIT Press.
- Bloor, D. (1976) *Knowledge and Social Imagery*. London : Routledge.
- _____, (1983) *Wittgenstein and the Social Theory of Knowledge*. London : Macmillan.
- Booker, P. J. (1982) *A History of Engineering Drawing*. London : Northgate Publishing Co.
- Bourdieu, P. (1972) *Esquisse d'une Théorie de la Pratique*. Genève : Droz.
- Braudel, L. (1979) *Civilisation Matérielle et Capitalisme*. Paris : Armand Colin.
- Callon, M. & B. Latour (1981) "Unscrewing the big Leviathan." Pp. 277-303 in K. Knorr & A. Cicourel (eds.), *Toward an Integration of Micro and Macro Sociologies*. London : Routledge.
- Callon, M., J. Law, & A. Rip (eds.) (1986) *Qualitative Scientometrics : Studies in the Dynamic of Science*. London : Macmillan.
- Cicourel, A. (1981) "Notes on the integration of micro and macro levels." Pp. 51- 80 in K. Knorr and A. Cicourel (eds.), *Toward an Integration of Micro and Macro Sociologies*. London : Routledge.
- Clanchy, M. T. (1979) *From Memory to Written Records 1066- 1300*. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- Cochrane, R. X. (1966) *Measure for Progress : A History of the National Bureau of Standards*. Washington, D.C. :U.S. Bureau of Commerce.
- Cole, J. & S. Scribner (1974) *Culture and Thought : A Psychological Introduction*. New York : John Wiley and Sons.
- Constant, E. W. (1983) "Scientific theory and technological testability : science, dynamometer and water turbine in the 19th century". *Technology and Culture* 24(2) :183- 199.
- Dagognet, F. (1969) *Tableaux et Langages de la Chimie*. Paris : Le Seuil.
- _____, (1973) *Ecriture et Iconographie*. Paris : Vrin.
- Deforges, Y. (1981) *Le Graphisme Technique*. Le Creusot : Editions Champs-Vallon.
- de Mey, M. (1982) *The Cognitive Paradigm*. Dordrecht : Reidel.
- Derrida, J. (1967) *De la Grammatologie*. Paris : Minuit.

- Drake, S. (1970) *Galileo Studies*. Ann Arbor : University of Michigan Press.
- Edgerton, S. (1976) *The Renaissance Discovery of Linear Perspective*. New York : Harper and Row.
- _____, (1980) "The Renaissance artist as a quantifier." In M. A. Hagen (ed.). *The Perception of Pictures*, Vol. I. New York : Academic Press.
- Eisenstein, E. (1979) *The Printing Press as an Agent of Change*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Fabian, J. (1983) *Time and the Other : How Anthropology Makes Its Object*. New York : Columbia University Press.
- Ferguson, E. (1977) "The mind's eye : nonverbal thought in technology." *Science* 197 :927ff.
- _____, (1985) "La Fondation des machines modernes : des dessins." Pp. 207- 213 in B. Latour (ed.), *Les 'Vues' de l'Esprit*, special issue of *Culture Technique*.
- Foucault, M. (1963), *Naissance de la Clinique : Une Archéologie du Regard Médical*. Paris : PUF.
- _____, (1966) *Les Mots et Les Choses*. Paris : Gallimard.
- _____, (1975) *Surveiller et Punir*. Paris : Gallimard.
- Fourquet, M. (1980) *Le Comptes de la Puissance*. Paris : Encres.
- Garfinkel, H. (1967) *Studies in Ethnomethodology*. Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall.
- Gille, B. (1980) *Les Ingénieurs Grecs*. Paris : Le Seuil.
- Ginzburg, C. (1980) "Signes, traces, pistes." *Le Débat* 6 : 2- 44.
- Goody, J. (1977) *The Domestication of the Savage Mind*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Hagen, M. A. (1980) *The Perception of Pictures*, Tomos I e II. New York : Academic Press.
- Hanson, N. R. (1962) *Perception and Discovery : An Introduction to Scientific Inquiry*. San Francisco : W. H. Freeman.
- Havelock, E. B. (1980) *Aux Origines de la Civilisation Écrite en Occident*. Paris : Maspero. Hills, R. and A. J. Pacey
- _____, (1982) "The measurement of power in early steam driven textile mills." *Technology and Culture* 13(1) :25ff.
- Hollis, M. & S. Lukes (eds.). (1982) *Rationality and Relativism*. Oxford : Blackwell.
- Horton, R. (1977) "African thought and western science." Pp. 131- 171 in B. Wilson (ed.), *Rationality*. Oxford : Blackwell.
- _____, (1982) "Tradition and modernity revisited." Pp. 201- 260 in M. Hollis and S. Lukes (eds.), *Rationality and Relativism*. Oxford : Blackwell.
- Hughes, T. (1979) "The system-builders." *Technology and Culture* 20(1) :124-161.
- Hunter, P. (1980) "The national system of scientific measurement." *Science* 210 :869-874.
- Husserl, E. (1954) *L'Origine de la Géométrie*. Paris : PUF.
- Hutchins, E. (1980) *Culture and Inference : A Tmbriand Case Study*. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- Ivins, W. M. (1953) *Prints and Visual Communications*. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- _____, (1973) *On the Rationalization of Sight*. New York : Plenum Press.

- Kidder, T. (1981) *The Soul of a New Machine*, London : Allen Lane.
- Koyré, A. (1966) *Etudes Galiléennes*. Paris : Hermann.
- Knorr, K. (1981) *The Manufacture of Knowledge*. Oxford : Pergamon Press.
- Knorr, K. & A. Cicourel (eds.) (1981) *Toward an Integration of Micro and Macro Sociologies*. London : Routledge.
- Landes, D. (1983) *Revolution in Time : Clock and the Making of the Modern World*. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- La Pérouse, J. F. de (n. d.) *Voyages Autour du Monde*. Paris : Michel de l'Ormerie.
- Latour, B. (1983) "Comment redistribuer le grand partage ?" *Revue Internationale de Synthèse* 104 (110) :202-236.
- _____, (1984a) "Le dernier des capitalistes sauvages, interview d'un biochimiste." *Fundamenta Scientiae* 4(3/4) : 301-327.
- _____, (1984b) *Les Microbes: guerre et paix, suivi de Irréductions*. Paris : A.M. Métallié.
- _____, (1985) *Les 'Vues' de l'Esprit*, numéro especial de *Culture Technique*.
- _____, (1988) *The Pasteurization of France*, Harvard University Press, Cambridge Mass.
- _____, (1987) *Science in Action, How to Follow Scientists and Engineers through Society*, Harvard University Press, Cambridge Mass.
- Latour, B. & F. Bastide (1985) "Science-fabrication." Chap. 4 in M. Callon, J. Law & A. Rip (eds.), *Qualitative Scientometrics : Studies in the Dynamic of Science*. London : Macmillan.
- Latour, B. & S. Woolgar (1979) *Laboratory Life : The Social Construction of Scientific Facts*. London : Sage. (1986, 2 edição. Princeton : Princeton University Press.)
- Lave, J. (1985) *Arithmetic Practice and Cognitive Theory : An Ethnographic Enquiry*.
- _____, (1986) "The values of quantification." Pp. 88- 111 in J. Law (ed.), *Power, Action and Belief*. London: Routledge.
- _____, (1988) *Cognition in Practice*. Cambridge, UK : Cambridge University Press.
- Lave, J., M. Murtaugh & O. De La Rocha (1983) "The dialectic constitution of arithmetic practice" Pp. 230- 270 in B. Rogoff and J. Lave (eds.), *Everyday Cognition : Its Development in Social Context*. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- Law, J. (1983) "Enrôlement et contre-enrôlement : les luttes pour la publication d'un article scientifique." *Social Science Information* 22(2) : 237- 251.
- _____, (1985) "Les textes et leurs alliés." Pp. 58- 69 in B. Latour (ed.), *Les 'Vues' de l'Esprit*, special issue of *Culture Technique*.
- _____, (1986) "On the methods of long-distance control : vessels, navigations and the Portuguese route to India." Pp. 236- 263 in J. Law (ed.), *Power, Action and Belief*. London : Routledge.
- Leroy-Gourhan, A. (1964) *Le Geste et la Parole*. Paris : Albin Michel.
- Levi-Strauss, C. (1962) *La Pensée Sauvage*. Paris : Plon.
- Livingston, E. (1986) *An Ethnomethodological Investigation of the Foundations of Mathematics*. Ph.D. Thesis, University of California, Los Angeles.

- Lynch, M. (1985a) "Discipline and the material form of images : an analysis of scientific visibility." *Social Studies of Science* 15 : 37- 66.
- _____, (1985b) "La rétine extériorisée." Pp. 108- 123 in B. Latour (ed.), *Les 'Vues' de l'Esprit*, special issue of *Culture Technique*.
- McNeill, W. (1982) *The Pursuit of Power, Technology, Armed Forces and Society Since A. D. 1000*. Chicago : University of Chicago Press.
- Mukerji, S. (1983) *From Graven Images : Patterns of Modern Materialism*. New York : Columbia University Press.
- _____, (1985) "Voir le pouvoir." Pp. 208-223 in B. Latour (ed.), *Les 'Vues' de l'Esprit*, special issue of *Culture Technique*.
- Ong, W. (1971) *Rhetoric, Romance and the New Technology*. Ithaca, NY : Cornell University Press.
- _____, (1982) *Orality and Literacy : The Technologizing of the Word*. London : Methuen.
- Perret-Clermont, A. N. (1979) *La Construction de l'Intelligence dans l'Interaction Sociale*. Berne : Peter Lang.
- Piaget, J. & R. Garcia (1983) *Psychogenèse et Histoire des Sciences*. Paris : Flammarion.
- Pinch. T. (1985) "Toward an analysis of scientific observations : the extemality of evidential significance of observational reports in physics." *Social Studies of Science* 15 : 3-37.
- Redondi, P. (1980) *L'accueil des Idées de Sadi Carnot : de la Légende à l'Histoire*. Paris : Vrin.
- Roover. R. de (1963) *The Rise and Decline of the Medici Bank*. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- Rudwick, M. (1976) "The emergence of a visual language for geological science : 1760-1940." *History of Science* 14 :148-195.
- Serres, M. (1980) *Le Passage du Nord-Ouest*. Paris : Minuit.
- _____, (1982) *Hermes*. Baltimore, MD : Johns Hopkins University Press.
- Shapin, S. (1984) "Pump and circumstance : Robert Boyle's literary technology." *Social Studies of Science* 14 : 481-521.
- Simon, H. (1982) "Cognitive processes of experts and novices." *Cahiers de la Fondation Archives Jean Piaget* 2 (3): 154-178.
- Sohn-Rethel, A. (1978) *Manual and Intellectual Labor : A Critique of Epistemology*. London : Macmillan.
- Star, S. L. (1983) "Simplification in scientific work : an example from neuroscience research", *Social Studies of Science* 13 : 205-228.
- Uselding, P. (1981) "Measuring techniques and manufacturing practice." Pp. 103-126 in O. Mayr & R. Post (eds.), *Yankee Enterprise*. Washington, D.C. : Smithsonian Institute Press.
- Wheeler, J. (1969) *On Records Files and Dossiers in American Life*. New York : Russell Sage Foundation.
- Woolf, P. (1975) "The second messenger, information communication in cyclic AMP research." *Minerva* 13 (3) :349-373.
- Zerubavel, E. (1982) "The standardization of time : a sociohistorical perspective." *American Sociological Review* 88 (1) :1-29.

NOTAS

1. Por exemplo, a divisão de Levi-Strauss entre *bricoleur* e engenheiro ou entre sociedades frias e quentes (1962); ou as distinções de Garfinkel entre o modo de pensamento cotidiano e o científico (1967); ou as muitas «*coupures épistémologiques*» que separam a ciência do senso comum, da intuição ou de seu próprio passado (1934, 1967); ou mesmo a cuidadosa distinção de Horton entre a aceitação do monstruoso e a sua evasão (1977) ou entre teorias primárias e secundárias (1982).

2. Goody (1977) aponta para a importância das tarefas práticas no manejo de gráficas (listas, dicionários, inventários), e conclui seu fascinante livro afirmando que «se queremos falar de uma “mente selvagem”, aqueles são alguns dos instrumentos da sua domesticação» (p. 182). Cole e Scribner (1974) mudaram o foco das tarefas intelectuais para as práticas educativas; a habilidade para criar silogismos é retirada da mente e colocada na manipulação de diagramas no papel. Hutchins (1980) faz o contrário ao transformar o raciocínio «ilógico» dos habitantes da ilha de Trobriand numa lógica bem rigorosa, simplesmente adicionando os sistemas de uso da terra que dão sentido aos até então abruptos saltos na continuidade. Eisenstein passa dos estados mentais e da tradição filosófica para a pesquisa do poder da imprensa (1979). Perret-Clermont (1979), no começo uma das alunas de Piaget, enfoca a sua atenção no contexto social de muitas situações de prova. Ela mostra como crianças «não-conservadoras» tornam-se conservadoras em questão de minutos simplesmente porque outras variáveis (sociais ou pictóricas) são levadas em conta. Lave tem explorado em estudos pioneiros, como as habilidades matemáticas podem ser completamente modificadas dependendo se é permitido ou não às pessoas usarem papel e lápis (Lave, 1986, 1988; Lave, Murtaugh e De La Rocha, 1983). Ferguson tem procurado relacionar a imaginação dos engenheiros com as habilidades para desenhar de acordo com regras de perspectiva e códigos de sombras e cores (1977): «Em geral, foi o pensamento não-verbal que fixou os contornos e preencheu os detalhes do nosso entorno material [...]. As pirâmides, as catedrais e os foguetes existem não graças à geometria, à teoria de estruturas ou à termodinâmica, mas graças a que antes foram uma imagem —literalmente uma visão— nas mentes daqueles que os construíram» (p. 835) (Veja também Ferguson, 1985). Esses são estudos que colocaram em prática a estratégia concisa [*deflating*] que procuro resenhar aqui.

3. *Imaging*, no original. O autor joga aqui e em outros lugares do texto com o duplo sentido imaginar/criar imagens. N. do T.

4. Um fato é mais forte ou mais fraco em função do que acontece depois com ele em outras mãos. Cada um de nós age como um multi-condutor das muitas reivindicações com que nos deparamos: podemos não nos interessar, ou ignorá-las, ou interessarmos mas modificá-las e torná-las algo completamente diferente. Às vezes de fato agimos como um condutor e repassamos a reivindicação sem modificação adicional. (Para isto ver Latour e Woolgar, 1979; Latour, 1984b.)

5. O episódio encontra-se registrado no diário de La Pérouse com data de julho de 1787 (*Voyage de La Pérouse autour du monde*, Paris, Imprimerie de la République, 1797, v. 3, p. 36-37, <<https://archive.org/details/voyagedelaprouse03lapr>>): «Nous parvînmes enfin à leur faire comprendre que nous désirions qu'ils figurassent leur pays, et celui des Mantcheoux. Alors, un des vieillards se leva, et avec le bout de sa pique, il traça la côte de Tartarie, à l'Ouest, courant à peu près Nord et Sud. A l'Est, vis-à-vis, et dans la même direction, il figura son île; et en portant la main sur la poitrine, il nous fit entendre qu'il venait de tracer son propre pays: il avait laissé entre la Tartarie et son île un détroit, et se tournant vers nos vaisseaux, qu'on apercevait du rivage, il marqua par un trait qu'on pouvait y passer. Au Sud de cette île, il en avait figuré une autre, et avait laissé un détroit, en indiquant que c'était encore une route pour nos vaisseaux. Sa sagacité pour deviner nos questions était très grande, mais moindre encore que celle d'un autre insulaire, âgé à peu près de trente ans, qui, voyant que les figures tracées sur le sable s'effaçaient, prit un de nos crayons avec du papier; il y traça son île, qu'il nomma *Tchoka*, et il indiqua par un trait la petite rivière sur le bord de laquelle nous étions, qu'il plaça aux deux tiers de la longueur de l'île

, depuis le Nord vers le Sud : il dessina ensuite la terre des Mantcheoux, laissant, comme le vieillard, un détroit au fond de l'entonnoir, et à notre grande surprise, il y ajouta le fleuve Ségalien, dont ces insulaires prononçaient le nom comme nous ; il plaça l'embouchure de ce fleuve un peu au Sud de la pointe du Nord de son île, et il marqua par des traits, au nombre de sept, la quantité de journées de pirogue nécessaire pour se rendre du lieu où nous étions, à l'embouchure du Ségalien ;». N. do T.

6. «A ciência e a tecnologia têm avançado em uma relação mais do que direta à habilidade dos homens para inventar métodos pelos quais fenômenos que de outra forma seriam conhecidos apenas pelos sentidos do tato, do ouvido, do gosto e do olfato são trazidos para dentro do campo do reconhecimento e as mensurações visuais deixando-os sujeitos àquela simbolização lógica sem a qual o pensamento racional e a análise são impossíveis» (Ivins, 1973, 13).

7. «As características mais marcadas da representação pictórica europeia desde o século XIV, tem sido dum lado o constante aumento do seu naturalismo e do outro a sua extensão puramente lógica e esquemática. Entende-se que ambos se devem na maior parte ao desenvolvimento e a impregnação de métodos que têm fornecido símbolos, repetidamente em formas invariantes, para a representação da consciência visual e uma gramática da perspectiva que fizeram possível estabelecer relações lógicas não apenas dentro do sistema de símbolos mas entre esse sistema e as formas e posições dos objetos que simbolizam» (Ivins, 1973, 12).

8. O método de «*distance point*» corresponde à chamada terceira projeção de Ptolomeu. A autora citada contrasta esta técnica de perspectiva, preferida pelos nórdicos, com o «ponto de fuga» de Alberti. N. do T.

9. «Os artistas nórdicos caracteristicamente procuraram representar transformando a extensão da visão na sua pequena e plana superfície de trabalho [...]. É a capacidade da superfície da pintura para conter uma tal imagem do mundo —um agregado de vistas— o que caracteriza muitas pinturas no norte» (Alpers, 1983, 51).

10. «*Assembled*»: a pesar de existir em português a palavra *ensamblar*, ela não é muito usada. O termo «*assembly*», particularmente importante no pensamento de Latour, pode significar ao mesmo tempo, de um lado, «agregação» ou «montagem», no sentido de «juntar as peças de», e, por outro lado, «assembleia» ou «congregação», no sentido político. Trata-se de um conceito chave que, na teoria do autor, contrapõe o dicotomismo modernista ao relacionismo não-moderno. N. do T.

11. A prova de que o *movimento* vem primeiro, para Eisenstein, reside no fato de acarretar exatamente o efeito contrário nas Escrituras. A acurácia da mídia revela mais e mais incorreções na mensagem, que é logo questionada. A beleza da construção de Eisenstein radica na forma em que obtém duas consequências opostas da mesma causa: a ciência e a tecnologia aceleram-se; o Evangelho torna-se duvidoso (Latour, 1983).

12. Por exemplo, Mukerji retrata um geógrafo que odeia os novos livros de geografia mas precisa gritar seu ódio em forma impressa: «Ironicamente, Davis fez a sua viagem porque não acreditava que a informação impressa fosse tão completa como os relatos orais das experiências; mas decidiu fazer a viagem após ler livros holandeses de geografia e produziu da sua viagem outro texto geográfico/navegacional» (Mukerji, 1983, 114).

13. Eis porque não incluo na discussão a enorme literatura sobre neurologia da visão ou psicologia da percepção (veja-se por exemplo Block, 1981; de Mey, 1982). Estas disciplinas, porém importantes, fazem tanto uso do processo mesmo que desejo estudar que são tão cegas como as outras a uma etnografia das habilidades e truques da visualização.

14. «Um "poder de escritura" constitui-se como uma peça essencial nas engrenagens da disciplina. Em muitos pontos, modela-se sobre os métodos tradicionais da documentação administrativa mas com técnicas particulares e inovações importantes» (Foucault, 1975, 191).

15. Estas simples mudanças são com frequência transformadas por filósofos em completas rupturas com o senso comum, em «*coupures épistémologiques*» como em Bachelard. Não é por

causa da *naïveté* dos empiricistas que se tem de voltar ao poder das teorias para dar sentido aos dados. O foco em inscrições e manipulação de traços encontra-se exatamente na metade entre o empiricismo e o argumento de Bachelard sobre o poder das teorias.

16. Um bom exemplo é o da termodinâmica de Carnot estudado por Redondi (1980). O *know-how* de Carnot não é o de construir máquinas e sim diagramas. Estes diagramas desenham-se de tal forma que permitem movimentar-se de um motor para o outro, e de fato para motores inexistentes apenas *desenhados* no papel. As máquinas de vapor reais tridimensionais são interessantes, mas situadas e embaraçosas. A termodinâmica é para elas o que o mapa de La Pérouse é para as ilhas do Pacífico. Quando se vai da máquina para a teoria ou de uma ilha para o mapa, não se vai do concreto para o abstrato, do empírico para o teórico, se vai de um lugar que não domina ninguém para um lugar que domina todos os outros. Se você entende de termodinâmica, você entende todos os motores (passados, presentes e futuros —veja-se Diesel). A questão sobre teorias é: quem controla quem e em qual escala.

17. Uma interessante demonstração *a contrario* é fornecida pelo estudo de Edgerton acerca dos desenhos técnicos chineses (1980). Ele afirma que os artistas chineses não têm interesse em figuras, ou, mais exatamente, que eles não tomam as figuras como um espaço em perspectiva no qual um engenheiro pode trabalhar e fazer cálculos e previsões, mas como *ilustrações*. Em consequência, todos os vínculos entre as partes da máquina viram enfeites (uma complexa parte de uma bomba, por exemplo, torna-se ondas numa lagoa após algumas cópias!). Ninguém poderia dizer que os chineses não são capazes de abstrair, mas não seria absurdo dizer que eles não colocam toda a sua confiança na escritura e na criação imagens.

18. Num belo artigo Carlo Ginzburg fala de «paradigma indiciário [*trace*]» para designar esta obsessão peculiar da nossa cultura, que ele retraça [*traces*] —precisamente!— desde a medicina grega até as histórias detetivescas de Conan Doyle, passando pelo interesse de Freud pelos *lapses* e a detecção de falsificações de arte (1980). Recaindo, no entanto, num preconceito clássico, Ginzburg coloca a física e as ciências duras fora deste paradigma porque, ele argumenta, estas não confiam em indícios, mas em fenômenos abstratos e universais!

19. Ivins explica, por exemplo, que a maioria das paralelas da geometria grega não se encontram porque elas são tocadas com as mãos, conquanto as paralelas renascentistas se encontram uma vez que são vistas unicamente no papel (1973:7). Jean Lave, nos seus estudos sobre os clientes de mercearias na Califórnia, mostra que as pessoas que enfrentam uma dificuldade na sua computação raramente apegam-se ao papel e nunca colocam sua confiança no que se encontra escrito (Lave et al., 1983). *Fazer isto*, sem importar quão absurdas as consequências, requer ainda mais um jogo de circunstâncias peculiares relacionadas a montagens de laboratório, mesmo se são estes, como diz Livingston (1986), «laboratórios planos». Em um das suas doze ou quase origens da geometria Serres afirma que ao ter inventado o alfabeto e desta forma quebrado qualquer conexão entre as formas escritas e o significado, os gregos tiveram de lidar com representações pictóricas. Ele argumenta que o que veio a ser chamado de formalismo é um texto alfabético que tenta descrever diagramas visuais: «O que é esta geometria na prática? Não com relação às "ideias" que supõe, mas à atividade que representa. Ela é em primeiro lugar uma arte gráfica. Ela é, em segundo lugar, uma linguagem que fala do desenho traçado, esteja este ausente ou presente» (Serres, 1980, 176).

20. O vínculo entre o pensamento técnico e o desenho técnico é tão próximo que os acadêmicos estabeleceram ele mesmo sem desejá-lo. Por exemplo, Bertrand Gille, ao dar conta da criação dum novo «sistema técnico» em Alexandria durante o período helênico, é obrigado a dizer que é a disponibilidade de uma boa biblioteca e a reunião de uma coleção de modelos em escala de todas as máquinas previamente inventadas, que transformou a «mera prática» em *tecno-logia* (1980). O que faz do «sistema técnico» um *sistema* é a visão sinótica de todas as realizações técnicas anteriores tiradas do seu isolamento. Este vínculo é mais claramente visível quando um dispositivo de inscrição é engatado a uma máquina em funcionamento para fazê-la

compreensível (Hills e Pacey, 1981; Constant, 1983). Uma boa interpretação do mundo de papel que é necessário para fazer um computador real se pode encontrar em Kidder (1981). «A alma da máquina» é uma pilha de papel...

21. «Red tape», expressão utilizada para denotar burocracia excessiva. N. do T.

22. A direção a que vamos ao levantar tais questões é bem diferente da tomada tanto pela sociologia da ciência quanto pelas ciências cognitivas (especialmente quando tentam fundir-se como na síntese de Mey (1982)). Têm sido feitas recentemente duas tentativas de relacionar a estrutura fina das habilidades cognitivas com a estrutura social. A primeira utiliza as redes de Hesse e os paradigmas de Kuhn (Barnes, 1982); a segunda os «jogos da linguagem» de Wittgenstein (Bloor, 1983). Estas tentativas são interessantes mas elas ainda procuram responder a pergunta que a presente resenha deseja rejeitar: como as habilidades cognitivas *relacionam-se* com as nossas sociedades. A questão (e por isto as variadas respostas) aceita a ideia segundo a qual o material de que a sociedade está feita é em alguma forma diferente daquele das nossas ciências, nossas imagens ou a nossa informação. O fenômeno que desejo enfocar é ligeiramente diferente daqueles revelados por Barnes e Bloor. Lidamos com um só quebra-cabeça etnográfico: algumas sociedades —bem poucas, de fato— realizam-se através da acumulação em grande escala. A obsessão com o deslocamento rápido e com a invariância estável, com enlaces fortes e seguros, não é parte da nossa cultura, ou «influenciada» por interesses sociais: *é a nossa cultura*. Com demasiada frequência os sociólogos procuram por relações *indiretas* entre «interesses» e detalhes «técnicos». A razão da sua cegueira é simples: eles limitam o significado de «social» à sociedade, sem perceber que a mobilização de aliados e, em geral, a transformação de associações fracas em fortes, é o que «social» também significa. Por que procurar relações rebuscadas quando os detalhes técnicos da ciência falam diretamente de invariância, associação, deslocamento, imutabilidade, e assim por diante? (Law, 1986; Latour, 1984b; Callon, Law & Rip, 1986).

23. «If you want to understand what draws *things* together, then look at what *draws things together*».

RESUMOS

Seria bom conseguir definir o que é específico da nossa moderna cultura científica. Seria melhor ainda poder encontrar a explicação mais econômica (que não a mais economicista) das suas origens e características especiais. Para poder chegar à uma explanação concisa é melhor não apelar a aspectos universais da natureza. Hipóteses acerca de mudanças na mente ou na consciência humana, na estrutura do cérebro, nas relações sociais, nas «mentalidades» ou na infraestrutura econômica, postuladas para explicar a emergência da ciência ou as suas realizações atuais, são simplesmente muito grandiosas —por não dizer hagiográficas— na maioria dos casos, e claramente racistas em mais do que alguns outros. A navalha de Occam deveria recortar estas explicações. Nenhum «homem novo» emergiu de repente em algum momento do século XVI, e não há mutantes com cérebros maiores trabalhando dentro de modernos laboratórios que pensam de forma diferente do resto de nós. A ideia de que uma mente mais racional e um método científico mais estrito emergiram da escuridão e do caos é uma hipótese complicada demais.

modernidade, móveis imutáveis, centros de cálculo

It would be nice to be able to define what is specific to our modern scientific culture. It would be still nicer to find the most economical explanation (which might not be the most economic one) of its origins and special characteristics. To arrive at a parsimonious explanation it is best not to appeal to universal traits of nature. Hypotheses about changes in the mind or human consciousness, in the structure of the brain, in social relations, in “mentalités”, or in the economic infrastructure which are posited to explain the emergence of science or its present achievements are simply too grandiose, not to say hagiographic in most cases and plainly racist in more than a few others. Occam’s razor should cut these explanations short. No “new man” suddenly emerged sometime in the sixteenth century, and there are no mutants with larger brains working inside modern laboratories who can think differently from the rest of us. The idea that a more rational mind or a more constraining scientific method emerged from darkness and chaos is too complicated a hypothesis.

ÍNDICE

Keywords: modernity, immutable mobiles, centers of calculation

Índice cronológico: 1896