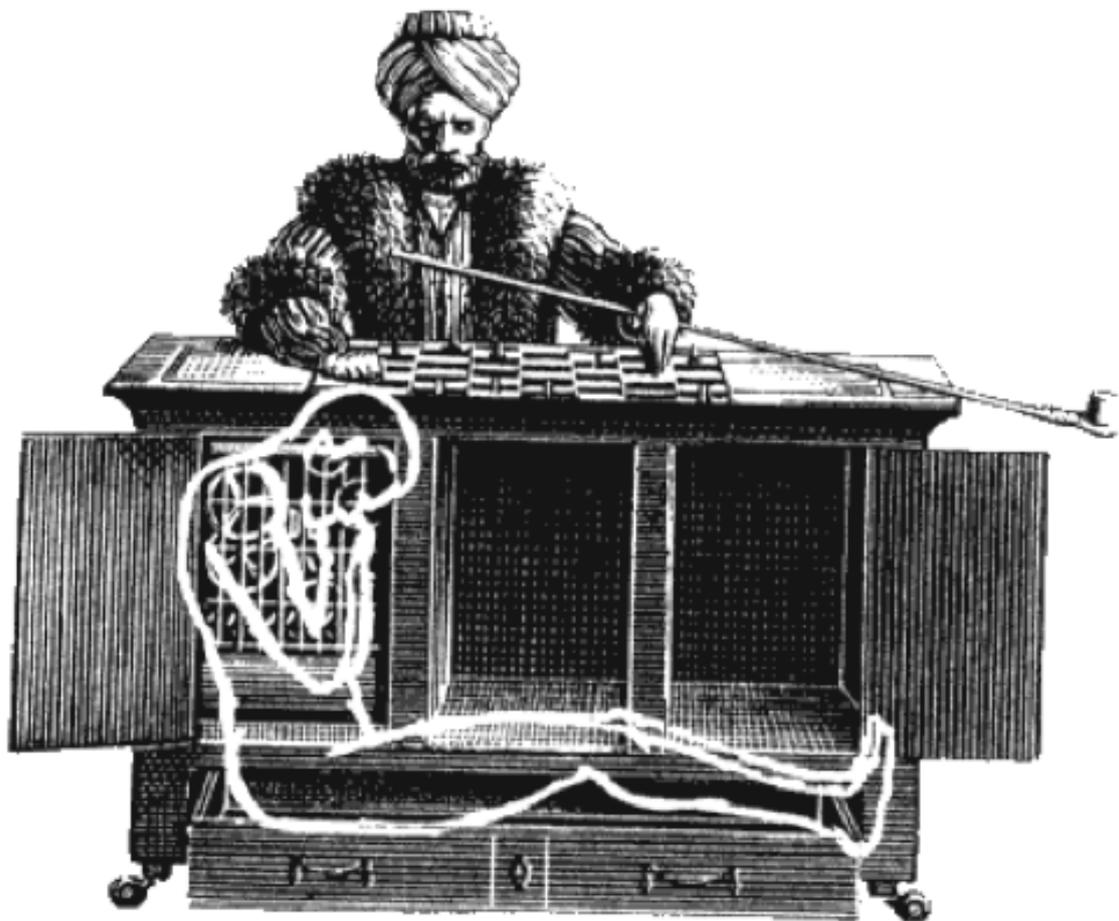


# Leituras de Sociologia da Tecnologia III

[Teoria Ator-Rede (TAR)]



Seleção de Pedro P. Ferreira, para a disciplina “HZ059-B – Sociologia da Tecnologia”, do Curso de Graduação em Ciências Sociais da Unicamp (1S2022)

FERREIRA, Pedro P. (Seleção). 2022. *Leituras de Sociologia da Tecnologia III [Teoria Ator-Rede (TAR)]*. Seleção de textos para a disciplina “HZ059-B – Sociologia da Tecnologia”, do Curso de Graduação em Ciências Sociais da Unicamp (1S2022). Latoratório de Sociologia dos Processos de Associação (LaSPA). Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH). Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).



Laboratório de Sociologia dos Processos de Associação (LaSPA)  
Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH)  
Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

Campinas  
2022

**SUMÁRIO**  
**[III – TAR]**

1	MUNIESA, Fabian. 2015. Actor-network theory. In: <i>International Encyclopedia of the Social &amp; Behavioral Sciences</i> . Vol.1. Elsevier, pp.80-4.	4
2	LATOUR, Bruno. 2015. Cognição e visualização: pensando com olhos e mãos. (Trad.: David Palacios) <i>Terra Brasilis</i> 4. DOI: 10.4000/terrabrasilis.1308. [1986]	9
3	LATOUR, Bruno. 2000. Máquinas; Centrais de cálculo. In: <i>Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora</i> . (Trad. Ivone C. Benedetti) São Paulo: Editora da UNESP, pp.169-237; 349-420. [1987]	44
4	LATOUR, Bruno. 1994. Relativismo. In: <i>Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica</i> . (Trad.: Carlos Irineu da Costa) São Paulo: Ed.34, pp.91-128. [1991]	116
5	LATOUR, Bruno. 2001. Referência circulante; Um coletivo de humanos e não-humanos; Glossário. In: <i>A esperança de Pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos</i> . (Trad.: Gilson C. Cardoso de Souza) Bauru: EDUSC, pp.39-96; 201-46; 345-56. [1999]	136
6	LATOUR, Bruno. 2004. Redes que a razão desconhece: laboratórios, bibliotecas, coleções. (Trad. Marcela Mortara) In: André Parente (org.). <i>Tramas da rede: novas dimensões filosóficas, estéticas e políticas da comunicação</i> . Porto Alegre: Sulina, pp.39-63.	197
7	LATOUR, Bruno. 2012. Primeiro movimento: localizando o global. <i>Reagregando o social: uma introdução à teoria do ator-rede</i> . (Trad.: Gilson C. Cardoso de Sousa) Salvador, Bauru: EDUFBA-EDUSC, pp.251-75. [2005]	222
8	DENIS, David J. 2020. Why do maintenance and repair matter? In: Anders Blok; Ignacio Farías; Celia Roberts (eds.). <i>The Routledge Companion to Actor-Network Theory</i> . London: Routledge, pp. 283-93.	247
9	GERLITZ, Carolin; WEITEVREDE, Esther. 2020. What happens to ANT, and its emphasis on the socio-material grounding of the social, in digital sociology? In: Anders Blok; Ignacio Farías; Celia Roberts (eds.). <i>The Routledge Companion to Actor-Network Theory</i> . London: Routledge, pp. 345-56.	258

## Actor-Network Theory

Fabian Muniesa, Mines ParisTech, Paris, France

© 2015 Elsevier Ltd. All rights reserved.

MUNIESA, Fabian. 2015. Actor-network theory. In: International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences. Vol.1. Elsevier, pp.80-4.

### Abstract

This article summarizes some important aspects of actor–network theory. It provides relevant elements of the historical origins of this line of inquiry, examines some of its most distinctive concepts, and signals its development in science and technology studies and in some other areas of the social sciences. The article emphasizes the position of actor–network theory within the poststructuralist landscape, discusses its particular treatment of constructivism, and examines in particular the philosophical implications of the notion of translation, which plays a crucial role in the articulation of this approach.

The social-scientific line of inquiry known as actor–network theory (ANT) is characterized by a distinctively materialist, radically constructivist approach to social theory and to empirical research. It is often recognizable through the use of a collection of notions (such as ‘translation’ and ‘actor–network’) that were developed in the 1970s and 1980s in response to developments in the sociology of science. An influential current in science and technology studies, ANT has also gained prominence in a number of different fields in the social sciences and the humanities, from organization studies to political science, from anthropology to economic sociology. In what follows, the historical context of the formation of ANT is first discussed, a series of central concepts are then clarified, and a philosophical assessment is finally suggested (for other relevant accounts see [Law, 2009](#); [Mol, 2010](#)).

### Intellectual Foundations and Historical Origins

The expression ‘actor–network theory’ was developed in the late 1980s in order to refer to an emergent school of thought that started to form in Paris, France, a decade earlier. An early mention to an ‘actor–network approach’ is found in the introduction to an edited volume on the sociology of technology ([Bijker et al., 1987](#)). The editors used that expression as a tag to identify and differentiate the approach defended by Michel Callon, who contributed to the volume with a seminal ANT case study on the attempted development of an electric vehicle in France ([Callon, 1987](#)). Callon had already proposed a different expression, ‘sociology of translation’ (*sociologie de la traduction* in French), in order to specify the singularity of this contribution, most notably in another seminal ANT case study on scallop farming along the coast of Brittany ([Callon, 1986](#); see also [Callon, 1980](#)). But, in a somewhat path-dependent way, it was the notion of ‘actor–network theory’ that prevailed in Anglophone academic circles. The intellectual foundations and historical origins of ANT are located in the concrete institutional site of its inception, in the emergence of French post-structuralism and in debates in the sociology of science.

### Engineering and Innovation

ANT’s origins are to be found in a very concrete location. The approach was crafted at the Centre de Sociologie de l’Innovation

(CSI), a small research center at the École des Mines de Paris, an engineering school that is both an elite higher education institution (a so-called *grande école*) and a research institution distinctively oriented toward industrial innovation. The CSI, created in 1967 with the purpose of studying the social determinants of innovation processes, had progressively shifted to a more catholic interest on the interrelations between science and society. Michel Callon, an engineer and sociologist by training and École des Mines alumnus whose earlier research focused on the interfaces between science and industry, was appointed director of the CSI in 1982. The same year, the CSI recruited Bruno Latour, a philosopher by training who was already known for his pioneering ethnography of a neuroendocrinology laboratory ([Latour and Woolgar, 1979](#)), a study that prefigured the most salient tenets of ANT’s blend of semiotics. The CSI soon became the crucible in which ANT started to take shape. Slightly younger researchers such as Madeleine Akrich and Antoine Hennion, also École des Mines alumni, and visiting scholars such as John Law, then at the University of Keele, participated extensively in the inception of that movement (Susan Leigh Star and Geoffrey Bowker, then at the University of California, were also among the scholars who visited the CSI in the 1980s). Editorial efforts such as *Pandore*, a bulletin that greatly contributed to the diffusion of science and technology studies in France, and exchanges with sociologists and historians of scientific knowledge, notably based in the United Kingdom and the Netherlands, contributed to the shaping of the early orientation of ANT toward the sociology of science.

This localization of the founding of ANT is not accidental. In a sense, the special circumstances that were prompted at the CSI gave ANT some notable characteristics. First, the CSI’s intellectual familiarity and daily contact with engineering (in particular in relation to electric systems and extractive industries) translated into a distinctively industrial and technological understanding of constructivism. For ANT, reality is constructed, but it is constructed in the engineer’s sense (solid reality as the outcome of an organized, fragile, and laborious process of material articulation) rather than in the sense usually put forward in standard social sciences (social construction considered in terms of social conventions, belief systems, mental states, or collective representations). Second, the CSI’s marginal position in the field of instituted social sciences in France and its relative lack of disciplinary control translated into an interdisciplinary (or rather

adisciplinary) attitude. Consequently, ANT questions the boundaries between disciplines and, more profoundly, between the social and the natural sciences, favoring approaches that are able to cope with heterogeneous realities. Third, the tradition of pursuing contract research and developing applied expertise at the CSI, and the combination of highly theoretical developments with extremely practical research reports, translated into a novel preference for hybrid styles. ANT indeed portrays the researcher in general, and the social scientist in particular, as an entangled participant rather than as an external observer viewing reality from above.

### Parisian Poststructuralism

The formation of ANT is, in part, an episode in the history of French poststructuralism and a consequence of the intellectual atmosphere prompted in Parisian academic circles by authors such as Michel Serres (see [Dosse, 1999](#); [Serres and Latour, 1995](#)). The constructivist approach to science defended by Serres in the 1970s and his distinctive use of the notion of translation played a pivotal role in the intellectual education of early contributors to ANT. The philosophical take on a materialist understanding of signification defended by Gilles Deleuze and the decisive impact that his collaboration with Félix Guattari had on a number of French intellectuals in the 1970s and 1980s was also at work in the emergent repertoire of ANT, especially with their notions of rhizome and collective assemblage of enunciation. The approach to semiotics constructed by Algirdas Julien Greimas (his actantial model in particular) was crucial in the development of ANT's interpretation of the operations of signs and texts. Other notable influences on the formation of ANT can be located in the works of authors such as Michel Foucault, Gilbert Simondon, François Dagognet, André Leroi-Gourhan, and Michel de Certeau, who were widely read at the CSI in the 1980s.

ANT's early development was definitely closer, intellectually speaking, to the philosophical preoccupations broadly associated with poststructuralism, than to other concerns that also characterized French academic life during that period, such as the novel developments in sociology prompted, for example, by Pierre Bourdieu, Alain Touraine, Michel Crozier, or Raymond Boudon, or the issues on complexity and chaos raised in the natural sciences and in mathematics by authors such as Henri Atlan, René Thom, or Ilya Prigogine. The philosophical penchant of ANT was deeply marked by Bruno Latour's own trajectory and vision. The distinctive touch of ANT lay in a taste for a hybrid disciplinary positioning (definitely not as standard social science), an obsession with the materiality of signification (hence the call for a semiotic approach to technology), and, in a sense, a certain freedom to engage in intellectual experimentation (with no imposed canon). But ANT definitely partook in a general poststructuralist movement that was seeking alternatives to the intellectual machineries defended at that time by influential figures such as Louis Althusser, Jacques Lacan, and Claude Lévi-Strauss.

### Constructivism in the Sociology of Science

The formation of ANT is, also in part, an episode in the history of science and technology studies, one mainly characterized by

a materialist approach to agency and a constructivist understanding of truth (see [Pickering, 1992, 1995](#)). ANT is often presented as a reaction to (and a dialogue with) two threads in the understanding of scientific inquiry: the French tradition of the epistemology of science and the British tradition of the sociology of scientific knowledge. The idea that Nature does not speak for itself and that scientific facts are constructed is almost unanimously acknowledged in the French tradition in the epistemology of science exemplified by authors such as Alexandre Koyré, for whom scientific discovery is determined by structures of thought that are historically constituted. Whether grounded in an intellectual frame of reference or a rational method (in line with Gaston Bachelard or Karl Popper) or in the rules of a social institution or discursive habit (whether in Michel Foucault or Ludwig Wittgenstein's terms), these structures of scientific thought are definitely historically established. Thomas Kuhn's *tour de force* (subsuming all this under the notion of paradigm) bolstered and comforted this viewpoint. But what is ruled out from this perspective, ANT would claim, is the relevance of any empirical account of the concrete operations (experimenting, measuring, calculating, writing, communicating) that are needed in order to obtain scientific facts – precisely the type of inquiry envisaged by ANT. The intellectual movement that characterized the British tradition of the sociology of scientific knowledge was quite different, almost the opposite of ANT's direction of inquiry. Authors such as Barry Barnes and David Bloor (the 'Edinburgh School' in the sociology of scientific knowledge) or Harry Collins and Trevor Pinch (the 'Bath School') were working out a sociological response to a rather empiricist, inductive British tradition in the epistemology of science, quite different from the French tradition. Accordingly, their response emphasized the role of social interests and collective representations in the establishment of scientific truth and falsehood. Seen from this angle, ANT's emphasis on the study of scientific controversies (situations in which scientific truth and falsehood are still in the making) was appreciated, but its focus on the empirical operations of science and on the material conditions of scientific work appeared as a fatal step backward toward scientific realism and positivism. As exemplified in numerous debates (for exemplary studies, position statements and debates, see [Knorr-Cetina and Mulkay, 1983](#); [Bijker et al., 1987](#); [Law, 1986](#); [Pickering, 1992](#)), ANT was trying to be constructivist and realist at the same time, by accepting that scientific truth and scientific reality do exist, but not without a painstakingly material process of instauration ([Latour, 1987, 1999a](#)).

The elaboration of ANT's constructivist realism found some hospitable terrain in other areas of science and technology studies. Harold Garfinkel's studies in ethnomethodology, as applied in particular to the understanding of laboratory work, shared to some extent with ANT an interest on the ongoing accomplishment of reality, be it social or otherwise. Studies in situated action and distributed cognition, as illustrated by the work of Lucy Suchman or Edwin Hutchins, developed an understanding of agency that was very much in line with ANT. Historians of science who, like Peter Galison, Lorraine Daston, and others, have highlighted the material cultures of scientific objectivity have contributed greatly to arguments that have been actively endorsed by ANT. The development of ANT from the 1980s onward trespassed, however, the perimeters of

science and technology studies. ANT or ANT-oriented perspectives are today present in a multiplicity of areas (organization studies, political science, anthropology, economic sociology, to name a few), although not always straightforwardly linked to issues of science and technology.

### Central Problems

ANT has made explicit and attempted at treating a number of problems of social-scientific inquiry, sometimes creating adherence and sometimes sparking controversy. This has usually translated into the production and use of a number of recognizable concepts, precepts, standpoints, and representative case studies on the problem of agency, on the notion of translation and on the constitution of collective realities.

### Generalized Agency and the Critique of Modern Reason

ANT is often associated in popular views with an insistence on 'nonhuman agency,' that is, on sources and agencies of action other than purely human, conscious, and intentional. In fact, ANT stands as a reaction to both the downplaying of human agency in accounts of events favored in the natural and formal sciences (an ellipsis of the action of the experimenter in a microbiology laboratory, for example, in reports of findings) and the downplaying of nonhuman agency in accounts of events favored in the social sciences and the humanities (an ellipsis of the actions of bacteria, the medium, and the laboratory instrument). The point is twofold. First, the events that need to be accounted for are the conjunction of all kinds of agencies, the variety of which cannot be subsumed under a simple human/nonhuman or intentional/unintentional divide. For example, in the microbiology laboratory, action is prompted by personal purposes, unconscious motives, physical bodies, social institutions, corporate actors, living organisms, technological devices, gravitational forces, atmospheric conditions, budgetary constraints, collective ideologies, measurement instruments, legal codes, etc. In short, as soon as something happens, there is action to be accounted for, and a good ANT account does not single out any particular form of action, be it social or otherwise. Second, the fact that accounts are usually biased in favor of one form or other of 'purified' agency, is due, ANT claims, to the legacy of modern reason, that is, to a style of thought that is most distinctively characterized by the instauration of a neat divide between nature and culture, or between the physical condition of the world and its political constitution. This is both a bias that needs to be overcome in order to account for the proliferation of hybrid realities that modernity itself prompted (hence the need to develop an appropriate vocabulary) and an object of anthropological inquiry as such, as posited in Bruno Latour's 'anthropology of modern reason' (Latour, 1993, 2013).

On the question of the nature of human agency alone, ANT is known for contributing to a double refutation: that of the modern, liberal ideal of the sovereign, emancipated individual and that of the equally modern, sociological ideal of the dominated, conditioned social agent. The idea of using actors' interests as ultimate explanatory factors was replaced, in early contributions, by the idea of studying processes of

'interessement' and elaborating how they come about (Callon and Law, 1982; Callon, 1986). The pivotal notion of 'attachment' and the notable case studies on drug addiction and music lovers that accompanied its development (Gomart and Hennion, 1999; Latour, 1999b; Hennion, 2005, 2007) allowed ANT to shift attention from the 'doing' to the 'making do,' and from the 'moving' to the 'being moved,' as a constitutive feature of humanity. Through such movement, ANT arrives at a rather anthropological and philosophical reconsideration of what a 'thing' is and of what it does (e.g., Latour, 2000, 2004a, 2007). On the vocabulary of agency in standard social theory, ANT reportedly pointed, from its inception, to the recurrent use of 'nonhuman' parlance in sociology when dealing with the agency of large actors such as 'society,' 'the economy,' 'the corporation,' 'the nation,' or 'the state,' actors whose agency is in part structured with the collaboration of social scientists (Callon and Latour, 1981). The purpose of ANT is not to deny such agency but, precisely, to describe how it is mounted.

### Material Semiotics, Inscriptions, Translation, and Networks

The task of developing a 'convenient vocabulary' adapted to this view of generalized agency was a *mot d'ordre* in the early years of ANT (see Akrich and Latour, 1992). The crux of this vocabulary lay in a combination of two crucial ingredients: a semiotic treatment of agency (mainly based on Greimassian semiotics and the notion of 'actant') and a focus on material devices (inspired by the anthropology of technology and by the engineering of sociotechnical systems). The analysis of how a program of action or a script of conduct is inscribed or not into a material artifact, and of how it interacts with other programs or other scripts, stood as one key ingredient of the ANT recipe (Akrich, 1992; Latour, 1992). The semiotic, actantial analysis of scientific publications was accompanied by quite novel developments, at the time, that traced materially the networks formed by texts, for example, through cword analysis and bibliometric maps (Callon et al., 1986). Inventing new social-scientific literary styles altogether was also part of ANT's original endeavor (Latour, 1996).

ANT's particular blend of material semiotics is intrinsically pragmatist. Instead of considering reference or signification from the viewpoint of a binary partition between signs and things (or between mind and matter), ANT considers reference as a materially traceable operation of displacement, transportation, and circulation. As demonstrated by Latour in his minute examination of the scientific power of Louis Pasteur, the ability to refer to the anthrax bacillus within the laboratory setting; the ensuing ability to refer, in entirely new terms, to a disease affecting cattle; and the ability to transform an entire country altogether (its cattle, its farmers, its inhabitants, its bacteria, and its economy) can be traced back to the material organization of referential operations through which all these realities circulate (Latour, 1983; see also Latour, 1988). But this circulation does not happen without transformation, and the key notion here is 'translation.' The idea of translation is indeed the crucial vehicle for the material semiotic approach of ANT. It has been formulated in a number of writings, but Michel Callon's case study on the relationships between fishermen, scientists, and scallops in the Bay of Saint-Brieuc remains a classic (Callon, 1986). The idea of translation

operates as follows: the starting point, the empirical matter on which ANT operates, is best understood as a set of statements, which are embedded in a number of settings and which characterize a series of participating entities. Those statements (e.g., ‘scallops do anchor,’ ‘fishermen want the bay restocked,’ etc.) are deemed more or less problematic in the sense that they demand action to be taken, raise issues and concerns, or are prone to controversy. A translation, in ANT’s sense, is an operation that transforms one particular problematic statement into the language of another particular statement: tackling problematic statement A in its own terms means in fact shifting terms and therefore tackling problematic statement B. This operation of translation transforms the issues at stake and the configuration of relations that link statements to one another. It also modifies acting capacities (since these statements are claims for conduct, and their strength is synonymous with power to act), and it engenders agency (since an operation of translation is both an empirical act and the condition of the configuration of a capable actor). This vocabulary resonates to some extent with an engineering-inspired problem-solving view, with some sort of a ‘function’ (in a mathematic sense) that would transform statements into other statements (early ANT formulations have indeed been criticized for this kind of tone, e.g., Star, 1991). But it also contains the theoretical potential of a nondualistic form of metaphysics: all that there is a network of ongoing operations of translation that define the agency of problematic statements. There is no need to revert to a distinction between an inside and an outside, or between actors and actions. The very notion of an ‘actor–network’ (a notion that spread through what was first labeled ‘sociology of translation’ but then became ‘actor–network theory’) conveys this intuition quite well: instead of considering a distinction between actors (that act) and networks (which actors form among themselves, in order, for example, to act collectively), the ‘actor–network’ is both the ‘network-that-acts’ and the ‘actor-that-springs-from-a-network,’ precisely what is constituted through processes of translation.

### Constitution of Collective Worlds

Despite its praise for interdisciplinary and its distancing from a modern idea of ‘the social’ as displayed in standard social sciences, ANT portrays itself as some sort of a sociology (Latour, 2005). It does so in a quite particular sense: as a science of the formation and deformation of collective worlds, worlds that are constituted precisely through the material semiotic processes that ANT sets out to describe. This is ‘sociological’ not in the sense that it emphasizes ‘social factors,’ but rather in the sense that it generalizes a political understanding of the constitution of these worlds. ANT indeed is recognizable through the use of words imported from political science (e.g., ‘spokesperson,’ ‘parliament,’ ‘association,’ ‘representative’) in order to analyze, say, a laboratory and all its constituents. ANT can hence be seen as the generalization of a political frame to the understanding of all types of assemblages, not only human assemblies.

This strand of ANT is particularly important in contributions to political ecology and democratic theory (e.g., Latour, 2004b; Callon et al., 2009; Marres, 2012). These contributions claim that the ecological revolution in all its dimensions (generalization of environmental controversies, radical uncertainty on

the externalities of innovation, unsustainability of the modern economic rationale, and proliferation of problematic entities) provide a blatant demonstration of the limitations of the standard social-scientific repertoire. Notions developed in ANT, such as ‘hybrid forum’ or ‘parliament of things,’ take into account both the democratic appraisal of issues of a technical nature – issues that provoke the emergence of new entities and new collectives – and the consideration of the constitution of nature as a political endeavor. Aspects of these ideas have had some impact in science and technology policy literature, especially through the topic of responsible innovation.

Insistence on the performative role that technical metrics, accounting methods, statistical techniques, management devices, marketing tools, or economic formulas (all vehicles for operations of translation) play in the constitution of the entities they refer to (the population, the firm, the economy, aggregate demand, profits and losses, capital, etc.) also partake of ANT’s contribution to the understanding of the enactment of what standard social sciences call ‘society’ (Law, 1994, 2004; Power, 1996; Callon, 1998; Desrosières, 1998; Barry and Slater, 2005; Czarniawska and Hernes, 2005; Callon et al., 2007; MacKenzie et al., 2007). Investigations in the terrain of health care and biomedicine also illustrate the possible contributions of ANT to the understanding of the formation of bodily states and medical conditions and their relation to the formation of medical communities and patient organizations (Mol, 2002; Callon and Rabeharisoa, 2008; Keating and Cambrosio, 2003). Architecture and the built environment have also provided fertile ground for ANT explorations in the analysis of the construction of collective worlds (Fariñas and Bender, 2010; Yaneva, 2009). On these and other terrains, research inspired by ANT has contributed to novel orientations in the understanding of the formation of collective realities – or, in a sense, of society (at large).

### Philosophical Developments

In the 1990s and 2000s, and in parallel to progress in a wide variety of empirical fields, proponents and commentators of ANT have engaged in a number of philosophical debates. In particular, ANT has reclaimed affiliation with the pragmatist tradition in philosophy, most notably with authors such as William James, John Dewey, Charles S. Peirce, and Alfred North Whitehead. The breadth of a nondualist approach to knowledge and of a materialist, semiotic approach to reality in pragmatism marks ANT’s entanglement with this tradition. Rapprochement with the philosophical viewpoint of Gabriel Tarde obeys a similar logic, with an emphasis on contesting the dominant, modern understanding of society. Latour’s philosophical elaborations also have played a pivotal role in the development of new approaches to metaphysics that focus attention on the reality and effectuation of objects (Harman, 2009; Latour et al., 2011).

Two versions of ANT, it can be said, are in circulation in the early first quarter of the current century. One, certainly more attached to the vocabulary developed in the 1980s and to the topics of inquiry that have most distinctively characterized the label ‘ANT’ through the years, works today as a widely used and acknowledged perspective in the social sciences, particularly

appropriate for the study of complex and controversial situations. Another one, rather experimental and philosophical in nature, shifts in a sense from exploitation to exploration, perhaps at the expenses of the neatness of the label 'ANT,' and engages with a number of serious issues of political philosophy. Perhaps the most crucial issue, which corresponds indeed to recent undertakings of Latour (2013), can be formulated as follows: how can a perspective that emerged as a frontal critique of the intellectual categories of modernity, including the political ones, consider ideals of political constitution (or political insurrection) that are nonetheless suitable for the maintenance and preservation, if not reparation, of a world largely inherited from modernity itself?

*See also:* Experiment in Science and Technology Studies; Laboratory Studies: Historical Perspectives; Latour, Bruno (1947–); Modernity: History of the Concept; Science and Technology Studies, Ethnomethodology of; Science and Technology, Anthropology of; Science, Sociology of; Science: Constructivist Perspectives, History of; Scientific Controversies; Social Constructivism; Visualization in Science and Technology.

## Bibliography

- Akrich, M., 1992. The de-scription of technical objects. In: Bijker, W.E., Law, J. (Eds.), *Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnical Change*. MIT Press, Cambridge, MA, pp. 205–224.
- Akrich, M., Latour, B., 1992. A summary of a convenient vocabulary for the semiotics of human and nonhuman assemblages. In: Bijker, W.E., Law, J. (Eds.), *Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnical Change*. MIT Press, Cambridge, MA, pp. 259–264.
- Barry, A., Slater, D. (Eds.), 2005. *The Technological Economy*. Routledge, London.
- Bijker, W.E., Hughes, T.P., Pinch, T. (Eds.), 1987. *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Callon, M., 1980. Struggles and negotiations to define what is problematic and what is not: the socio-logic of translation. In: Knorr, K.D., Krohn, R., Whithley, R. (Eds.), *The Social Process of Scientific Investigation*. Reidel Publishing, Dordrecht, pp. 197–221.
- Callon, M., 1986. Some elements of a sociology of translation: domestication of the scallops and the fishermen of St. Brieuc Bay. In: Law, J. (Ed.), *Power, Action and Belief: A New Sociology of Knowledge?* Routledge, London, pp. 196–233.
- Callon, M., 1987. Society in the making: the study of technology as a tool for sociological analysis. In: Bijker, W.E., Hughes, T.P., Pinch, T. (Eds.), *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*. MIT Press, Cambridge, MA, pp. 83–103.
- Callon, M. (Ed.), 1998. *The Laws of the Markets*. Blackwell, Oxford.
- Callon, M., Lascoumes, P., Barthe, Y., 2009. *Acting in an Uncertain World: An Essay on Technical Democracy*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Callon, M., Latour, B., 1981. Unscrewing the big Leviathan: how actors macrostructure reality and how sociologists help them to do so. In: Knorr Cetina, K.D., Cicourel, A.V. (Eds.), *Advances in Social Theory and Methodology: Toward an Integration of Micro- and Macro-sociologies*. Routledge and Kegan Paul, London, pp. 277–303.
- Callon, M., Law, J., 1982. On interests and their transformation: enrolment and counter-enrolment. *Social Studies of Science* 12 (4), 615–625.
- Callon, M., Law, J., Rip, A. (Eds.), 1986. *Mapping the Dynamics of Science and Technology: Sociology of Science in the Real World*. Macmillan, London.
- Callon, M., Millo, Y., Muniesa, F. (Eds.), 2007. *Market Devices*. Blackwell, Oxford.
- Callon, M., Rabeharisoa, V., 2008. The growing engagement of emergent concerned groups in political and economic life: lessons from the French Association of neuromuscular disease patients. *Science, Technology, & Human Values* 33 (2), 230–261.
- Czarniawska, B., Hernes, T. (Eds.), 2005. *Actor–Network Theory and Organizing*. Business School Press, Malmö, Liber, and Copenhagen.
- Desrosières, A., 1998. *The Politics of Large Numbers: A History of Statistical Reasoning*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Dosse, F., 1999. *Empire of Meaning: The Humanization of the Social Sciences*. University of Minnesota Press, Minneapolis.
- Fariás, I., Bender, T. (Eds.), 2010. *Urban Assemblages: How Actor–Network Theory Changes Urban Studies*. Routledge, London.
- Gomart, E., Hennion, A., 1999. A sociology of attachment: music amateurs, drug users. In: Law, Hassard (Eds.), *Actor Network Theory and After*. Blackwell, Oxford, pp. 220–247.
- Harman, G., 2009. *Prince of Networks: Bruno Latour and Metaphysics*. Re.press, Melbourne.
- Hennion, A., 2005. Pragmatics of taste. In: Jacobs, M., Hanrahan, N.W. (Eds.), *The Blackwell Companion to the Sociology of Culture*. Blackwell, Oxford, pp. 131–144.
- Hennion, A., 2007. Those things that hold us together: taste and sociology. *Cultural Sociology* 1 (1), 97–114.
- Keating, P., Cambrosio, A., 2003. *Biomedical Platforms: Realigning the Normal and the Pathological in Late-Twentieth-Century Medicine*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Knorr-Cetina, K.D., Mulkay, M., 1983. *Science Observed: Perspectives on the Social Study of Science*. Sage, London.
- Latour, B., 1983. Give me a laboratory and I will raise the world. In: Knorr-Cetina, K.D., Mulkay, M. (Eds.), *Science Observed: New Perspectives on the Social Studies of Science*. Sage, London, pp. 141–170.
- Latour, B., 1987. *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Latour, B., 1988. *The Pasteurization of France*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Latour, B., 1992. Where are the missing masses? The sociology of a few mundane artifacts. In: Bijker, W.E., Law (Eds.), *Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnical Change*. MIT Press, Cambridge, MA, pp. 225–258.
- Latour, B., 1993. *We Have Never Been Modern*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Latour, B., 1996. *Aramis, or the Love of Technology*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Latour, B., 1999a. *Pandora's Hope: Essays on the Reality of Science Studies*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Latour, B., 1999b. *Factures/fractures: from the concept of network to that of attachment*. *RES: Anthropology and Aesthetics* 36, 20–31.
- Latour, B., 2000. When things strike back: a possible contribution of 'science studies' to the social sciences. *British Journal of Sociology* 51 (1), 107–123.
- Latour, B., 2004a. Why has critique run out of steam? From matters of fact to matters of concern. *Critical Inquiry* 30 (2), 225–248.
- Latour, B., 2004b. *Politics of Nature: How to Bring the Sciences into Democracy*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Latour, B., 2005. *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory*. Oxford University Press, Oxford.
- Latour, B., 2007. Can we get our materialism back, please? *Isis* 98 (1), 138–142.
- Latour, B., 2013. *An Inquiry into Modes of Existence: An Anthropology of the Moderns*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Latour, B., Harman, G., Erdélyi, P., 2011. *The Prince and the Wolf: Latour and Harman at the LSE*. Zero Books, Alresford.
- Latour, B., Woolgar, S., 1979. *Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts*. Sage, London.
- Law, J. (Ed.), 1986. *Power, Action and Belief: A New Sociology of Knowledge?* Routledge, London.
- Law, J., 1994. *Organizing Modernity*. Oxford, Blackwell.
- Law, J., 2004. *After Method: Mess in Social Science Research*. Routledge, London.
- Law, J., 2009. Actor network theory and material semiotics. In: Turner, B.S. (Ed.), *The New Blackwell Companion to Social Theory*. Blackwell, Oxford, pp. 141–158.
- MacKenzie, D., Muniesa, F., Siu, L. (Eds.), 2007. *Do Economists Make Markets? On the Performativity of Economics*. Princeton University Press, Princeton.
- Marres, N., 2012. *Material Participation: Technology, the Environment and Everyday Publics*. Palgrave, Basingstoke.
- Mol, A., 2002. *The Body Multiple: Ontology in Medical Practice*. Duke University Press, Durham, NC.
- Mol, A., 2010. Actor–network theory: sensitive terms and enduring tensions. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 50 (1), 253–269.
- Pickering, A. (Ed.), 1992. *Science as Practice and Culture*. University of Chicago Press, Chicago.
- Pickering, A., 1995. *The Mangle of Practice: Time, Agency and Science*. University of Chicago Press, Chicago.
- Power, M. (Ed.), 1996. *Accounting and Science: Natural Inquiry and Commercial Reason*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Serres, M., Latour, B., 1995. *Conversations on Science, Culture and Time*. The University of Michigan Press, Ann Arbor.
- Star, S.L., 1991. Power, technology and the phenomenology of conventions: on being allergic to onions. In: Law, J. (Ed.), *A Sociology of Monsters: Essays on Power Technology and Domination*. Routledge, London, pp. 26–56.
- Yaneva, A., 2009. *The Making of a Building*. Peter Lang, Oxford.

Bruno Latour

## Cognição e visualização

Pensando com olhos e mãos

Tradução de David Palacios

LATOUR, Bruno. 2015. *Cognição e visualização: pensando com olhos e mãos*. (Trad.: David Palacios) Terra Brasilis 4. DOI: 10.4000/terrabilis.1308. [1986]

### 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.<sup>1</sup> 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 polêmicas 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.<sup>2</sup>
- 8 Eu, tal qual estes acadêmicos, estava chochado, 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 acesso 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

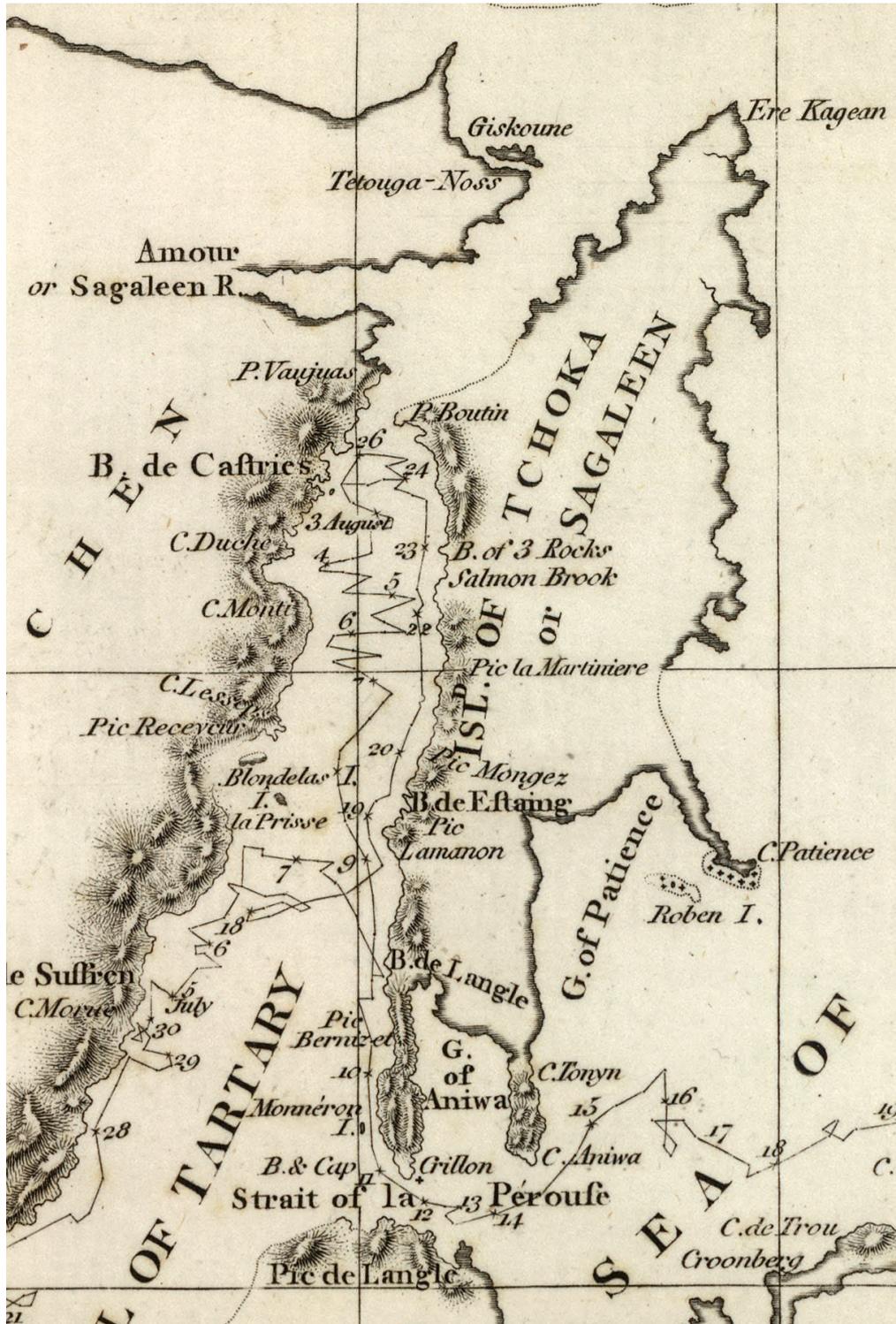
de vieses políticos ou culturais. Muito embora suas mentes, seus métodos científicos, seus paradigmas, suas cosmovisões e suas culturas estivessem ainda presentes, a sua conversação não conseguia mantê-los em seu lugar. No entanto, as inscrições ou a prática de fazê-las conseguiam.

- 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. Mas 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.<sup>3</sup> Para definir esta especificidade temos que olhar mais de perto para a construção de fatos mais fortes.<sup>4</sup>
- 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 focar, 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 desenhá-lo de novo com uma pena...<sup>5</sup>

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



and Plates to La Perouse's Voyage — 1799.

David Rumsey Map Collection

<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 definir. 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 transferí-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 movimentasse 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.<sup>6</sup>

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».<sup>7</sup> 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>

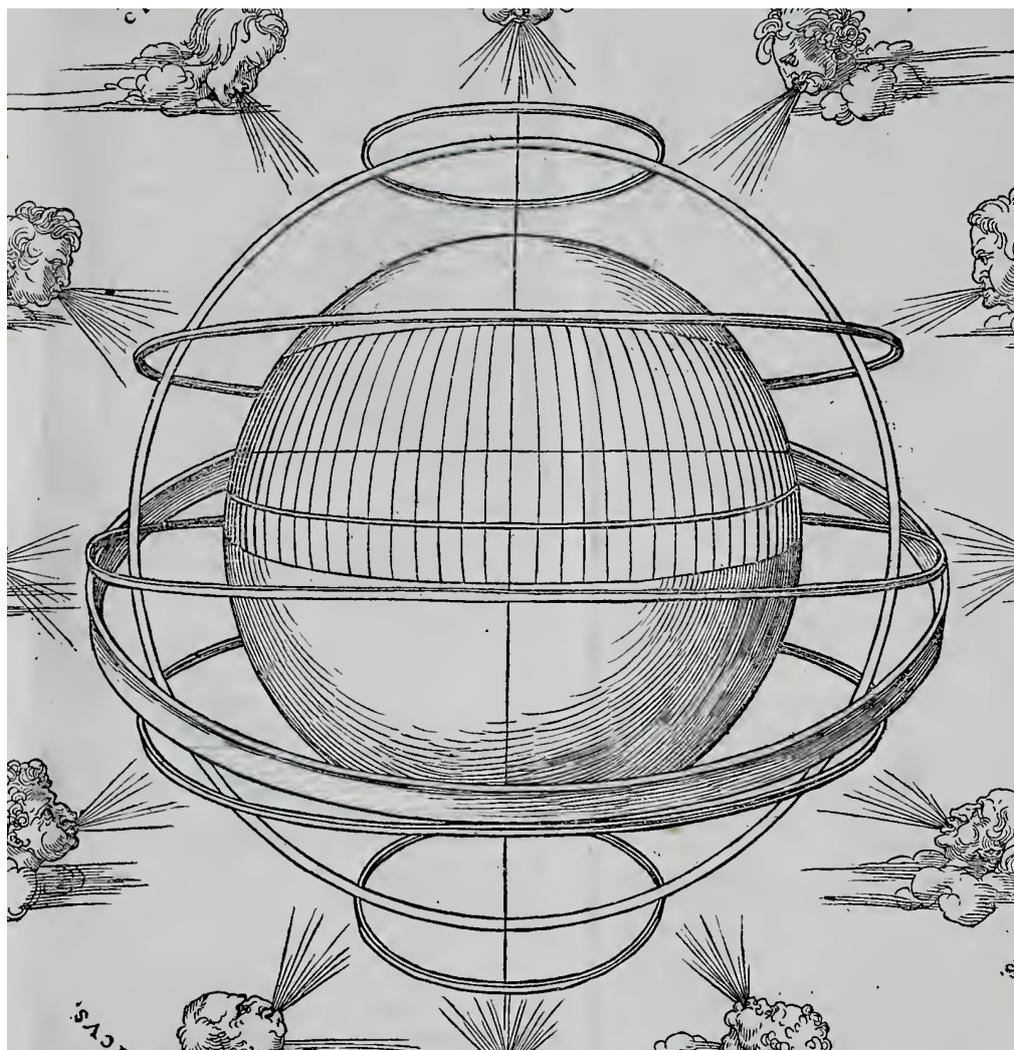
- 25 A perspectiva ilustra a dupla linha de argumento que apresentei na seção previa. As inovações em grafismo são cruciais mas apenas na medida em que permitem o estabelecimento de novas relações de duas vias com os objetos (da natureza ou da ficção) e só na medida em que permitem as inscrições ou se 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*»<sup>8</sup> 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.<sup>9</sup>

### 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 montados<sup>10</sup> 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.<sup>11</sup>

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. Inventa-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 acontecera 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 troco», 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.<sup>12</sup>

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 acelerar 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, desdobrei 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<sup>a</sup>, 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.<sup>13</sup>
- 39 Uma forma simples de fazer mais clara a importância das inscrições é considerar quão pouco somos capazes de convencer se privados destes grafismos através dos quais a mobilidade e a imutabilidade aumentam. Como mostrado por Dagonnet 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.<sup>14</sup> 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.<sup>15</sup> 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 & Griessemer, 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 *encurrá-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 predições —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 discente; 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 com 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 ficheiro 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 régua 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

móviles 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 Guillemain; 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 inócua «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.<sup>16</sup> 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 *metaphoras* 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 refrasear 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 congregamos 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!<sup>17</sup>

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.<sup>18</sup> 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.<sup>19</sup>

- 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. Papagem

- 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.<sup>20</sup>

- 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 «interdisciplinabilidade», 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»;<sup>21</sup> 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.

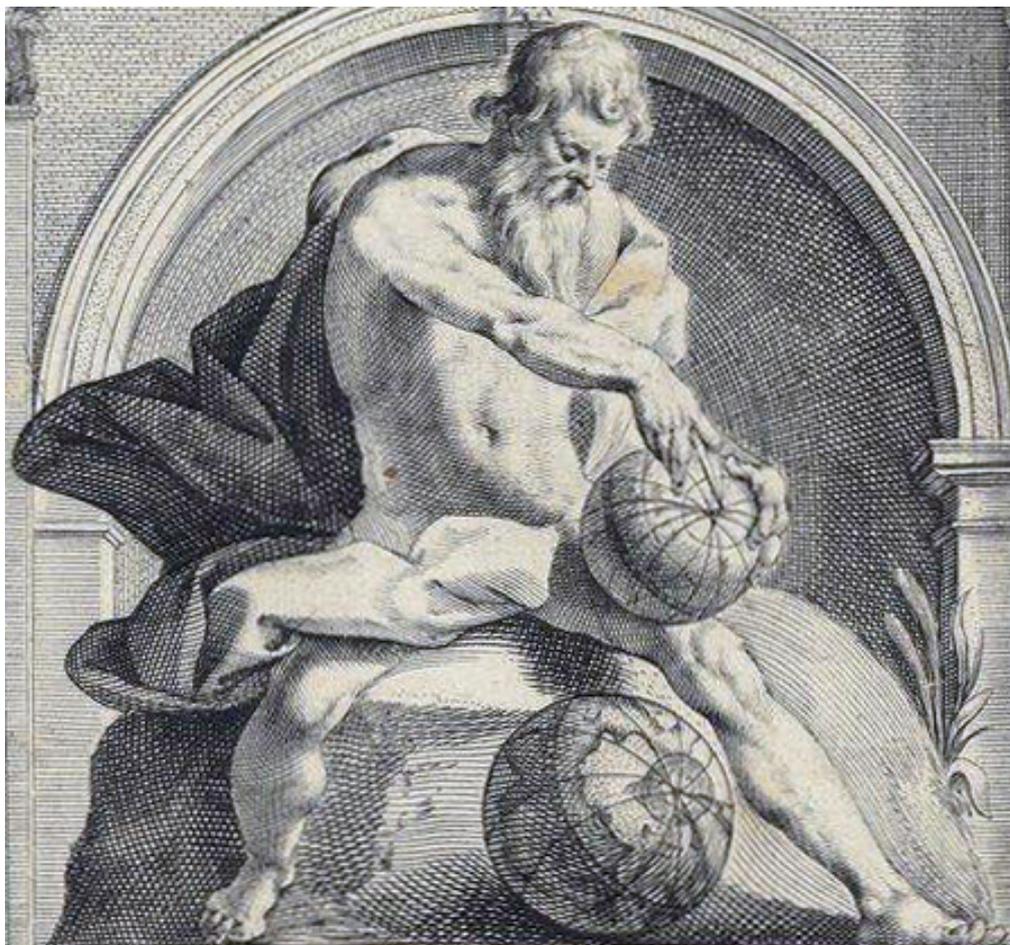
- 72 McNeill, no seu fundamental livro *The Pursuit of Power* (1982), utiliza esta habilidade para distinguir a burocracia chinesa da ocidental. A acumulação de registros e ideogramas faz o império possível. Mas tem uma grande desvantagem com ideogramas; depois de coletados,

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, macro atores 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 circulam 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 congregarem-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, retrazando 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, as 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 recombinando 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<sup>3</sup>) estavam condenados desde o começo posto que aceitavam sem discussão a divisão entre fatores mentais e materiais, um artefato da nossa ignorância das inscrições.<sup>22</sup> 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, recombina 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.<sup>23</sup>

## ***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'Ormeriaie.
- 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 marca 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 marca 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 *tecnologia* (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 enfatizar 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 enlances 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*».

---

### **Para citar este artigo**

#### Referência eletrônica

Bruno Latour, «Cognição e visualização», *Terra Brasilis (Nova Série)* [Online], 4 | 2015, posto online no dia 12 Fevereiro 2015, consultado o 02 Maio 2015. URL : <http://terrabrasilis.revues.org/1308> ; DOI : 10.4000/terrabrasilis.1308

---

### **Direitos de autor**

© Rede Brasileira de História da Geografia e Geografia Histórica

---

### **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

## Visualisation and Cognition: Thinking with Eyes and Hands

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.

### *Entradas no índice*

**Keywords :** modernity, immutable mobiles, centers of calculation

**Cronológico :** 1896

### *Notas da redacção*

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>

LATOUR, Bruno. 2000. Máquinas; Centrais de cálculo. In: Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. (Trad. Ivone C. Benedetti) São Paulo: Editora da UNESP, pp.169-237; 349-420. [1987]

### CAPÍTULO 3

## MÁQUINAS

### Introdução

#### As incertezas do construtor de fatos

Na Parte I deste livro vimos como podemos viajar através da tecnociência sem sermos intimidados pela literatura técnica nem pelos laboratórios. Quando qualquer controvérsia se acalora, sabemos como acompanhar o acúmulo de artigos e nos orientar nos laboratórios que estão por trás dos artigos. Para adquirir esse conhecimento, porém, tivemos de pagar um preço que pode ser sumariado pelos três princípios metodológicos que apresentei: primeiro, desistir de qualquer discurso ou opinião sobre ciência feita e, em lugar disso, seguir os cientistas em ação; segundo, desistir de qualquer decisão sobre a subjetividade ou a objetividade de uma afirmação com base simplesmente no exame dessa afirmação e, em vez disso, acompanhar sua história tortuosa, de mão em mão, durante a qual cada um o transforma mais em fato ou mais em artefato, finalmente, abandonar a suficiência da Natureza como principal explicação para o encerramento das controvérsias e, em vez disso, contabilizar a longa e heterogênea lista de recursos e aliados que os cientistas estavam reunindo para tornar a discordância impossível.

O quadro da tecnociência revelado por este método é o de uma retórica fraca tornando-se cada vez mais forte à medida que o tempo passa, à medida que os laboratórios vão sendo equipados, os artigos publicados e novos recursos arregimentados para apoiar controvérsias cada vez mais acerbadas. Leitores, escritores e colegas são forçados a desistir, a aceitar as proposições ou a discuti-las por meio da reexecução de tudo o que foi feito em laboratório. Esses três possíveis resultados poderiam ser explorados com mais detalhes por outros estudos da literatura científica e dos laboratórios.<sup>1</sup> Esses estudos, porém, por mais necessários que sejam, não resolveriam uma das principais limitações da Parte I deste livro: os discordantes raramente se empenham numa confrontação como essa; *permanecendo todo o resto igual*, o vencedor é quem tem o laboratório maior ou o melhor artigo. Para maior clareza, comecei com os três resultados expostos antes, como se a tecnociência fosse semelhante a uma luta de boxe. Na prática, há um quarto conjunto de resultados, que é muito mais comum: *não sendo tudo igual*, é possível ganhar com muitos outros recursos que não só artigos e laboratórios. É possível, por exemplo, jamais encontrar nenhum discordante, jamais despertar o interesse de ninguém, jamais aceitar a superioridade de forças dos outros. Em outras palavras, é preciso garantir primeiro a posse de muitos baluartes para que a retórica mais forte da ciência adquira toda a força de uma vez por todas.

Para traçar esse fundamento preliminar, precisamos lembrar nosso primeiro princípio: o destino de uma afirmação depende do comportamento dos outros. Você pode ter escrito um artigo definitivo provando que a Terra é oca e que a Lua é feita de queijo fresco, mas esse artigo não será definitivo se outras pessoas não o tomarem e usarem como fato, mais tarde. Você precisa delas para que seu artigo seja decisivo. Se elas rirem de você, se ficarem indiferentes, se descartarem o artigo, ele está

1 Para uma apresentação dos estudos de laboratório, ver Knorr (1981), Knorr & Mulkay (1983) e Lynch (1985).

líquidado. Portanto, uma afirmação está sempre em situação de risco, de modo muito semelhante ao que acontece com uma bola de rúgbi. Se nenhum jogador a pegar, ela simplesmente ficará pousada no gramado. Para que ela volte a mover-se, é preciso que haja uma ação, que alguém a pegue e atire-a; mas o arremesso depende, por sua vez, da hostilidade, da velocidade, da perícia ou da tática dos outros. Em qualquer ponto, a trajetória da bola pode ser interrompida, defletida ou desviada pelo outro time – que aqui desempenha o papel dos discordantes – e interrompida, defletida ou desviada pelos jogadores de seu próprio time. O movimento total da bola, de uma afirmação, de um artefato, dependerá até certo ponto da ação do autor, mas em muito maior grau da ação de uma multidão sobre a qual o autor tem pouco controle. A construção de fatos, como um jogo de rúgbi, é um processo coletivo.

Cada elemento da cadeia de indivíduos necessários para passar a caixa-preta adiante pode agir de maneiras multifárias: as pessoas em questão podem simplesmente largá-la, ou aceitá-la como é, ou mudar as modalidades que a acompanham, ou modificar a afirmação, ou apropriar-se dela e colocá-la em contexto completamente diferente. Em vez de agirem como condutores, ou semicondutores, serão *multicondutores*, e imprevisíveis. Para ter uma idéia do trabalho de alguém que queira estabelecer um fato, é preciso imaginar a cadeia das milhares de pessoas necessárias para transformar a primeira afirmação numa caixa-preta e o ponto em que cada uma delas pode ou não, de maneira imprevisível, transmitir a afirmação, modificá-la, alterá-la ou transformá-la em artefato. Como é possível ter domínio sobre o destino futuro de uma afirmação que é resultado do comportamento de todos esses aliados infiéis?

Essa questão é a mais difícil de todas, pois todos os atores estão fazendo alguma coisa com a caixa-preta. Mesmo na melhor das hipóteses, eles não a transmitem pura e simplesmente, mas acrescentam elementos seus ao modificarem o argumento, fortalecê-lo e incorporá-lo em novos contextos. A metáfora do jogo de rúgbi logo deixa de valer, pois a bola permanece a mes-

ma o tempo todo – a não ser por alguns arranhões –, ao passo que, nesse jogo da tecnociência a que estamos assistindo, o objeto é modificado à medida que vai passando de mão em mão. Ele não só é coletivamente transmitido de um ator para o próximo, como também é coletivamente *composto* pelos atores. Essa ação coletiva suscita então mais duas perguntas. A quem se pode atribuir a responsabilidade pelo jogo? Que objeto foi passado de mão em mão?

Um exemplo facilitará o entendimento do problema do construtor de fatos. Diesel é conhecido como o pai do motor a diesel.<sup>2</sup> Essa paternidade, porém, não é tão imediata quanto a saída de Atená da cabeça de Zeus. O motor não emergiu certa manhã da cabeça de Diesel. O que emergiu foi a idéia de um motor perfeito que funcionasse de acordo com os princípios termodinâmicos de Carnot. Seria um motor cuja ignição poderia ocorrer sem aumento de temperatura, paradoxo que Diesel resolveu inventando novas maneiras de injetar e queimar o combustível. Nesse ponto da história, temos um livro publicado e uma patente registrada por ele; portanto, temos um mundo de papel semelhante ao estudado antes aqui. Alguns estudiosos, entre os quais Lord Kelvin, ficaram convencidos, enquanto outros acharam a idéia impraticável.

Diesel está agora diante de um problema. Precisa dos outros para transformar o projeto bidimensional e a patente na forma de um protótipo tridimensional em funcionamento. Atrai umas empresas novas, montadoras de máquinas – a Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, conhecida como MAN, e a Krupp –, que estão interessadas, na esperança de aumentar eficiência e versatilidade com uma máquina Carnot perfeita, já que a eficiência das máquinas a vapor nos anos 1890 era baixíssima. Como veremos, a realidade tem muitos matices, como a objetividade, e depende inteiramente do número de elementos amarrados à alegação feita. Durante quatro

<sup>2</sup> Nesta introdução, baseio-me no artigo de Bryant (1976); ver também seu artigo de 1969.

anos, Diesel tentou conseguir um motor que funcionasse, construindo-o com a ajuda de alguns engenheiros e máquinas da MAN. A *realização* progressiva do motor foi possibilitada pela importação de todos os recursos disponíveis para a oficina, como acontece em qualquer laboratório. As habilidades técnicas e as ferramentas para a construção dos pistões e das válvulas eram resultado de trinta anos de experiência da MAN e estavam disponíveis no local como parte da rotina. A questão da combustão logo se mostrou mais problemática, uma vez que o ar e o combustível precisam ser misturados numa fração de segundo. Foi encontrada uma solução que utilizava injeção de ar comprimido, mas isso exigia bombas enormes e novos cilindros para o ar; o motor ficou grande e caro, incapaz de competir no mercado de motores pequenos e versáteis. Modificando todo o projeto do motor muitas vezes, Diesel acabou por afastar-se da patente original e dos princípios apresentados em seu livro.

O número de elementos agora amarrados ao motor de Diesel está aumentando. Primeiro, tínhamos a termodinâmica de Carnot mais um livro mais uma patente mais os comentários animadores de Lord Kelvin. Agora temos também a MAN mais a Krupp mais alguns protótipos mais dois engenheiros que ajudam Diesel mais o *know-how* local mais algumas firmas interessadas mais um novo sistema de injeção de ar, e assim por diante. A segunda série é um pouco maior, mas o motor perfeito da primeira foi transformado no processo; em particular, a temperatura constante foi abandonada. Ele agora é um motor de pressão constante e, em nova edição de seu livro, Diesel precisa lutar para conciliar o afastamento do primeiro motor, mais “teórico”, com o que vai sendo lentamente construído.

Mas em que grau o real é real? Em junho de 1897 o motor é solenemente apresentado ao público. As preocupações de um construtor de caixa-preta agora assume nova dimensão. Diesel precisa que outros tomem seu motor e o transformem numa caixa-preta que funcione bem em milhares de cópias por todo o mundo, incorporado como elemento não-problemático em fá-

bricas, navios e caminhões. Mas o que farão com ele essas outras pessoas? Até que ponto o protótipo deverá ser transformado antes de ser transferido de Augsburg para Newcastle, Paris ou Chicago? Inicialmente, Diesel acha que ele não deve sofrer transformação alguma: funciona. Basta comprar a licença, pagar o *royalty*, e nós mandaremos projetos, alguns engenheiros para ajudar, alguns mecânicos para cuidar do motor e, se você não ficar satisfeito, receberá seu dinheiro de volta! Nas mãos de Diesel o motor é uma caixa-preta fechada, exatamente da mesma maneira como o GRF era um fato indiscutível para Schally, simplesmente à espera de ser adotado por artigos científicos ulteriores (ver Capítulo 1).

Contudo, essa não era a opinião da firma que comprara os protótipos. Esperava-se que ele não fosse problemático, mas o motor continuava falhando, morrendo, desconjuntando-se. Em vez de continuar fechada, a caixa-preta se abriu, e teve de ser examinada todos os dias por mecânicos e engenheiros intrigados que viviam discutindo uns com os outros, exatamente como os leitores de Schally toda vez que tentavam obter o seu GRF para aumentar o comprimento de tíbias em seus próprios laboratórios. Uma após outra, as empresas que haviam comprado licenças de fabricação devolviam os protótipos a Diesel e pediam o dinheiro de volta. Diesel faliu e teve um esgotamento nervoso. Em 1899, o número de elementos amarrados ao motor de Diesel *havia diminuído*, em vez de aumentar. A realidade do motor regredira em vez de progredir. O motor, de modo muito semelhante ao GRF de Schally, tornou-se menos real. De artefato factual, se me permitem usar os dois significados ao mesmo tempo, ele se transformou em artefato fictício, num desses sonhos de que está cheia a história da técnica.

Alguns engenheiros da MAN, porém, continuam trabalhando num novo protótipo. Diesel não está mais no comando das ações. Grande número de modificações é feito em um exemplar que funciona durante o dia numa fábrica de fósforos e é vistoriado todas as noites. Cada engenheiro acrescenta alguma coisa ao projeto e o aperfeiçoa um pouco. O motor não é mais uma caixa-preta, porém, pode ser levado, por meio de um

número maior de cópias, para muitos outros lugares, e vão-se somando modificações. Vai sendo transferido de um lugar para outro sem ter de ser reprojetoado. Mais ou menos em 1908, quando a patente de Diesel vence e cai em domínio público, a MAN já consegue pôr à venda um motor diesel que pode ser comprado como equipamento não-problemático, embora novo, e incorporado na indústria como uma peça a mais. Entrementes, as firmas que haviam desistido retomam o projeto, acrescentando sua contribuição ao construírem motores para finalidades específicas.

Um pouco antes de Diesel se suicidar pulando do navio que o levava à Inglaterra, os motores diesel já se haviam finalmente disseminado; mas seriam o motor *de Diesel*? Tantas pessoas o haviam modificado desde a patente de 1887 que nasceu uma polêmica em torno da responsabilidade por aquela ação coletiva que tornou real o motor. Num encontro de 1912 da Sociedade Alemã de Arquitetos Navais, Diesel afirmou que outros apenas deselvolveram seu motor original. Porém, vários de seus colegas argumentaram, no mesmo encontro, que entre o novo motor real e a patente inicial havia, na melhor das hipóteses, ligeira relação, e que a maior parte do crédito cabia à centena de engenheiros que haviam sido capazes de transformar uma idéia inexecutável num produto comercializável. Argumentavam que Diesel poderia ser o *epônimo* para a ação coletiva, mas que não era a causa da ação; era no máximo a inspiração, e não, digamos, o motor do seu motor.

Como deveremos seguir esses objetos móveis que se transformam de mão em mão e vão sendo feitos por um grande número de diferentes atores, antes de terminarem como caixa-preta bem escondida debaixo de um capô de carro, acionada por um giro de chave de um motorista que não precisa saber nada sobre a termodinâmica de Carnot? Pelo *know-how* da MAN ou pelo suicídio de Diesel?

Uma série de termos é tradicionalmente usada para contar essas histórias. Primeiro, pode-se considerar que todos os motores diesel se situam numa *trajetória* que passa por diferentes fases, das idéias ao mercado. Essas fases, que todos admitem ser

pouco claras, recebem diferentes nomes. A idéia de um motor perfeito, que Diesel tinha em mente, é chamada de *invenção*. Mas quando, como vimos, a idéia precisa ser desenvolvida para se transformar num protótipo praticável, entra-se numa nova fase que se chama *desenvolvimento* – donde a expressão Pesquisa e Desenvolvimento, que veremos no Capítulo 4. *Inovação* muitas vezes é a palavra usada para a fase seguinte, na qual alguns protótipos são preparados para serem copiados em milhares de exemplares que serão vendidos mundo afora.

Esses termos, porém, não são de grande utilidade. Desde o início, Diesel tinha uma noção geral não só de seu motor, mas também do mundo econômico no qual devia trabalhar, do modo como as licenças eram concedidas, da organização da pesquisa, das companhias que deveriam ser preparadas para construí-lo. Em outro livro, Diesel chegava a designar, com base na solidariedade, o tipo de sociedade que estaria mais ajustada para o tipo de novidade técnica que ele desejava introduzir. Por isso, não se pode fazer uma distinção nítida entre invenção e inovação. Em 1897, o gerente da MAN, Diesel e os primeiros investidores acharam que o desenvolvimento havia terminado e que a inovação estava começando, e no entanto passaram-se mais dez anos para ser atingido tal estágio, período em que Diesel foi à bancarrota. Portanto, essa distinção entre fases não é dada de imediato. Ao contrário, fazer separações entre as fases e impô-las é um dos problemas do inventor: será que a caixa-preta é realmente preta? Quando é que a discordância vai acabar? Será que agora vou achar quem acredite e compre? Finalmente, nem mesmo é indubitável que a primeira invenção deva ser buscada na mente de Diesel. Milhares de engenheiros estavam ao mesmo tempo à cata de um motor de combustão mais eficiente. O primeiro lampejo de intuição poderia não estar em uma mente apenas, mas em muitas.

Se a noção de fases separadas é inútil, também o é a de trajetória. Não descreve nada, porque é mais um problema que deve ser solucionado. Diesel realmente afirmava haver uma só trajetória a ligar sua patente originária aos motores reais. Essa seria a única maneira de falar em termos de “paternidade” do

projeto. Mas isso foi discutido por centenas de engenheiros, que afirmavam ser diferente a genealogia do motor. De qualquer modo, se Diesel estava tão certo de sua progênie, por que não o chamar de motor Carnot, porquanto foi de Carnot que ele tomou a idéia original? Mas como a patente original nunca funcionou, por que não chamá-lo de motor MAN, ou, motor de injeção de ar com pressão constante? Veremos que falar de fases numa trajetória é como tirar fatias de um patê feito de centenas de nacos de carne. Ainda que palatável, ele não tem relação nenhuma com as articulações naturais do animal. Para usar outra metáfora, empregar esses termos seria como assistir a um jogo de rúgbi no televisor, em que só se mostrasse uma bola fosforescente. Toda a correria, os lances e o entusiasmo dos jogadores seriam substituídos por um ponto sem sentido, a ziguezaguear.

Por mais ineptos que sejam na descrição da construção de fatos, esses termos tradicionais são úteis para a contabilidade, ou seja, para calcular quanto dinheiro e quantas pessoas são investidos (como veremos no próximo capítulo). Da invenção ao desenvolvimento e deste à inovação e à venda, o *dinheiro* que deve ser investido aumenta exponencialmente, assim como o *tempo* que deve ser despendido em cada fase e o *número de pessoas* que participam da construção. A propagação das caixas-pretas no tempo e no espaço é paga por um fantástico aumento no número de elementos que devem ser interligados. Bragg, Diesel ou West (ver Introdução) podem ter idéias rápidas e baratas, que mantêm alguns colaboradores ocupados durante alguns meses. Mas para construir um motor ou um computador para venda, é preciso mais pessoas, mais tempo, mais dinheiro. Este capítulo pretende acompanhar esse drástico aumento nos números.

Esse aumento nos números está necessariamente ligado ao problema do construtor do fato: como propagar-se no tempo e no espaço. Se Schally for a única pessoa que acredita no GRF, então o GRF permanecerá num lugar de New Orleans, com a aparência de um monte de palavras numa velha separata. Se Diesel for a única pessoa que acredita em seu motor perfeito, o

motor ficará para sempre numa gaveta de escritório, em Augsburg. Para propagarem-se no espaço e tornarem-se duradouros eles todos precisam (nós todos precisamos) das ações dos outros. Mas como serão essas ações? Muitas, na maioria das vezes imprevisíveis, que transformarão o objeto ou a afirmação transportada. Portanto, estamos diante de uma incerteza: ou os outros não tomam a afirmação em suas mãos ou a tomam. Se não tomarem, a afirmação ficará limitada a um ponto no tempo e no espaço: eu, meus sonhos, minhas fantasias... Mas se a tomarem nas mãos, poderão transformá-la tanto que ficará irreconhecível.

Para sair dessa incerteza precisamos fazer duas coisas ao mesmo tempo:

- *alistar outras pessoas* para que elas participem da construção do fato;
- *controlar o comportamento delas* para tornar previsíveis suas ações.

À primeira vista, essa solução parece tão contraditória que dá a impressão de ser inexecutável. Se outras pessoas forem alistadas, transformarão tanto as alegações, que elas se tornarão irreconhecíveis. Portanto, a própria ação de envolvê-las provavelmente dificultará o controle. A solução para essa contradição é a noção básica de *translação*. Chamarei de translação a interpretação dada pelos construtores de fatos aos seus interesses e aos das pessoas que eles alistam. Examinemos essas estratégias com mais detalhes.

## Parte A

### Translação de interesses

#### (1) Translação um:

##### eu quero o que você quer

Precisamos de outras pessoas que nos ajudem a transformar uma afirmação em fato. O primeiro modo, o mais fácil, de en-

contrar pessoas que acreditem imediatamente na afirmação, que invistam no projeto ou que comprem o protótipo é adaptar o objeto de tal maneira que ele atenda aos *inter-esses explícitos* dessas pessoas. Como indica a expressão latina "*inter-esse*", "*interesse*" é aquilo que *está entre* os atores e seus objetivos, criando assim uma tensão que fará os atores selecionarem apenas aquilo que, em sua opinião, os ajude a alcançar esses objetivos entre as muitas possibilidades existentes. Nos capítulos precedentes, por exemplo, vimos muitos contendores empenhados em polêmicas. Para resistir aos desafios de seus oponentes, precisaram firmar posições em torno de argumentos menos controversos, de caixas-pretas mais simples, de assuntos menos discutíveis, reunindo em torno de si laboratórios grandes e eficientes. Se alguém desse a um dos contendores uma dessas caixas-pretas, é provável que ela fosse agarrada com mais avidez, e mais rapidamente transformada em fato. Suponhamos, por exemplo, que, enquanto Diesel estava às voltas com seu protótipo, alguém chegasse com um novo instrumento que mostrasse, num diagrama traçado por um indicador simples, de que maneira a pressão muda com a mudança do volume à medida que o pistão entra no cilindro, de tal forma que a área do diagrama medisse o trabalho feito. Diesel o agarraria no ato, porque essa seria uma maneira mais nítida de "enxergar" o modo como o pistão invisível se move, e porque essa seria uma ilustração gráfica, para todos verem, de que o seu motor cobre uma área maior que qualquer outro. O ponto essencial é que, ao adotar o indicador para promover seus objetivos, Diesel empresta sua força ao inventor, atendendo aos objetivos deste. Quanto maior o número de elementos desse tipo a que Diesel conseguir se ligar, maior será sua probabilidade de transformar seu próprio protótipo num motor que funcione. Mas esse movimento também serve para o indicador, que então passa a ser um componente corriqueiro da bancada de testes. Os dois interesses estão-se movendo na mesma direção.

Suponhamos, para tomar outro exemplo, que Boas, o antropólogo americano, esteja empenhado em feroz controvérsia contra os partidários da eugenia, que convenceram a tal ponto

o Congresso dos Estados Unidos da existência do determinismo biológico que este barrou a imigração de quem tivesse genes “defeituosos.”<sup>3</sup> Suponhamos, agora, que uma jovem antropóloga demonstre que, pelo menos em uma das ilhas Samoa, a biologia não pode ser a causa da crise das adolescentes porque o determinismo cultural é forte demais. Será que Boas não terá “interesse” no relatório de Mead – sobretudo porque a mandou para lá? Todas as vezes que os partidários da eugenia criticarem seu determinismo cultural, Boas reforçará sua posição periclitante com o contra-exemplo de Mead. Mas sempre que Boas e outros antropólogos fizerem isso, estarão ajudando a empurrar mais para o lado do fato aquilo que é narrado por Mead. Imagine-se agora que o relatório de Mead não interesse a ninguém, não seja retomado por ninguém e permaneça para sempre em (Pacífico) limbo. Unindo sua tese à luta de Boas, Mead força todos os outros partidários do determinismo cultural a se tornarem seus correligionários construtores: todos eles, de bom grado, transformam as afirmações dela nos fatos mais sólidos que apareceram em antropologia durante muitas décadas. Quando Freeman, outro antropólogo, quer solapar o fato Mead, também tem de vincular sua luta a outra mais ampla, a dos sociobiólogos. Até então, sempre que os sociobiólogos lutavam contra o determinismo cultural, tropeçavam no fato Mead, que se tornara formidável graças à ação coletiva de gerações sucessivas de antropólogos. Os sociobiólogos aderem então com avidez à tese de Freeman porque esta lhes permite libertarem-se desse irritante contra-exemplo, e emprestam a ele suas formidáveis forças (firmas de publicidade, ligações com a mídia). Com essa ajuda, aquilo que poderia ter sido um “ataque ridículo” transforma-se em “corajosa revolução” que ameaça destruir a reputação de Mead.

Como ênfase no Capítulo 2, nenhum desses empréstimos, sozinho, será suficiente para pôr fim à controvérsia: algumas pessoas podem contestar o indicador adotado por Diesel, ou o

<sup>3</sup> Sobre essa controvérsia, ver Freeman (1983); sobre os fatos históricos que envolveram esse episódio, ver Kevles (1985).

relatório de Mead, ou a “corajosa revolução” de Freeman. O importante aqui é que a maneira mais fácil de alistar pessoas na construção de fatos é deixar-se alistar por elas! Ao promovermos o interesse explícito delas, também favorecemos o nosso. A vantagem dessa estratégia da “carona” é que não precisamos de nenhuma outra força para transformar uma alegação em fato; um contendor fraco pode então tirar proveito de um outro, muitíssimo mais forte.

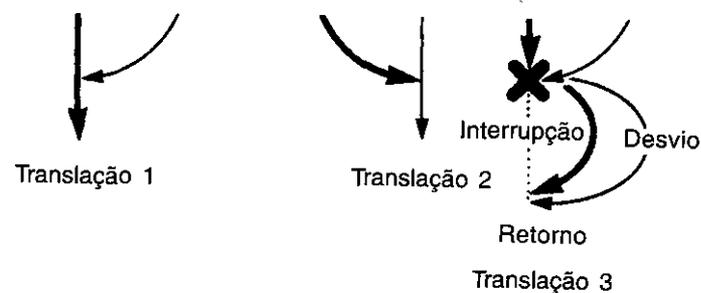


FIGURA 3.1

Também há desvantagens. Em primeiro lugar, como tantas pessoas estão ajudando a construir nosso fato, de que maneira a nossa própria contribuição será avaliada? Será que não vai ficar obscurecida? Ou pior, será que outras pessoas não se aposarão dela, dizendo que executaram a maior parte do trabalho, como aconteceu com Diesel? Em segundo lugar, como precisamos sair de seu caminho para seguir a direção dos outros (ver Figura 3.1, Traslado 1), os contendores não terão controle sobre aquilo que será feito com o que eles disserem pela multidão que estão seguindo. Essa é uma grande dificuldade quando os outros se convencem tanto, que transformam nossas afirmações titubeantes em asseverações de alcance gigantesco. Quando Pasteur elaborou uma vacina contra a cólera das aves, que curou algumas galinhas, despertou o interesse de tantos grupos poderosos, entre autoridades sanitárias, médicos veterinários e

fazendeiros, que estes saltaram para a conclusão de que aquele seria “o começo do fim de todas as doenças infecciosas em homens e animais”.<sup>4</sup> Essa nova alegação era uma *composição* feita, em pequena medida, do estudo de Pasteur com algumas galinhas e, em medida bem maior, de interesses dos grupos envolvidos. A prova de que essa amplitude não se devia ao estudo de Pasteur, mas sim a interesses estranhos é que muitas outras profissões que Pasteur ainda não conseguira interessar – os médicos, por exemplo – acharam que aqueles mesmos experimentos eram deficientes, duvidosos, prematuros e inconcludentes.

Portanto, pegar carona é precário: às vezes é preciso vencer a indiferença dos outros grupos (que se recusam a acreditar e a emprestar suas próprias forças), e às vezes é preciso refrear seu entusiasmo súbito. Por exemplo, uma das pessoas que não foram convencidas por Pasteur foi Koch, seu rival alemão. Mais tarde, porém, em 1890, Koch teve de dar uma conferência no congresso da Associação Médica Internacional, em Berlim.<sup>5</sup> Ele despertara com tanto sucesso o interesse de todos em seu estudo sobre a tuberculose, fora tão sagaz ao vincular sua ciência ao nacionalismo do kaiser Guilherme, que todos estavam dispostos a acreditar nele. De fato tão dispostos que, quando ele aludiu, durante sua intervenção, a uma possível vacina contra a tuberculose, todos o ouviram dizer que ele *tinha* a tal vacina. Todos se puseram a seus pés e o aplaudiram freneticamente, e Koch, embaraçado com aquela transformação coletiva de sua afirmação num fato, não ousou dizer que não tinha chegado a vacina alguma. Quando os pacientes tuberculosos chegaram em bandos a Berlim à procura de injeções, ficaram amargamente decepcionados, pois Koch não pôde cumprir sua promessa pública... Atender a outros interesses explícitos não é estratégia segura. Deve haver caminhos melhores.

4 Baseio-me aqui no artigo de Geison sobre Pasteur (1974).

5 Sobre esse dramático episódio, ver Dubos & Dubos (1953).

## (2) Translação dois

– Eu quero; por que você não quer?

Seria bem melhor se as pessoas mobilizadas para construir nossas afirmações nos seguissem, em vez de percorrerem outros caminhos. Essa é de fato uma boa idéia, mas parece que não há motivo algum no planeta para que as pessoas saiam do caminho delas e sigam o nosso (Figura 3.1, Translação 2), especialmente se formos pequenos e impotentes, enquanto elas são fortes e poderosas. Na verdade, há só um motivo para isso: *o caminho delas estar bloqueado*.

Por exemplo, um rico comerciante, interessado por filosofia, deseja criar uma Fundação para o estudo das origens das habilidades lógicas do homem. Seu sonho mais acalentado é que os cientistas descubram neurônios específicos para a indução e a dedução. Conversando com cientistas, ele logo percebe que estes consideram seu projeto prematuro, não podem ajudá-lo ainda a atingir esse objetivo, mas, apesar disso, pedem-lhe que invista o dinheiro – agora sem objetivo – na pesquisa que *eles* estão realizando. Ele então inaugura uma Fundação onde as pessoas estudam neurônios, o comportamento das crianças, ratos em labirintos, macacos em florestas tropicais, e assim por diante... Os cientistas estão fazendo o que querem com o dinheiro dele, e não o que ele queria.

Essa estratégia, como se pode ver na Figura 3.1, é simétrica à precedente. O milionário, trocando de interesse, assume os dos cientistas. Esse deslocamento do interesse explícito não é muito exequível; é raro. Alguma coisa mais é necessária para torná-lo factível.

## (3) Translação três:

se você desviasse um pouquinho...

Como a segunda estratégia só raramente é possível, é preciso imaginar outra mais poderosa, tão irresistível quanto o conselho que a serpente deu a Eva: “Você não pode atingir seu

objetivo indo em frente, mas se trilhar o meu caminho, vai chegar até ele *mais depressa*; seria um atalho". Nessa nova translação dos interesses dos outros, os contendores não tentam afastá-los de seus objetivos. Simplesmente se oferecem para guiá-los por um atalho. Isso é atraente desde que sejam atendidas três condições: o caminho principal está claramente bloqueado; o novo desvio está bem sinalizado; o desvio parece pequeno.

Os neurofisiologistas nunca teriam respondido do modo como indiquei acima quando sondados pelo homem de negócios. Ao contrário, argumentariam que o objetivo do milionário é de fato atingível, mas não agora. É necessário um desviozinho de alguns anos pela neurologia *deles* antes que os neurônios da indução e da dedução, que ele tem em vista, sejam por fim descobertos. Se ele concordar em financiar os estudos que estão sendo feitos com o comportamento da acetilcolina em duas sinapses nervosas, logo será capaz de entender as habilidades lógicas do ser humano. É só seguir o guia e ter confiança.

No começo deste século os arquitetos navais tinham aprendido a construir navios de guerra maiores e mais fortes usando cada vez mais aço. No entanto, as bússolas magnéticas daqueles encouraçados enlouqueciam com tanto ferro em volta. Embora fossem mais fortes e maiores, os navios de guerra, no todo, eram mais vulneráveis que antes, pois se perdiam no mar.<sup>6</sup> Foi nessa altura que um grupo, liderado por Sperry, apareceu com uma solução: sugeriram que os arquitetos navais desistissem da bússola magnética e, em seu lugar, usassem bússolas giroscópicas, que não dependiam de campos magnéticos. Mas eles tinham a bússola giroscópica? De jeito nenhum. Ela ainda não era uma caixa-preta à venda: por isso, era preciso que um desvio fosse negociado. A Marinha precisava investir nas pesquisas de Sperry para converter a idéia dele numa bússola giroscópica operante e, no fim, conseguir fazer que seus navios

<sup>6</sup> Baseio-me aqui em Hughes (1971).

de guerra voltassem a navegar em linha reta. Sperry assumiu uma tal posição que agora a versão comum de seus interesses e os da marinha pode ser assim expressa: "Você não consegue pilotar direito seus navios; eu não consigo transformar minha bússola giroscópica em coisa real; espere um pouco, venha pelo meu caminho, e daqui a pouco os seus navios poderão voltar a fazer uso pleno de seus terríficos poderes, e minha bússola giroscópica estará espalhada por navios e aviões na forma de caixas-pretas bem fechadas".

Essa comunhão de interesses é resultado de uma difícil e tensa negociação que pode desfazer-se em algum ponto. Em particular, ela se baseia numa espécie de contrato implícito: deve haver um retorno à estrada principal, e o desvio deve ser pequeno. O que acontecerá se ele for longo, tão longo que aos olhos dos grupos envolvidos ele se mostre como uma mudança de rota, e não como um atalho? Imagine-se o milionário, a ler durante dez anos artigos científicos sobre impulsos nervosos em sinapses, à espera da descoberta dos neurônios da indução e da dedução para qualquer dia. Morreria de tédio antes de concretizar seus sonhos. Poderia achar que aquele não era o desvio sobre o qual haviam concordado, mas sim uma nova rota. Poderia até perceber que fora posta em prática a *segunda estratégia*, e não a terceira, e então decidir encerrar as negociações, fechar as torneiras e demitir os cientistas que não só o faziam de bobo, como também usavam seu dinheiro.

Foi isso o que ocorreu com Diesel. A MAN estava pronta para esperar alguns anos, a emprestar engenheiros, com a idéia que eles logo voltariam às suas atividades costumeiras de fabricar motores, mas em maior escala. Se o retorno é adiado, a direção pode sentir-se lesada, como se estivesse lobrigando o segundo tipo de translação pelo véu do terceiro. Se todos começam a pensar dessa maneira, Diesel é visto como um parasita da MAN, desviando seus recursos para promover seus sonhos egotistas. Os interesses são elásticos, mas, assim como a borracha, há um ponto em que se rompem ou voltam para trás.

Assim, ainda que seja melhor que o segundo, esse terceiro modo de translacionar o interesse dos outros tem suas desvan-

tagens. Está sempre aberto à acusação de *bootlegging*, para usar a expressão dos cientistas americanos –, ou seja, diante da indefinição do tamanho do desvio e da sua duração, este pode ser visto como um cabal descaminho, ou mesmo como um seqüestro. Portanto, o apoio pode ser negado *antes que* Watson e Crick descubram a estrutura de dupla hélice, que Diesel tenha tempo para fazer seu motor, que West possa construir seu computador Eagle, que Sperry chegue à sua bússola giroscópica, e que os neurofisiologistas descubram como uma sinapse dispara impulsos nervosos. Não há padrões aceitos para medir os desvios, pois a extensão “aceitável” é resultado de negociações. A MAN, por exemplo, começou a ficar preocupada depois de uns poucos anos, mas as fundações médicas privadas que investiram nos grandes aceleradores de Lawrence em Berkeley não se preocuparam, muito embora Lawrence estivesse trabalhando a favor da física das partículas enquanto alegava estar construindo fontes maiores de radiação para a terapia do câncer!<sup>7</sup> Dependendo das habilidades dos negociadores, algumas centenas de dólares podem parecer um desperdício intolerável de dinheiro, ao passo que construir ciclotrons pode parecer o único caminho certo para a cura do câncer.

Há duas outras limitações para essa terceira estratégia. Em primeiro lugar, sempre que o caminho costumeiro não estiver bloqueado, sempre que não estiver bem claro para determinado grupo que o caminho costumeiro não pode ser trilhado, é impossível convencer alguém a fazer um desvio. Em segundo lugar, feito o desvio e estando todos satisfeitos, é muito difícil definir quem é responsável pela mudança. Por ter ajudado Sperry, a Marinha pode reivindicar os méritos da adoção da bússola giroscópica que, não fosse ela, poderia ter permanecido como um vago croqui ou um projeto de um engenheiro. Mas como, sem a bússola giroscópica de Sperry, a Marinha temia que seus encouraçados se perdessem no mar, este poderia per-

7 Sobre isso, ver Kevles (1978) acerca das várias estratégias para interessar uma sociedade no desenvolvimento de uma profissão.

feitamente afirmar ser a força ativa por trás da Marinha. Pode haver acerbata luta pela atribuição dos méritos, mesmo quando tudo corre bem.

#### (4) Translação quatro: remanejando interesses e objetivos

É necessária uma quarta estratégia para superar as desvantagens da terceira:

- (a) a extensão do desvio deve ser de impossível avaliação pelas pessoas alistadas;
- (b) deve ser possível alistar outras pessoas, mesmo que seu percurso previsto não esteja claramente bloqueado;
- (c) deve ser impossível definir quem é alistado e quem alista;
- (d) não obstante, os construtores do fato devem aparecer como a única força propulsora.

Para realizar aquilo que pareceria tarefa impossível, há um obstáculo que de início se apresenta como intransponível: os interesses *explícitos* das pessoas. Até agora usei a expressão “interesse explícito” sem margem para controvérsia: a Marinha, o milionário, a MAN têm interesses, e isso acontece com todos os outros atores que temos acompanhado. Todos eles sabem mais ou menos o que querem, e, pelo menos em princípio, pode ser elaborada uma lista de seus objetivos por eles ou por observadores. Enquanto os objetivos de todos esses atores forem explícitos, o grau de liberdade do construtor do fato estará limitado ao estreito círculo delineado pelas três estratégias acima. Os grupos alistados sabem que são um grupo; sabem aonde querem chegar; sabem se o caminho previsto está interrompido; sabem até que ponto estão dispostos a se afastar dele; sabem quando voltaram para ele; finalmente, sabem quanto mérito deve caber aos que os ajudaram por algum tempo. Sabem mui-

to!<sup>8</sup> Sabem demais porque esse conhecimento limita os movimentos dos contendores e paralisa as negociações. Enquanto um grupo possuir tanto conhecimento, será extremamente difícil alistá-lo na construção do fato, e ainda mais difícil controlar seu comportamento. Mas como evitar esse obstáculo? A resposta é simples e radical. Acompanhando os construtores do fato em ação, veremos um de seus mais extraordinários feitos: eles irão *abolir* os interesses explícitos, para aumentar sua margem de manobra.

#### (A) *Tática um: deslocar objetivos*

Ainda que sejam explícitos, o significado dos objetivos das pessoas pode ser interpretado de muitas maneiras. Um grupo que tem uma solução está à procura de um problema, mas ninguém tem o problema. Pois bem, por que não lhes arranjar o problema? Se um grupo sente que seu caminho habitual não está interrompido, não será possível mostrar-lhe outro cenário, no qual ele tome para si um grande problema?

Quando Leo Szilard começou a discutir com o Pentágono, no início dos anos 1940, sua proposta de construir uma arma atômica os generais não estavam interessados nisso.<sup>9</sup> Alegavam que sempre demora uma geração para se inventar um novo sistema bélico, que aplicar dinheiro naquele projeto poderia ser bom para físicos fazerem física, mas não para soldados travarem guerras. Portanto, viam a proposta de Szilard como um típico caso de desvio de verba: a melhor ocupação para os físicos seria o aperfeiçoamento de sistemas bélicos já existentes. Como achavam que seu caminho costumeiro de inventar armas não estava bloqueado, os generais não viam motivos para encarar a

8 Esse conhecimento parece excessivo a muitos sociólogos da ciência (ver Woolgar (1981), Callon & Law (1982), Hindess (1986b)), e parece razoável a Barry Barnes (1974), fundador da teoria do interesse, a Bloor (1976) e a Shapin (1982).

9 Ver Szilard (1978, p.85).

proposta de Szilard como solução para um problema inexistente. Então Szilard começou a trabalhar os objetivos dos militares. "Já imaginaram se os alemães conseguem a bomba atômica primeiro? Como é que vocês vão fazer para ganhar a guerra – objetivo explícito – com todas essas armas antigas e obsoletas?" Os generais tinham de ganhar uma guerra; e "guerra", na sua versão usual, significa guerra clássica: depois da intervenção de Szilard eles ainda tinham de ganhar a guerra, só que agora significava uma guerra nova, atômica. A mudança de significado é ligeira, mas suficiente para mudar a posição dos físicos atômicos: inúteis na primeira versão, eles se tornam necessários na segunda. A máquina de guerra não está mais sendo invadida por físicos trambiqueiros. Agora, ela está correndo a toda velocidade em direção à transformação progressiva da vaga patente de Szilard numa bomba não tão vaga...

#### (B) *Tática dois: inventar novos objetivos*

Deslocar os objetivos dos grupos que serão alistados, criando-se o problema para em seguida oferecer uma possível solução, é ótimo, mas ainda há as limitações impostas pelas metas originais. Assim, nesse exemplo, Szilard poderia convencer o Pentágono a travar uma guerra nuclear, mas não a perdê-la ou a financiar balé clássico. A margem de liberdade aumentaria muito se pudessem ser criados novos objetivos.

Quando George Eastman tentou entrar no negócio de venda de chapas fotográficas, logo percebeu que só conseguia convencer uns poucos amadores bem equipados a comprar sua chapa e seu papel.<sup>10</sup> Eles estavam acostumados a trabalhar em laboratórios semiprofissionais, em casa. Outras pessoas não estavam interessadas em fazer fotografias. Não queriam comprar desajeitadas e caras caixas-pretas (naquela época, no sentido literal da palavra!). Eastman então imaginou a noção de "fotografia amadora": todos, dos 6 aos 96 anos de idade, tinham a

10 Baseio-me aqui no artigo de Jenkins (1975).

possibilidade, a capacidade, o dever, o desejo de tirar fotografia. Com essa idéia de mercado de massa, Eastman e seus amigos precisaram definir o objeto que convenceria todos a tirar fotografias. Poucas pessoas estavam prontas para um longo desvio por laboratórios caros. A Eastman Company teve de encurtar muito o desvio para alistar todo o mundo. Para que ninguém hesitasse em tirar fotografias, o objeto deveria ser barato e fácil, tão fácil que, como dizia Eastman: "Você aperta o botão e nós fazemos o resto", ou, como se diz na França, "*Clic, clac, merci Kodak*". A máquina ainda não estava ali, mas Eastman já sentia os contornos do objeto que tornaria sua companhia indispensável. Antes, poucas pessoas haviam almejado tirar fotografias. Se Eastman tivesse sucesso, todos teriam esse objetivo, e a única maneira de atender a esse anseio seria comprar a máquina e os filmes no revendedor local da Eastman Company.

### (C) *Tática três: inventar novos grupos*

É mais fácil dizer que fazer. Interesses são consequência daquilo que os grupos estiveram antes ocupados a fazer. A MAN constrói motores a vapor; pode ser convencida a construir motores diesel, mas não seria facilmente convencida a fazer iogurte. O Pentágono quer ganhar a guerra; poderia ser convencido a ganhar uma guerra atômica, mas não a dançar, e assim por diante. A capacidade de inventar novos objetivos é limitada pela existência de grupos já definidos. Seria bem melhor definir novos grupos, que poderiam então ser *dotados* com novos objetivos, os quais poderiam, por sua vez, ser atingidos apenas através da ajuda aos contendores na construção de seus fatos. À primeira vista, parece impossível inventar novos grupos; na prática, é a estratégia mais fácil e, sem sombra de dúvida, a mais eficiente. Por exemplo, Eastman não podia impor um novo objetivo – tirar fotografias – sem tirar do nada um novo grupo: o fotógrafo amador de 6 a 96 anos.

Em meados do século XIX, ricos e pobres, capitalistas e proletariado, eram alguns dos grupos mais solidamente definidos, em razão da luta de classes. As autoridades sanitárias que desejassem inspecionar as cidades européias e americanas, para torná-las seguras e higiênicas, eram constantemente obstadas pelas hostilidades entre pobres e ricos.<sup>11</sup> O mais simples dos regulamentos sanitários era considerado radical demais, ou, ao contrário, era visto como mais um açoite para que os ricos vergastassem os pobres. Quando falaram pela primeira vez de um micróbio como causa essencial das infecções, Pasteur e os sanitaristas não encararam a sociedade como um grupo constituído de ricos e pobres, mas como uma lista diversificada de grupos: doentes contagiosos, pessoas sadias mas perigosas portadoras dos micróbios, pessoas imunizadas, pessoas vacinadas, e assim por diante. Na verdade, também incluíram um bocado de atores *não-humanos* na definição dos grupos: mosquitos, parasitas, ratos, pulgas, mais alguns milhões de leveduras, bactérias, micrococos e outros bichinhos. Depois desse remanejamento, os grupos pertinentes não eram os mesmos: o filho de um riquíssimo senhor poderia morrer simplesmente porque a paupérrima criada era portadora do bacilo da febre tifóide. Conseqüentemente, emergiu um tipo diferente de solidariedade. Enquanto a sociedade era constituída apenas por classes, os sanitaristas não sabiam como se tornar indispensáveis. Seus conselhos não eram seguidos, suas soluções não eram aplicadas. Assim que os grupos recém-formados se sentiram ameaçados pelo inimigo recém-inventado, criou-se um interesse comum e, com isso, grande expectativa em torno das soluções dos biólogos; os sanitaristas, aliados aos microbiólogos, foram colocados no centro de todas as regulamentações. Vacinas, filtros, anti-sépticos, conhecimentos que até então haviam permanecido restritos a alguns laboratórios disseminaram-se por todos os lares.

<sup>11</sup> Ver Rozenkranz (1972) e Watkins (1984).

(D) *Tática quatro: tornar invisível o desvio*

A terceira tática tem também suas desvantagens. Enquanto um grupo – mesmo artificialmente constituído – for capaz de detectar algum hiato crescente entre seus objetivos – mesmo deslocados – e os dos grupos alistadores, a margem de negociação destes últimos será muito restrita. As pessoas ainda poderão *enxergar* a diferença entre o que queriam e o que conseguiram; ainda poderão sentir que foram enganadas. É, pois, necessária uma quarta jogada que transforme o desvio numa derivação progressiva, de tal forma que o grupo alistado ainda acredite estar percorrendo uma linha *reta*, sem abandonar seus próprios interesses.

No Capítulo 1, estudei uma derivação dessas. Os dirigentes de uma grande empresa estavam à procura de novos carros, mais eficientes. Havia sido convencidos por seu grupo de pesquisas de que os carros elétricos com células de combustível eram a chave do futuro. Essa foi a primeira translação: “carros mais eficientes” igual a “células de combustível”. Mas, como nada se sabia sobre células de combustível, foram convencidos pelo diretor de pesquisas que o enigma crucial a ser atacado era o comportamento dos eletrodos na catálise.<sup>12</sup> Com isso, teve-se a segunda translação. O problema, conforme lhes disseram mais tarde os engenheiros, era o fato de o eletrodo ser tão complexo que eles deveriam estudar um único poro de um único eletrodo. A terceira translação agora é: “estudo da catálise” = “estudo de um poro” (ver Capítulo 1, sentença [8]). Mas, como a série de translações é uma relação *transitiva*, a versão final retida pelo Conselho de Administração foi: “carros novos e eficientes” = “pesquisa do modelo monoporo”. Por mais distanciada que a derivação possa mostrar-se, não é sentida como um desvio. Ao contrário, passou a ser o único caminho *direto* para se chegar ao carro. Os interesses do Conselho têm de passar por esse poro do mesmo modo como o camelo pelo buraco da agulha!

12 Ver Callon (1981).

Para citar outro exemplo, em 1871, após a guerra franco-prussiana, um colunista francês argumentava que, se os franceses haviam sido derrotados, era porque os soldados alemães eram mais saudáveis. Essa é a primeira translação, que dá uma nova versão do desastre militar. A seguir, ele continua, argumentando que o melhor estado de saúde dos alemães se devia à superioridade deles *em matéria de ciências básicas*. A translação dois expõe uma nova interpretação da utilidade das ciências básicas. Após o quê, ele explicava que a ciência era superior na Alemanha porque tinha bases mais sólidas. Terceira translação. E então contava ao leitor que a Assembléia Francesa, naquele momento, estava cortando verbas para as ciências básicas. Isso contribui para um quarto deslocamento: nenhuma desforra seria jamais possível se não houvesse dinheiro, visto que não há ciência sem dinheiro, não há soldados sadios sem ciência e não há desforra sem soldados. No fim, ele sugere ao leitor o que fazer: escreva ao seu deputado para levá-lo a mudar o voto. Todos os ligeiros deslocamentos vão sendo suavemente aninhados um no outro, de tal forma que o mesmo leitor, que antes estava pronto para pegar o rifle e marchar para a fronteira da Alsácia e combater os alemães, agora, com a mesma energia e sem se abster de seu objetivo, está escrevendo uma carta indignada ao seu deputado na Assembléia!

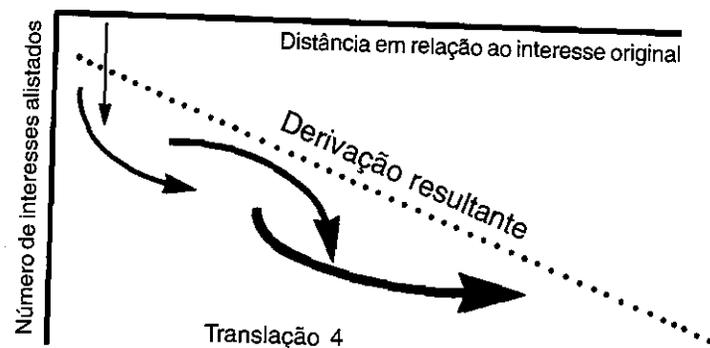


FIGURA 3.2

Agora deve estar claro por que usei a palavra translação. Além de seu significado lingüístico de tradução (transposição de uma língua para outra), também tem um significado geométrico (transposição de um lugar para outro). Transladar interesses significa, ao mesmo tempo, oferecer novas interpretações desses interesses e canalizar as pessoas para direções diferentes. “Vá à desforra” passa a significar “escreva uma carta”; “construa um novo carro” passa realmente a significar “estude um poro de um eletrodo”. Os resultados de tais translações são um movimento lento de um lugar para outro. A principal vantagem dessa mobilização lenta é que problemas de âmbito restrito (como o do orçamento para a ciência ou o do modelo monoporo) agora estão solidamente amarrados a problemas bem mais amplos (a sobrevivência do país, o futuro dos carros), na verdade tão bem amarrados que ameaçar os primeiros equivale a ameaçar os segundos. Sutilmente urdida e cuidadosamente atirada, essa finíssima rede pode ser muito útil para manter os grupos em suas malhas.

### (E) Tática cinco: vencer as provas de atribuição

Todos os lances anteriores aumentam enormemente o espaço de manobra dos contendores, especialmente o último, que dissolve a noção de interesse explícito. Não é mais possível dizer quem é alistado e quem está alistando, quem está saindo do próprio caminho e quem não está. Mas esse sucesso traz problemas em seu bojo. Como poderemos saber quem fez a coisa, ou então, como os construtores do fato poderão dizer com segurança que os fatos finalmente construídos são seus? O tempo todo estivemos diante desse problema: com o motor de Diesel, com a vacina de Pasteur, com a bússola giroscópica de Sperry. Todo o processo de alistamento, por mais sagaz que seja sua gestão, poderá ser desperdiçado se a outras pessoas for atribuído o mérito por ele. Inversamente, podem ser enormes os ganhos provenientes da simples dissolução do mérito, mesmo que o processo de alistamento tenha sido mal gerido.

Depois da leitura de um famoso trabalho de Pasteur sobre a fermentação, um cirurgião inglês, Lister, “teve uma idéia”: as infecções em incisões – que matavam a maioria de seus pacientes, se não todos – podiam ser semelhantes à fermentação.<sup>13</sup> Imitando o modo como Pasteur manipulava o vinho em fermentação, Lister imaginou que, matando os germes das incisões e deixando que o oxigênio passasse através do curativo, a infecção seria debelada e a cicatrização da incisão ocorreria sem problemas. Depois de muitos anos de ensaios, inventou a assepsia e a anti-sepsia. Espere aí! Inventou? Começa uma nova discussão. Não, não inventou, porque muitos cirurgiões tiveram antes a idéia de vincular infecção e fermentação e de deixar o ar passar pelo curativo; muitos colegas trabalharam com ele e contra ele durante muitos anos antes que a assepsia se tornasse uma caixa-preta rotineira em todas os centros cirúrgicos. Além disso, em muitas conferências, Lister atribuiu graciosamente suas idéias originais a Pasteur. Assim, em certo sentido, ele “simplesmente desenvolveu” o que estava em germe, digamos, na invenção de Pasteur. Mas Pasteur nunca fez da assepsia e da anti-sepsia uma prática aplicável em cirurgia; Lister fez. Por isso, em outro sentido, Lister fez tudo. Os historiadores, assim como os próprios atores, deleitam-se em definir quem influenciou quem, quem deu uma contribuição de menor importância e a quem se deve a contribuição mais importante. A cada novo testemunho, alguém mais, ou algum outro grupo, ganha os créditos de parte ou de todo o movimento.

Assim, para que não haja confusão, devemos distinguir, de um lado, o recrutamento de aliados para a construção coletiva de um fato ou de uma máquina e, de outro, as *atribuições de responsabilidade* àqueles que fizeram a maior parte do trabalho. Por definição, e de acordo com nosso primeiro princípio, visto que a construção dos fatos é coletiva, cada um é tão necessário quanto qualquer outro. Não obstante, é possível, apesar dessa necessidade, levar todos a aceitar umas poucas pessoas, ou mesmo uma só, como principal causa do trabalho coletivo. Pasteur, por exemplo, não só recrutou muitas fontes de apoio, como também se es-

13 Sobre essa noção de “idéia”, ver a última parte deste capítulo.

forçou por manter seu laboratório como origem do movimento geral que era constituído por grande número de cientistas, autoridades públicas, engenheiros e empresas. Além de ele ter de aceitar os pontos de vista e seguir os movimentos de todos esses grupos – para ampliar seu laboratório –, tinha também de lutar para que todos aparecessem como simples “aplicadores” de suas idéias e seguidores de suas diretrizes. Os dois movimentos devem ser cuidadosamente distinguidos porque, embora sejam complementares na estratégia bem-sucedida, conduzem a direções opostas: o recrutamento de aliados supõe ir tão longe e fazer tantas concessões quanto for possível, ao passo que a atribuição de responsabilidade requer a maior limitação possível do número de atores. A questão de saber quem segue e quem é seguido não deve ser formulada de maneira nenhuma por quem quiser que o primeiro movimento tenha sucesso, e no entanto deve ser resolvida para que o segundo movimento se complete. Embora Diesel tivesse seguido muitas das pessoas que recrutara, translacionando o interesse delas numa mistura ambígua, no fim teve de levá-las a considerar sua própria ciência como a liderança que *elas haviam seguido*.

Chamarei de *mecanismo primário* aquele que possibilita resolver o problema do alistamento e fazer uma ação coletiva passar de “germe” a assepsia, a bússolas giroscópicas, a GRF ou a motores diesel reais. A esse, deve ser acrescentado um *mecanismo secundário*, que poderia não ter relação alguma com o primeiro e que é tão controverso e acerbo quanto os outros.

Uma metáfora militar ajudará a lembrar esse ponto essencial. Quando um historiador diz que Napoleão *conduziu* o Grande Exército através da Rússia, todo leitor sabe que Napoleão, com seu próprio corpo, não era suficientemente forte para vencer, digamos, a batalha de Borodino.<sup>14</sup> Durante a batalha, meio milhão de pessoas está tomando iniciativas, misturando comandos, ignorando ordens, fugindo ou morrendo corajosamente. Esse mecanismo gigantesco é muito maior do que aquilo que Napo-

<sup>14</sup> Esse exemplo é extraído da obra-prima de Tolstoi (1983).

leão pôde manipular ou mesmo enxergar do topo de uma colina. Contudo, depois da batalha, seus soldados, o tsar, Kutuzov, que comanda o exército russo, o povo de Paris, os historiadores, todos atribuem a ele e só a ele a responsabilidade pela vitória – que, nesse caso, acabou mais tarde por ser uma derrota. Todos concordarão que deve haver *alguma* relação entre o que Napoleão fez durante a batalha e o que centenas de milhares de outras pessoas fizeram, mas também concordarão que essas relações não podem ser postas na sentença “Napoleão venceu porque tinha o poder e os outros obedeceram”. Exatamente o mesmo se diga das relações entre um punhado de cientistas e milhões de outras pessoas. Suas complicadas e imprevisíveis relações não podem ser explicadas por uma simples ordem de comando que fosse das ciências básicas ao restante da sociedade através da ciência aplicada e do desenvolvimento.

Outras pessoas decidirão que Diesel foi um mero precursor ou que Pasteur realizou todo o trabalho básico no que se refere à assepsia, ou então que Sperry contribuiu de maneira pouco importante para a bússola giroscópica. Mesmo quando todas essas questões são depois tratadas por historiadores, a pesquisa que estes fazem *acrescenta* um importante laudo pericial ao processo de julgamento, mas não *põe fim* ao processo e não substitui o tribunal. Na prática, porém, as pessoas tornam algumas versões mais críveis que outras. Todos podem, no final, aceitar que Diesel “teve a idéia” do motor, que Lister “inventou” a assepsia com a ajuda das dissertações de Pasteur, ou que Napoleão “conduziu” o Grande Exército. Por uma razão que se tornará mais clara na Parte C, essa distribuição secundária de flâmulas e medalhas nunca deve ser confundida com o processo primário.

##### (5) Translação cinco: tornar-se indispensável

Os contendores agora têm bastante liberdade de movimento com essas cinco táticas, na tentativa de interessar as pessoas pelo resultado de suas alegações. Com astúcia e paciência, deveria ser possível ver todos contribuindo para a propagação de

uma tese no tempo e no espaço – e ela logo se transformaria em caixa-preta comum nas mãos de todos. Se tal ponto fosse atingido, não seria necessária mais nenhuma estratégia: os contendores teriam simplesmente de se tornar *indispensáveis*. Não precisariam atender aos interesses dos outros – primeira translação – nem convencê-los de que os caminhos habitualmente trilhados estão bloqueados – segunda translação – nem atraí-los para um pequeno desvio – terceira translação; nem sequer seria mais necessário inventar novos grupos, novos objetivos, criar sub-repeticionalmente derivações nos interesses, ou travar ferozes batalhas pela atribuição das responsabilidades. Os contendores simplesmente se sentariam em seus lugares, e os outros passariam sem esforço por entre eles, adotando suas teses, comprando seus produtos, participando de bom grado da construção e da disseminação de caixas-pretas. As pessoas simplesmente correriam para comprar as máquinas fotográficas Eastman Kodak, tomar as injeções de Pasteur, experimentar os novos motores de Diesel, instalar novas bússolas giroscópicas; acreditariam nas afirmações de Schally sem nenhuma sombra de dúvida e reconheceriam respeitosamente os direitos de propriedade de Eastman, Pasteur, Diesel, Sperry e Schally.

As incertezas do construtor de fatos não teriam apenas soluções paliativas. Estariam inteiramente resolvidas. Nenhuma negociação e nenhum deslocamento seriam necessários, pois os outros fariam o movimento, a solicitação, a concessão e a negociação. Seriam eles que teriam de sair de seu caminho. Nas Figuras 3.1 e 3.2 illustrei as quatro translações. Todas levam à quinta, que, literalmente, as sumaria. No sentido geométrico de translação, parece que, seja lá o que se faça e para onde se vá, é preciso passar pela posição dos contendores e ajudá-los a promover seus interesses. No sentido lingüístico da palavra translado, parece que uma versão traduz todas as outras, adquirindo uma espécie de hegemonia: seja lá o que se queira, também isso será desejado. O diagrama deixa claro que, do primeiro ao último, os contendores mudaram da mais extrema fraqueza – que os forçava a seguir os outros – à mais extrema força – que obriga todos os outros a segui-los.

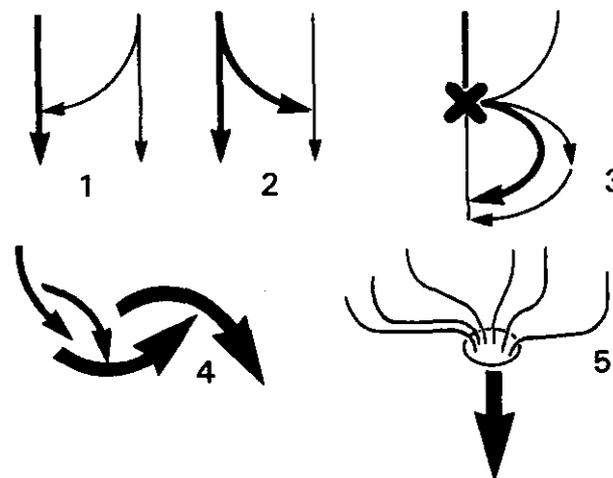


FIGURA 3.3

Tal estratégia é exequível? Seguindo de perto cientistas e engenheiros, veremos que é prática comum, mas, para que haja êxito, é preciso arregimentar outros aliados, e a maioria deles não tem cara de homem nem de mulher.

### Parte B Mantendo na linha os grupos interessados

Vimos na introdução a este capítulo que duas coisas são necessárias para construir uma caixa-preta: em primeiro lugar, é preciso alistar outras pessoas para que elas acreditem na caixa-preta, para que a comprem e disseminem no tempo e no espaço; em segundo lugar, é preciso controlá-las, para que aquilo que elas adotam e disseminam permaneça mais ou menos inalterado. Se as pessoas não estiverem interessadas, ou se elas fizerem coisa inteiramente diferente com a alegação feita, a propagação no tempo e no espaço de um fato ou de uma máquina não ocorrerá. Algumas pessoas se entretêm com uma idéia

durante alguns dias, mas esta logo desaparece, sendo substituída por outra. Projetos que despertam grande entusiasmo logo são engavetados. Certas teorias, que ensaiaram infestar o mundo, encolheram e acabaram por se transformar na idéia fixa de algum lunático num asilo. Mesmo os colegas que tenham sido "firmemente" convencidos por alguma demonstração de laboratório podem mudar de idéia um mês depois. Fatos indubitáveis são rapidamente transformados em ficção, e as pessoas, espantadas, perguntam: "Como podemos acreditar num absurdo desses?". Indústrias consolidadas, que pareciam ter a capacidade de durar para sempre, de repente se tornam obsoletas e começam a desintegrar-se, sendo substituídas por outras mais novas. Proliferam discordantes que interrompem a propagação de fatos ou artefatos.

Na Parte A, vimos como executar metade do serviço, ou seja, como interessar os outros. Agora precisamos tratar da outra metade: como tornar previsível o comportamento deles. É uma tarefa bem mais difícil.

### (1) Uma cadeia é tão forte quanto seu elo mais fraco

Primeiro, convém avaliar a dificuldade da tarefa. Quando Diesel conseguiu interessar a MAN em seu projeto de motor perfeito, recebeu de empréstimo dinheiro, oficinas, assistentes, e foi-lhe concedido algum tempo. O problema dele era manter esses elementos unidos aos outros, que estava trazendo para o contrato: a termodinâmica de Carnot, o princípio da ignição a temperatura constante e suas próprias opiniões sobre o futuro mercado. De início, todos esses elementos são simplesmente *reunidos* num lugar de Augsburg. O que poderia atá-los com mais firmeza? Um protótipo que funcionasse e pudesse depois ser usado como *peça única* de um equipamento convencional em outras situações – um submarino ou um caminhão, por exemplo. O que acontecerá se Diesel não puder manter todos esses elementos juntos? A resposta é simples: eles se *dispersarão*

com a mesma facilidade com que foram reunidos. Cada um dos elementos seguirá seu próprio caminho: a MAN continuará construindo motores a vapor, os auxiliares se mudarão para outros empregos, o dinheiro escoará para outro lugar, a termodinâmica de Carnot continuará como ponto obscuro da física básica, a ignição a temperatura constante será lembrada como um beco sem saída da tecnologia e o próprio Diesel se dedicará a outras ocupações, deixando poucos vestígios nos livros de história.

Assim, o número de interesses alistados é grande, porém insuficiente, porque o trabalho de costurá-los e amarrá-los pode ser desfeito. Pasteur fora capaz de convencer os fazendeiros criadores de gado de que a única maneira de resolver a terrível praga do antraz passava por seus laboratórios da École Normale Supérieure, na Rue d'Ulm, em Paris. Batendo dentro do peito de Pasteur estavam milhares de interesses, embutidos uns nos outros, todos prontos para aceitar o atalho que ele propusesse via microscópio, cultura artificial de micróbios e vacina prometida. Porém, é considerável a derivação entre interessar-se pela pecuária e observar micróbios proliferar numa placa de Petri: a multidão que se juntara poderia debandar rapidamente. Depois de alguns meses de esperanças, todos poderiam ter ido embora decepcionados, acusando Pasteur de os ter ludibriado ao criar em seu laboratório artefatos pouco pertinentes para fazendas e gado. Pasteur se tornaria então um mero precursor da vacina contra o antraz, e seu papel na história diminuiria na mesma medida. Alguma coisa mais seria necessária para amarrar de maneira duradoura os recursos para ali desviados e os interesses envolvidos.

Eastman teve a brilhante idéia de inventar um novo grupo de pessoas de 6 a 96 anos, que foi dotado de um grande desejo de tirar fotografias. Esse alistamento dependia de uma máquina fotográfica que fosse de simples operação, o que significava uma câmara com filme, e não com as chapas de vidro então usadas, que eram caras, frágeis e desajeitadas. Mas o que aconteceria se o filme corresse tão frouxo que todas as fotos saíssem desfocadas? O que aconteceria se a emulsão

que reveste a película formasse bolhas? Por mais que as pessoas achassem a fotografia fascinante, por maior que fosse a Eastman Company, por mais inteligente e interessado que Eastman fosse, os interesses agregados se desassociariam. Eastman, com seu sonho de mercado de massa, passaria a ser um dos muitos precursores na longa história da fotografia popular. Outros tomariam suas patentes e talvez até comprassem sua empresa.

Alguma coisa mais é necessária para que a justaposição de interesses deixe de ser temporária e passe a ser duradoura. Sem essa “coisinha”, a reunião das pessoas necessárias para transformar uma alegação numa caixa-preta terá comportamento imprevisível: elas discordarão, abrirão a caixa-preta, mexerão nela; pior: perderão o interesse e simplesmente a largarão. Esse comportamento “perigoso” deve ser impossibilitado; ou melhor, deve-se fazer que seja considerado impensável.

Já conhecemos a resposta, pois vimos falando disso há três capítulos: a única maneira de manter os discordantes encurralados é atar o destino da alegação com tantos elementos congregados que ela resista a todas as tentativas de desagregação.

O primeiro protótipo montado por Diesel é muito parecido com o GRF de Schally ou com os malfadados raios N de Blondlot: a cada novo teste, ele vacila. No começo, Diesel amarra o destino de seu motor ao de *qualquer* combustível, achando que com todos eles ocorreria ignição a pressão altíssima. Para ele, era isso o que fazia seu motor ser tão versátil. Precisa de pressão elevadíssima para obter esse resultado, com pistões, cilindros e válvulas suficientemente fortes para resistir a mais de 33 atmosferas. A MAN foi capaz de fornecer-lhe excelentes máquinas operatrizes e ótimo *know-how* para que logo fosse possível obter pressão tão alta. Mas então, nada aconteceu. Nem todos os combustíveis sofriram ignição. Foi traído por esse aliado, que esperava não ser problemático nem infiel. A ignição só ocorria com o querosene, e assim mesmo de vez em quando. Como manter “na linha” a ignição do querosene? Diesel descobriu que isso dependia da mistura correta de ar e combustível. Para manter constante essa mistura, ele precisava introduzir o

combustível e o ar no cilindro sob pressão altíssima. Mas para obter esse resultado era preciso incorporar bombas potentíssimas, válvulas resistentes e grande quantidade de tubulações não previstas no projeto original. O motor podia funcionar, mas ia ficar grande e caro.

O que está então acontecendo? Diesel precisa *mudar de sistema de alianças*: com pressão elevada mais qualquer combustível mais injeção direta haveria motores de qualquer tamanho que interessariam a todos e se propagariam por toda parte. Mas essa série de associações é desmantelada na oficina de Augsburg, tão logo experimentada. O motor não gira nem sequer um tempo. Por isso, tenta-se uma nova série de alianças: pressão elevada mais querosene mais injeção de ar, o que dá um motor grande e caro que gira em marcha lenta durante alguns segundos.

Estou ouvindo a objeção do leitor: “Mas será que temos mesmo de entrar nesses detalhes para entender como os outros devem ser controlados?”. Sim, porque sem esses detalhezinhos *os outros não são controlados!* Assim como o discordante do Capítulo 2, eles pressionam o novo projeto, e a coisa toda se desagrega. Para resistir à discordância, ou seja, para resistir aos testes de força, Diesel precisa inventar uma bomba de injeção que mantenha o ar e o querosene juntos, permita que a pressão elevada ponha a mistura em ignição, faça o motor funcionar e, portanto, mantenha a MAN sob controle. Mas se o querosene, o ar e a MAN são mantidos sob controle, o mesmo não ocorre com o amplo mercado previsto por Diesel. Deste ele tem de desistir. Tateando no escuro da oficina, Diesel precisa optar por alianças. Precisa definir o que *mais* quer manter sob controle. De início, não há motor algum que possa ser aliado ao ar, a qualquer combustível e às necessidades de todos. *Alguma coisa precisa ceder*: um combustível, o querosene, a injeção direta, os princípios de Carnot, o mercado de massa, a perseverança de Diesel, a paciência da MAN, os direitos a patentes... Alguma coisa.

A mesma escolha acontece no laboratório de Pasteur. Haverá alguma coisa que possa ser usada para amarrar os interesses dos fazendeiros antes que eles todos partam, cheios de ran-

cor e desdém? Um bacilozinho numa amostra de urina não vai adiantar, mesmo sendo visível ao microscópio. Despertará pouco interesse em pessoas que foram até o laboratório atraídas pela promessa de que logo estariam de volta às suas fazendas, ordenhando vacas mais saudáveis e tosquiando ovelhas mais robustas. Se Pasteur estava usando o seu bacilo para fazer bioquímica ou taxionomia, para definir se aquilo era um animal ou um líquen, outras pessoas, como bioquímicos ou taxiólogos, estariam interessadas, mas não fazendeiros. Quando Pasteur mostra que ovelhas inoculadas com culturas envelhecidas do bacilo resistem à doença mesmo se depois forem inoculadas com culturas virulentas, os bioquímicos e os taxiólogos se interessam um pouco, mas os fazendeiros se interessam muito. Em vez de perderem interesse, passam a ter mais. Essa é uma vacina para prevenir a infecção, alguma coisa fácil de relacionar com as condições da fazenda. Mas o que aconteceria se a vacina funcionasse de maneira imprevisível? Novamente, o interesse poderia fraquejar, e a decepção voltaria. Pasteur precisa então de um método novo e confiável para transformar a produção da vacina numa caixa-preta rotineira que possa ser injetada por qualquer veterinário. Seus colaboradores descobrem que tudo depende da temperatura da cultura: 44°C durante alguns dias, ótimo; a cultura envelhece e pode ser usada como vacina; a 45°C, o bacilo morre; a 41°C, ele muda de forma, esporula e se torna imprestável como vacina. São esses detalhezinhos que amarram os interesses dos fazendeiros alistados. Pasteur precisa achar as maneiras de tornar previsíveis fazendeiros e bacilos. E precisa continuar descobrindo novas maneiras, pelo menos enquanto quiser manter unidos fazendeiros e micróbios. Uma pontinha frouxa nesse *emaranhado (lash-up)*,<sup>15</sup> e todos os esforços estão perdidos.

A captação dos interesses das pessoas e sua translação para levá-las a atuar na construção de uma caixa-preta conduz – devo admitir – a ninharias. Por mais longa que seja, qualquer

15 O termo *lash-up* foi proposto por Law (1986), relativamente à sua noção de “engenharia heterogênea”.

cadeia construída só será tão forte quanto seu elo mais fraco, ainda que alguns de seus elementos possam ser grandiosos. Pouco importa que Eastman tenha mobilizado toda a sua empresa para conquistar o mercado amador; pouco importa que ele tenha inventado uma nova caixa, um novo carretel, um novo filme, uma nova catraca para a nova mola que segurava os negativos; se a emulsão do filme formar bolhas, será o fim de todo o empreendimento. Haverá um elo a menos na longa cadeia.<sup>16</sup> Um aliado pequenino estará faltando. A troca do papel pelo celulóide permite que Eastman dê um basta às irritantes bolhas. Essa parte da máquina, pelo menos, se torna indiscutível. Ela anda agora de mão em mão como um objeto, e pode começar a interessar as pessoas para as quais foi construída. A atenção se volta agora para outro elo faltante: é preciso inventar novas máquinas que façam longas fitas de celulóide. Para manter tudo na linha, é preciso arranjar e reunir outros aliados, e assim por diante.

## (2) Associando-se a novos e inesperados aliados

Agora começamos a entender que não haverá como amarrar grupos interessados – mobilizados na parte A – se outros elementos não forem amarrados com eles: pistão, ar, querosene, urina como meio de cultura, micróbios, carretel, emulsão, celulóide etc. Mas também entendemos que não é possível amarrar elementos a esmo. É preciso fazer escolhas. A decisão de Diesel de adotar a injeção de ar significava que muitos compradores potenciais deveriam ser abandonados e que os princípios de Carnot talvez não fossem tão fáceis de aplicar. A busca de Pasteur por um novo meio para sua vacina implicava a renúncia a outros interesses em bioquímica e taxionomia. Os

16 A esse respeito, ver a noção de “saliente reverso” proposta por Hughes (1983).

amadores podiam ser conquistados pela nova máquina Kodak de Eastman, mas os semiprofissionais que faziam suas próprias chapas e as revelavam seriam postos de lado, e esperava-se que a emulsão do novo filme não fizesse bolhas. Como em *O príncipe*, de Maquiavel, a construção progressiva de um império é uma série de decisões quanto a alianças: com quem posso colaborar? Quem devo excluir? Como posso obter a fidelidade deste? E aquele, será confiável? Esse porta-voz é digno de crédito? Mas o que não ocorreu a Maquiavel é que essas alianças podem transcender os limites existentes entre seres humanos e "coisas". Sempre que um aliado é abandonado, é preciso recrutar substitutos; sempre que um elo forte rompe uma aliança que seria útil, devem ser introduzidos novos elementos para desagregá-la e utilizar os elementos dissociados. Essas estratégias "maquiavélicas" se tornam mais visíveis quando acompanhamos cientistas e engenheiros. Ou melhor, chamamos de "cientistas" e "engenheiros" aqueles que são suficientemente sutis para incluir no mesmo repertório de manobras recursos humanos e não-humanos, aumentando assim sua margem de negociação.

Tomemos como exemplo a Bell Company.<sup>17</sup> As linhas telefônicas, em seus primórdios, só eram capazes de transmitir a voz humana por poucos quilômetros. Além de certo limite, a voz ficava truncada, sofria interferência da estática, era inaudível. A mensagem era deturpada, não era transmitida. Se os sinais fossem "reforçados" a cada treze quilômetros, a distância poderia aumentar. Em 1910, foram inventados repetidores mecânicos para retransmitir a mensagem. Mas esses repetidores, caros e pouco confiáveis, só podiam ser instalados em poucas linhas. A Bell Company foi capaz de expandir-se, mas não muito, e certamente não no deserto ou nas Grandes Planícies dos Estados Unidos, onde todas as espécies de pequenas companhias telefônicas vicejavam em meio a perfeito caos. Ma Bell, como é alcunhada pelos norte-americanos, re-

<sup>17</sup> Baseio-me aqui no artigo de Hoddeson (1981).

almente entendia de comunicação entre as pessoas mas, com aquele repetidor mecânico, muita gente que pudesse querer passar por sua rede não conseguiria. Uma exposição, ocorrida em São Francisco em 1913, representou um desafio para a Bell. E se fosse possível interligar as costas Leste e Oeste com uma linha telefônica? Já imaginou? Uma linha transcontinental ligando os Estados Unidos e transformando a Bell no intermediário indispensável de cem milhões de pessoas, eliminando todas as pequenas companhias? Mas que pena! É impossível, pelo custo do repetidor. Esse era o elo que faltava naquela nova aliança planejada entre a Ma Bell e todos os americanos. O projeto se desintegra, vira sonho. Nada de linha transcontinental por enquanto. É melhor mandar missivas pelo correio.

Jewett, um dos diretores da Bell, procura possíveis novas alianças que ajudem a companhia naquela dificuldade. Lembra-se de que fora aluno de Millikan, quando este era ainda um jovem professor. Agora, físico famoso, Millikan trabalha com o elétron, objeto novo na época, que está sendo lentamente construído em seu laboratório, assim como todos os outros actantes que vimos no Capítulo 2. Uma das características do elétron é que ele tem pouca inércia. Jewett, que era doutorando em física, está pronto para um desviozinho. Alguma coisa que não tenha inércia perde pouca energia. Por que não falar com Millikan sobre um possível novo repetidor? O laboratório deste, contudo, nada tem para oferecer. Nada pronto para venda. Nenhuma caixa-preta que repita mensagens a longas distâncias de maneira barata e segura. O que Millikan pode fazer, porém, é pôr à disposição de Jewett alguns de seus melhores alunos, aos quais a Bell ofereceria um laboratório bem equipado. Nessas alturas, a física de Millikan está parcialmente ligada ao destino da Bell, que, por sua vez, está parcialmente ligada ao desafio representado pela exposição de São Francisco, segundo uma cadeia de translações semelhante às que estudamos antes. Através de uma série de pequenos deslocamentos, elétrons, Bell, Millikan e linha continental estão mais próximos um do outro do que jamais estiveram. Mas

ainda é mera justaposição. Os dirigentes da Bell Company logo poderão perceber que a física é boa para os físicos, mas não para os homens de negócios; os elétrons podem recusar-se a pular de um dos eletrodos dos novos triodos para o outro quando a tensão ficar alta demais, e encher o vácuo com uma nuvem azul; o Conselho de Administração pode já não achar tão necessário assim obter a linha.

Essa mera justaposição sofre uma transformação quando Arnold, um dos físicos recrutados, transforma um triodo patenteado por outro inventor. Em vácuo extremo, mesmo com tensão muito elevada, a menor vibração de uma das extremidades desencadeia forte vibração na outra. É então criado um objeto novo através de novos testes no laboratório recém-aberto: elétrons que amplificam muito os sinais. Esse novo repetidor eletrônico logo foi transformado numa caixa-preta pelo trabalho coletivo da Ma Bell e incorporado como peça comum de equipamento em seis locais ao longo dos 5.500 quilômetros de cabos que atravessavam o continente. Em 1914, a linha transcontinental, impossível com o outro repetidor, torna-se real. Alexander Bell chama Watson, que não está mais no andar de baixo, porém a milhares de quilômetros de distância. A Bell Company agora é capaz de expandir-se por todo o continente: consumidores que antes não haviam sentido o menor interesse em telefonar para a outra costa agora o fazem com frequência, passando pela rede da Bell e contribuindo para sua expansão – como previsto pela quinta translação descrita antes. Mas os limites da física também foram transformados, transferindo-se de laboratórios modestamente equipados em universidades para muitos laboratórios bem-dotados em indústrias; a partir daí, muitos estudantes podem seguir carreira em física industrial. E Millikan? Também mudou, visto que muitos dos efeitos estabilizados pela primeira vez em seu laboratório passaram a ser usados rotineiramente em linhas telefônicas de todos os lugares, o que possibilitou uma expansão fantástica de seu laboratório. Alguma coisa mais também mudou. Os elétrons. A lista de ações que definia seu ser aumentou drasticamente quando todos aqueles laboratórios o submeteram a

novos e inauditos testes. Os elétrons domesticados passaram então a fazer parte da sinuosa aliança que permitiu à Bell Company vencer suas rivais. No fim, cada ator dessa historietta foi empurrado para fora de seu caminho habitual e transformado em algo diferente, em razão das novas alianças de que foram forçados a participar.

Nós, os leigos, distantes da prática da ciência e da lenta construção de artefatos, não temos idéia da versatilidade das alianças que os cientistas estão dispostos a fazer. Pensamos sempre em limites bem definidos que excluem elementos “irrelevantes”: elétrons nada têm a ver com altos negócios; micróbios de laboratórios nada têm a ver com fazendas e gado; a termodinâmica de Carnot está infinitamente distante dos submarinos. E estamos certos. Há inicialmente uma enorme distância entre esses elementos; no começo, eles são de fato irrelevantes. Mas “relevância”, como todo o resto, é coisa que se faz. Como? Pela série de translações que esbocei. Quando Jewett vai atrás de Millikan pela primeira vez, os elétrons são débeis demais para terem qualquer conexão fácil com a Ma Bell. No fim, dentro do triodo reprojetoado por Arnold, eles estão transmitindo de modo confiável a ordem de Alexander Bell a Watson. As companhias menores deveriam achar que a Ma Bell jamais as derrubaria, pois era impossível instalar uma linha transcontinental. Isso *sem* os elétrons. Ao acrescentar elétrons, Millikan, seus alunos e um novo laboratório à sua lista de aliados, a Ma Bell modifica as relações de força. Sendo antes fraca em longas distâncias, agora é mais forte em todas as distâncias.

Sempre achamos que é importante definir a natureza das alianças: os elementos são humanos ou não-humanos? São técnicos ou científicos? São objetivos ou subjetivos? No entanto, a única questão que realmente importa é: *esta nova associação é mais fraca ou mais forte que aquela?* A ciência veterinária não tinha a menor relação com a biologia praticada em laboratórios quando Pasteur começou seu estudo. Isso não significa que essa conexão não possa ser construída. Através da formação de uma longa lista de aliados, o minúsculo bacilo atenuado pela

cultura passa de repente a ter grande peso nos interesses dos fazendeiros. Na verdade, é isso que, definitivamente, inverte o equilíbrio de forças. Os veterinários, com toda a sua ciência, agora têm de passar pelo laboratório de Pasteur e adotar sua vacina como uma incontestável caixa-preta. Ele se tornou indispensável. O uso das estratégias apresentadas na Parte A depende inteiramente dos novos e inesperados aliados *que foram tornados relevantes*.

A conseqüência desses lances ousados que alistam atores recém-formados (micróbios, elétrons) em nossos assuntos humanos é que não há como nos contrapor a eles senão atacando esses "detalhes técnicos". Assim como a corrida das provas descrita no Capítulo 1, depois de começar não há como evitar minudências, pois é isso que faz a diferença. Sem construir laboratórios caros, com que não podiam arcar, na tentativa de atrair a física e os elétrons para o seu campo, as pequenas companhias telefônicas eliminadas pela Bell não poderiam resistir. Os laboratórios estudados no Capítulo 2 agora ocupam o centro dessas estratégias por meio das quais são mobilizados novos atores que constituem um enorme reservatório de forças. Os porta-vozes capazes de falar em favor dos novos e invisíveis atores são agora o pivô sobre o qual repousa a balança do poder: uma nova característica dos elétrons, um grau a mais no meio de cultura, e toda a multidão agregada se desagrega ou se coliga irreversivelmente.

Os detalhes mais íntimos de uma ciência obscura podem transformar-se num campo de batalha, assim como um povoado modesto se transformou no cenário da batalha de Waterloo. Em Edimburgo, por exemplo, no início do século XIX, a classe média em ascensão se irritava com a superioridade social da classe alta.<sup>18</sup> Aplicando a estratégia aqui descrita, ela procurava aliados inesperados para reverter aquela situação. Foi assim que aderiu de pronto a um movimento científico chamado frenologia, graças ao qual praticamente qualquer pessoa podia ler

<sup>18</sup> Baseio-me aqui em Shapin (1979).

as qualidades dos outros nas protuberâncias do crânio e na forma do rosto. Esse uso das características cranianas ameaçava reformular inteiramente a trama social escocesa, exatamente como os higienistas fizeram acima com os micróbios (p. 191). Para aquilatar o valor moral de alguém as perguntas não eram mais: quem são seus pais? Quão antiga é sua linhagem? Quantas são as suas propriedades? Mas apenas: seu crânio possui a forma que expressa virtude e honestidade? Aliando-se à frenologia, a classe média podia mudar sua posição em relação à classe alta – a princípio não interessada na ciência do crânio –, remanejando todos para grupos que ganhariam nova importância. Para resistir aos estudiosos do crânio, *outros* cientistas precisavam entrar de cabeça na questão. Assim, teve início uma controvérsia que não versava sobre as classes sociais, mas sobre neurologia. À medida que essa controvérsia se aquecia, a discussão passava a ser travada dentro da própria ciência do crânio; na verdade, ela se transferiu literalmente para dentro do crânio. Imprimiram-se estampas, abriram-se crânios, realizaram-se dissecações, tudo para dizer com certeza se a estrutura interna do encéfalo podia ser prevista a partir da forma externa do crânio, como alegavam os frenologistas. Assim como os discordantes do Capítulo 2, os cientistas recém-recrutados submeteram à prova as conexões estabelecidas pelos frenologistas. E quanto mais experimentavam, mais se aprofundavam no encéfalo, queimando as pestanas para distinguir se o cerebelo, por exemplo, estava ligado ao resto do corpo por cima ou por baixo. Movendo-se lentamente através das várias translações, os contendores foram dar no cerebelo; e isso porque este mostrou ser o elo fraco.

### (3) Maquinações de forças

Os grupos interessados podem, portanto, ser controlados à medida que, movimentando-se através de uma série de translações, acabam sendo capturados por um elemento completamente novo, tão fortemente amarrado que nada pode soltá-lo.

Sem entender direito como tudo aquilo acontecia, as pessoas começaram a dar telefonemas transcontinentais, a bater fotografias, a vacinar gatos e filhos, a acreditar em frenologia. As incertezas do construtor de fatos estão assim resolvidas, visto que todas essas pessoas contribuem de bom grado para a maior expansão dessas muitas caixas-pretas. Surge, porém, um problema novo e mais profundo, causado exatamente pelo sucesso de todas as tramas vistas aqui. Esses novos e inesperados aliados, arregimentados para manter os primeiros grupos sob controle, *como poderão*, por sua vez, *ser mantidos sob controle*? Não constituirão eles outra justaposição provisória de mãos que se ajudam, mas estão prontas a separar-se? O frasco de vacina de Pasteur não poderá estragar-se? O que impede que os novos protótipos de tróodos se desliguem depois de poucas horas? E se acontecer de o cerebelo ser uma mistura informe de tecido encefálico? Quanto ao motor diesel, já sabemos que não é confiável; vai ter de ser corrigido por mais tempo que o computador *Eagle*. De que modo essas montagens desorganizadas deverão ser transformadas em um todo tão firmemente colado que possa ligar os grupos alistados de forma duradoura? Maquiavel sabia perfeitamente que as alianças que ligavam cidades e coroas são mutáveis e incertas. Mas nós estamos considerando alianças muito mais mutáveis e incertas entre cérebros, micróbios, elétrons e combustíveis, do que as necessárias para unir cidades e coroas. Se não há como tornar os novos aliados mais confiáveis que os antigos, então todo o empreendimento se arruinará, e tudo o que se alegar voltará a ser sobre um único lugar e um único momento.

A resposta nos parece tão óbvia que nem nos damos conta de sua simplicidade e originalidade. O meio mais simples de transformar o conjunto justaposto de aliados num todo que atue com unicidade é atar as forças reunidas uma à outra, ou seja, construir uma *máquina*. Máquina, como o nome indica, é, antes de tudo, maquiagem, estratégia, um tipo de esperteza em que as forças usadas mantêm-se mutuamente sob controle, de tal modo que nenhuma delas possa escapar do grupo. Isso constitui uma máquina diferente da ferramenta, que é um ele-

mento isolado, seguro *diretamente* pela mão de uma pessoa.<sup>19</sup> Por mais úteis que sejam, as ferramentas nunca transformam o Sr. Fulano de Tal em Sr. Fulano de Tais! O truque é cortar a ligação que cada ferramenta tem com cada corpo e interligá-los de outra maneira. O pilão é uma ferramenta nas mãos de uma mulher; com ele, ela é mais forte do que quando conta apenas com as mãos, pois é capaz de moer trigo. No entanto, se o pilão for preso a uma estrutura de madeira, e se essa estrutura for presa às pás de uma moenda que utilize vento, tem-se uma máquina, um moinho de vento que põe nas mãos do moleiro um agregado de forças que nenhum ser humano poderá jamais igualar.

É essencial notar que as habilidades necessárias para ir do pilão ao moinho de vento são exatamente *simétricas* às que vimos na Parte A. Como se valer do vento? Como levá-lo a relacionar-se com o trigo e o pão? Como translacionar sua força de tal maneira que, seja lá o que ele faça ou deixe de fazer, o trigo fique sempre bem moído? Sim, podemos utilizar as palavras *translação* e *interesse* aqui também, porque não é nem mais nem menos difícil interessar um grupo na fabricação de uma vacina do que interessar o vento na fabricação do pão. Complicadas negociações precisam estar sendo feitas o tempo todo em ambos os casos para que as alianças provisórias não se rompam.

Por exemplo, os grupos de fazendeiros que foram reunidos podem, como mostrei, perder o interesse. Quanto ao vento, o que pode acontecer com ele? Simplesmente varrer com seu sopro moinhos frágeis, rasgando pás e asas. O que o mecânico deve fazer para manter o vento em seu sistema de alianças, apesar do modo como ele muda de direção e de força? Precisa negociar. Precisa criar uma máquina que seja receptiva ao vento, mas também imune a seus efeitos indesejáveis. O truque será cortar a associação entre o mecanismo das pás e a torre sobre a qual o moinho foi construído. Agora é o topo do moinho

19 Quanto a isso e ao que vem a seguir, ver Leroi-Gourhan (1964).

que gira. Naturalmente, há um preço para isso, pois agora é necessário ter um número maior de manivelas e um complicado sistema de rodas, mas o vento estará transformado em aliado confiável. Por mais que ele sopre, seja qual for sua vontade, o moinho reagirá como uma só peça, resistindo à dissociação, apesar ou por causa do maior número de peças de que agora é constituído. O que acontece às pessoas que se reúnem em torno do moleiro? Elas também estão definitivamente “interessadas” no moinho. Queiram o que quiserem, por melhores que sejam no manejo do pilão, o caminho delas agora passa pelo moinho. Assim, elas são mantidas sob controle, *tanto quanto* o vento.<sup>20</sup> Se o vento tivesse derrubado o moinho, elas poderiam ter abandonado o moleiro para seguir seus caminhos habituais. Agora que o topo do moinho gira, graças a um complicado sistema de castanhas e cavilhas, não podem competir com ele. Trata-se de uma maquinação inteligente, não? E *por causa disso* o moinho transformou-se em ponto de passagem obrigatória das pessoas, por causa do trigo e do vento. Se o moinho de vento, sozinho, não der conta do recado, então pode-se decretar a ilegalidade da moedura doméstica de trigo. Se a nova lei não funcionar imediatamente, use-se a moda ou o bom gosto, qualquer coisa que *habitue* as pessoas ao moinho e as leve a esquecer seus pilões. Eu disse que as alianças são “maquiavélicas”!

Ainda assim, é difícil entender como uma profusão de forças pode ser mantida sob controle por maquinações relativamente simples como os moinhos de vento. Um problema fica claro: o processo de recrutamento e manutenção dos aliados implica o aumento da complexidade da máquina. Até mesmo o melhor mecânico achará difícil regular a máquina – verificar o vento, consertar as pás, aplicar a lei – de tal forma que todos os aliados fiquem contentes. Quando se parte para máquinas mais

20 A tradicional diferença entre os seres humanos – que são capazes de falar e são dotados de vontade – e os não-humanos – supostamente mudos e desprovidos de vontade e desejos – não é essencial e tampouco suficiente aqui para romper a necessária simetria. A respeito, ver Callon (1986).

complexas, é só uma questão de saber quem/o que se desagrega primeiro.

Seria melhor se as forças congregadas pudessem *controlar-se mutuamente*, se cada uma delas desempenhasse o papel de mecânico das outras; se isso fosse factível, o mecânico poderia sair de cena e ainda assim tirar proveito do trabalho coletivo de todos os elementos congregados, que estariam conspirando entre si para realizar o objetivo dele. Isso significaria que, na prática, as forças congregadas *se moveriam por si mesmas!* Isso, de início, parece risível, pois significaria que elementos não-humanos desempenhariam o papel de inspetor, supervisor, conferente, analista e relator, com o fim de manter na linha as forças congregadas. Significaria outra confusão de fronteiras, a extrapolação para a natureza de estratégias sociais.

Também neste caso estamos tão habituados a aceitar essa solução que é difícil imaginar quão originais foram os estratégias que geraram *autômatos*. Por exemplo, no primeiro motor a vapor de Newcomen, o pistão seguia o vapor em condensação, empurrado por pressão atmosférica, que, assim, emprestava sua força à bomba que extraía a água que inundava a mina de carvão e a tornava imprestável...<sup>21</sup> Foi feita uma longa série de associações, como as estudadas na Parte A, que uniam o destino das minas de carvão ao peso da atmosfera através da máquina a vapor. O ponto aqui é que, quando ele atingia o fim do cilindro, um novo fluxo de vapor precisava ser injetado através de uma válvula aberta por um trabalhador que a seguir a fechava de novo quando o pistão atingisse o topo de seu curso. Mas por que deixar a abertura e o fechamento da válvula por conta de um trabalhador cansado, mal pago e não-confiável, quando os movimentos ascendentes e descendentes do pistão poderiam ser *levados a dizer* à válvula quando abrir-se e quando fechar-se? Quanto ao mecânico que uniu o pistão com um excêntrico à válvula, este transformou o pistão em seu próprio inspetor; consta-se que antes era um garoto cansado e pregui-

21 Sobre o motor de Newcomen, ver Gille (1978)

goso. O pistão é mais confiável que o garoto, pois, através do excêntrico, está *diretamente interessado*, digamos, na correta cronometragem do fluxo de vapor. Com certeza mais diretamente interessado que qualquer ser humano. Assim nasceu um automatismo, um dos primeiros de uma longa série.

A habilidade dos engenheiros está em multiplicar os artifícios que levam cada um dos elementos a ser interessado no funcionamento dos outros. Esses elementos podem ser livremente escolhidos entre atores humanos ou não-humanos.<sup>22</sup> Por exemplo, nos primórdios da indústria da fiação do algodão na Inglaterra, um trabalhador estava “preso” à máquina de tal modo que qualquer falta de atenção acarretava não uma pequena deficiência no produto, que pudesse ser disfarçada, mas uma ruptura grosseira e óbvia, que redundava na perda dos ganhos que pudessem advir do trabalho naquela peça. Nesse caso, parte da máquina era usada para supervisionar o trabalhador. Um sistema de pagamento, de detecção de erro, um trabalhador, uma máquina de fiar o algodão, tudo estava amarrado para transformar o emaranhado todo num autômato de funcionamento regular. A congregação de aliados desordenados e não-confiáveis vai, pois, sendo transformada lentamente em alguma coisa muito parecida com um todo organizado. Quando tal coesão é obtida, temos finalmente uma *caixa-preta*.

Até agora venho usando essa expressão em excesso e de maneira demasiado ampla, com a significação de fato plenamente aceito ou de objeto não-problemático. Não seria possível defini-la apropriadamente antes de vermos as maquinações finais que transformam uma reunião de forças num todo que pode ser usado para controlar o comportamento dos grupos alistados. Enquanto não puderem ser transformados em autômato, os elementos que o construtor de fatos quer propagar no tempo e no espaço não constituem caixa-preta. Não atuam como tal. Podem ser dissociados, desmantelados, remanejados, transferidos. A câmera Kodak é feita de um pouco de tudo: madeira,

<sup>22</sup> Para um manual, bibliografia e uma introdução a essas estratégias, ver MacKenzie & Wajcman (1985).

ação, emulsão, celulósida. Os semiprofissionais da época abrem suas máquinas e fazem suas próprias emulsões e reveladores, fabricam seu próprio papel. O objeto é desmembrado toda vez que uma nova foto é tirada, de tal modo que não é uno, mas constitui um feixe de recursos desconexos de que outras pessoas podem apropriar-se. Agora, a nova Kodak automática não pode ser aberta sem problemas. É feita de muito mais peças e é manejada por uma rede comercial muito *mais* complexa, mas age como peça única. Para o usuário recentemente convencido, ela é um objeto, por mais peças que contenha e por mais complexo que seja o sistema comercial da Eastman Company. Por isso, não é simplesmente uma questão de número de aliados, mas de sua atuação como um todo unificado. Com o automatismo, grande número de elementos é levado a agir com unicidade, e a Eastman tira proveito do conjunto todo. Tem-se uma caixa-preta quando muitos elementos são levados a atuar como um só.

Agora é fácil entender por que, desde o começo deste livro, não foi feita nenhuma distinção entre o que é chamado de fato “científico” e o que é chamado de objeto “técnico” ou artefato. Essa divisão, embora tradicional e prática, desmembra artificialmente a questão de como formar alianças para resistir a controvérsias. O problema do construtor de “fatos” é o mesmo do construtor de “objetos”: como convencer outras pessoas, como controlar o comportamento delas, como reunir recursos suficientes num único lugar, como conseguir que a alegação ou o objeto se disseminem no tempo e no espaço. Em ambos os casos, são os outros que têm o poder de transformar a alegação ou o objeto num todo duradouro. Na verdade, como vimos antes (Capítulo 2), sempre que um fato começa a ser indiscutível, os outros laboratórios passam a ser com ele alimentados o mais rapidamente possível. Mas a única maneira de novos fatos indiscutíveis passarem a alimentar outros laboratórios, a única maneira de todo um campo estável da ciência ser mobilizado para outros campos é ele ter-se tornado um autômato, uma máquina, uma peça a mais do equipamento de um laboratório, outra caixa-preta. As técnicas e as ciências são fenômenos tão

homólogos que me pareceu correto utilizar para ambas a expressão “caixa-preta”, mesmo que de maneira pouco rigorosa, para designar os seus resultados.

Contudo, apesar dessa impossibilidade de distinguir ciência e técnica, ainda é possível detectar, no processo de alistamento de aliados e de controle de seu comportamento, dois momentos que permitirão ao leitor não se afastar muito do senso comum, considerando alguma diferença entre “ciência” e “tecnologia”. O primeiro momento é quando aliados novos e inesperados são recrutados – o que na maioria das vezes é mais visível em laboratórios, na literatura científica e técnica, nas discussões acaloradas; o segundo momento é quando todos os recursos reunidos são postos para atuar como um todo inquebrantável – e isso é, no mais das vezes, visível em motores, máquinas e aparelhos em geral. Essa é a única distinção que pode ser feita entre “ciências” e “técnicas” se quisermos continuar observando de perto cientistas e engenheiros, enquanto eles constroem suas sutis e versáteis alianças.

### Parte C

#### Modelo de difusão *versus* modelo de translação

A tarefa do construtor de fatos está agora claramente definida: há um conjunto de estratégias para alistar e interessar os atores humanos e um segundo conjunto para alistar e interessar os atores não-humanos a fim de conservar os primeiros. Quando essas estratégias têm sucesso, o fato construído se torna indispensável; é ponto de passagem obrigatória para todos quantos quiserem promover seus próprios interesses. Pouco numerosas e indefesas no início, a ocuparem alguns pontos fracos, essas pessoas acabam depois controlando verdadeiras fortalezas. Todos adotam as afirmações ou os protótipos das mãos de contedores bem-sucedidos. Conseqüentemente, as alegações se transformam em fatos indiscutíveis e os protótipos são transformados em peças de uso rotineiro. A cada nova pessoa

que acredita na alegação, a cada novo consumidor que compra o produto, a cada artigo ou livro em que o argumento é incorporado, a cada motor em que a caixa-preta é embutida, a sua propagação vai ocorrendo no tempo e no espaço.

Se tudo corre bem, começa a parecer que as caixas-pretas deslizam facilmente através do espaço por virtude de seu próprio ímpeto, que se estão tornando duradouras graças à sua própria força interna. No fim, se tudo correr muito bem mesmo, parecerá que fatos e máquinas se propagam através das mentes, das fábricas e das casas, retardadas apenas num punhado de países muito grandes e por uns poucos sujeitos muito burros. O sucesso na construção de caixas-pretas tem como estranha conseqüência a geração dos seguintes OVNI: “progresso irreversível da ciência”, “irresistível poder da tecnologia”, mais misteriosos que discos voadores que flutuam sem gasto de energia pelo espaço e duram para sempre, sem envelhecimento ou decadência! Será essa uma estranha conseqüência? Não para nós, visto que, em cada capítulo, aprendemos a identificar o hiato que separa a ciência pronta da ciência em construção. Mais uma vez, nosso velho amigo Jano está falando duas línguas ao mesmo tempo: o lado direito está falando em termos de *translações* sobre controvérsias ainda não decididas, enquanto o lado esquerdo fala de fatos e máquinas consolidados com a linguagem <sup>da</sup> *difusão*. Se quisermos aproveitar nossas viagens pelos locais de construção da ciência, será crucial distinguir as duas vozes.

#### (1) *Vis inertia...*

Em nossos exemplos, observamos que a cadeia de pessoas que adotam as alegações varia com o tempo, em razão dos muitos elementos aos quais elas são amarradas. Se as pessoas quisessem abrir as caixas, discutir os fatos, apropriar-se deles, uma verdadeira massa de aliados organizados em estratos acorreria para resgatar as declarações feitas e forçar os discordantes a concordar; mas os aliados nem sequer pensarão em discutir as

declarações, pois isso contraria seus próprios interesses, tão bem traduzidos pelos objetos novos. A discordância virou algo impensável. Nesse ponto, essas pessoas não fazem mais nada com os objetos senão passá-los adiante, reproduzi-los, comprá-los, acreditar neles. O resultado dessa adoção sem tropeços é a existência de um número maior de cópias do mesmo objeto. Foi isso o que aconteceu com a dupla hélice a partir de 1952, com o *Eclipse MV/8.000* a partir de 1982, com o motor de Diesel a partir de 1914, com o polônio dos Curie a partir de 1900, com a vacina de Pasteur a partir de 1881, com o GRF de Guillemin a partir de 1982. Passam a ser aceitos por tantas pessoas que parecem fluir tão facilmente quanto a voz de Alexander Bell através dos milhares de quilômetros da nova linha transcontinental, ainda que sua voz seja amplificada a cada 21 quilômetros e completamente decomposta e recomposta mais de seis vezes! Também parece que todo o trabalho agora está terminado. Vomitadas por alguns centros e laboratórios, coisas e crenças novas vão emergindo, flutuando livremente através de mentes e mãos, povoando o mundo com suas réplicas.

Chamarei essa descrição de fatos e máquinas em movimento de *modelo de difusão*. Tem certo número de características estranhas que, se levadas a sério, dificultarão demais a compreensão do tema deste livro.

Em primeiro lugar, parece que, concordando as pessoas tão facilmente em transmitir o objeto, é o próprio objeto que as força a assentir. Parece então que o comportamento das pessoas é *causado* pela difusão dos fatos e das máquinas. Esquecemos de que é o comportamento de obediência das pessoas que transforma declarações em fatos e máquinas; as elaboradas estratégias que conferem ao objeto os contornos que propiciarão o assentimento também são esquecidas. Ignorando as muitas estratégias maquiavélicas descritas neste capítulo, o modelo de difusão inventa um determinismo técnico, com paralelo no determinismo científico. O motor de Diesel, de moto próprio, salta à garganta do consumidor, impondo irresistivelmente seu próprio uso em caminhões e submarinos; quanto ao polônio dos

Curie, poliniza à vontade as mentes abertas do mundo acadêmico. Os fatos agora têm uma *vis inertia* própria. Parecem mover-se sem a ajuda das pessoas. E o mais fantástico é que parecem poder até mesmo existir sem as pessoas.

A segunda conseqüência é tão bizarra quanto a primeira. Como os fatos agora são dotados de uma inércia que não depende da ação das pessoas ou de seus muitos aliados não-humanos, o que os impele? Para resolver essa questão, os adeptos do modelo de difusão precisam inventar um novo sistema de acasalamento. Supõe-se que fatos se reproduzem! São esquecidas as muitas pessoas que os transportam de mão em mão, as inumeráveis entidades atuantes que conformam os fatos e são por eles conformadas, as complexas negociações para definir que associação é mais forte ou mais fraca; são esquecidos os três capítulos anteriores, pois de agora em diante estamos no reino das idéias que procriam idéias que procriam idéias. Apesar de ser difícil representar os motores de Diesel, bicicletas ou usinas atômicas reproduzindo por acasalamento, as trajetórias (ver p.175) são traçadas de tal modo que parecem linhagens e genealogias de “pura extração técnica”. História das idéias, história conceitual da ciência, epistemologia, são esses os nomes da disciplina – que deveria ser considerada imprópria para menores – para a explicação dos obscuros hábitos de reprodução dessas raças puras.

O problema do sistema de acasalamento de fatos que se difundem com força própria é a inovação. Fatos e máquinas estão mudando constantemente, e não são simplesmente reproduzidos. Ninguém conforma a ciência e as tecnologias, a não ser no começo; assim, no modelo de difusão, a única explicação razoável para a inovação está com os iniciadores, os primeiros cientistas. Por isso, para conciliar inércia e inovação, foi inventada a noção de *descoberta*; aquilo que estava ali o tempo todo (micróbios, elétrons, motor de Diesel) precisa de algumas pessoas não para conformá-lo, mas para ajudá-lo a vir a público.<sup>23</sup> Essa nova e bizarra “reprodução sexual” é metade constituída por uma história das

23 Para uma introdução crítica à noção de descoberta, ver Brannigan (1981).

idéias e metade por uma história dos grandes inventores e descobridores, os Diesel, os Pasteur, os Curie. Mas então temos um novo problema. Os iniciadores, em todas as histórias que contei, são uns poucos elementos numa multidão. Não podem ser a causa de movimento tão geral. De modo particular, não podem ser a causa das pessoas que acreditam neles e estão interessadas em suas alegações! Pasteur não tem força suficiente para propelar sua vacina mundo afora, nem Diesel seu motor, nem Eastman sua Kodak. Mas isso não é problema para os nossos “difusionistas”. Eles simplesmente fazem dos inventores seres tão grandes que têm força de gigante para propelar todas essas coisas! Desproporcionalmente inflados, os grandes homens de ciência são agora gênios de dimensões mitológicas. O que Pasteur e Diesel não podiam fazer, essas nova figuras, também chamadas “Pasteur” e “Diesel”, podem. Com essa força fabulosa, é canja para esses Super-homens tornar indiscutíveis os fatos e eficientes as máquinas!

Os grandes iniciadores se tornaram tão importantes para o modelo de difusão que seus defensores, iludidos por sua própria lógica maníaca, precisam descobrir a qualquer custo quem realmente foi o primeiro. Essa questão, de fato secundária, passa a ser crucial aqui, pois o vencedor *leva tudo*. A questão da atribuição de influência, prioridade e originalidade entre os grandes cientistas é levada tão a sério quanto a da descoberta do herdeiro legítimo de um império! Os rótulos de “precursor”, “gênio desconhecido”, “figura secundária”, “catalisador”, “força propulsora” constituem questão tão pontilhosa quanto a etiqueta de Versalhes no tempo de Luís XIV; os historiadores apressam-se em providenciar genealogias e brasões. O mecanismo secundário prevalece sobre o principal.

O mais engraçado nesse conto de fadas é que, por mais cuidado que haja na atribuição desses rótulos, os grandes cientistas são sempre uns poucos nomes numa multidão que não pode ser aniquilada nem mesmo pelos mais entusiastas defensores do modelo de difusão. Diesel, como vimos, nem tudo fez no motor que leva seu nome. Não foi Pasteur quem fez da assepsia uma prática, quem impediu que milhões de pessoas ficas-

sem escarrando, quem distribuiu as doses da vacina. Até mesmo os mais fanáticos difusionistas precisam concordar. Mas isso não os incomoda. Mergulhando cada vez mais em suas fantasias, inventam gênios que fizeram isso tudo, mas apenas “abstratamente”, “como semente”, só “na teoria”. Eliminando numa penada multidões de atores, agora pintam gênios que *têm idéias*. O resto – argumentam – é mero desenvolvimento, simples dobramento dos “princípios originais” que realmente contam. Milhares de pessoas trabalham, centenas de milhares de novos atores são mobilizados nesses trabalhos, mas só uns poucos são indicados como motores a moverem a coisa toda. Como é óbvio que eles não fizeram tanto, dotam-nos com “idéias originárias”. Diesel “teve a idéia” de seu motor; Pasteur “teve a idéia da assepsia”... É irônico ver que as “idéias”, tão apreciadas quando se fala de ciência e tecnologia, são um artil para escapar das absurdas conseqüências do modelo de difusão, e de explicar – ou justificar – o fato de as poucas pessoas que fizeram tudo, apesar de tudo, fizeram tão pouco.

O modelo de difusão seria mais uma esquisitice insignificante, não fosse por suas conseqüências finais serem levadas a sério mesmo por aqueles que estejam querendo estudar o trabalho interno da tecnociência.

Os leitores atentos que aceitarem o que vimos argumentando até aqui podem achar que é fácil questionar o modelo de difusão. Se a interpretação dada por ele é risível, a impressão da qual ele brota é genuína. Parece funcionar nos poucos casos em que fatos e artefatos convencem as pessoas e, por essa razão, parecem fluir. Portanto, os leitores podem achar que o modelo de difusão se desintegrará quando os fatos forem interrompidos, defletidos, ignorados ou deturpados. A ação das muitas pessoas irromperá necessariamente no quadro, pois não há mais ninguém à mão para “difundir” os fatos. Pois bem, quem assim pensar estará simplesmente demonstrando que ainda é ingênuo e que subestima a capacidade que tem uma interpretação de resistir a qualquer evidência em contrário. Quando um fato não ganha crédito, quando uma inovação não é adotada, quando uma teoria é usada de modo completamente diferente,

o modelo de difusão simplesmente diz que “alguns grupos estão resistindo”.

Na história de Pasteur, por exemplo, os adeptos do modelo de difusão precisam admitir que os médicos não estavam lá tão interessados em seus resultados; achavam que eram prematuros, não-científicos e pouco úteis. Na verdade, eles não tinham muito uso para as vacinas porque a medicina *preventiva* era algo muito distante. Em vez de observar como o programa de pesquisas do Institut Pasteur estava sendo constantemente modificado por dezenas de pessoas para convencer quase todos os médicos, o modelo de difusão simplesmente diz que as idéias de Pasteur estavam sendo *bloqueadas* por certos grupos que não tinham esclarecimento ou que tinham “interesse direto” na manutenção de técnicas mais antigas. Pintam os médicos como um grupo corporativo, egoísta, atrasado e reacionário que retardou em uma geração a propagação da idéia de Pasteur. Assim, o modelo de difusão desenha uma linha tracejada ao longo do trajeto que a “idéia” deveria ter seguido, para depois, visto que a idéia não vai muito longe e nem muito depressa, criar os grupos resistentes. Com esta derradeira invenção, mantêm-se tanto o princípio de inércia como a fantástica força que o desencadeia no começo, e a gigantesca estatura dos grandes homens que deram *momentum* ao todo é amplificada. Os difusionistas simplesmente acrescentam ao quadro grupos sociais passivos que, pela sua própria inércia, podem retardar o trajeto da idéia ou absorver o impacto da técnica. Em outras palavras, o modelo de difusão agora inventa uma sociedade para responsabilizá-la pela inconstância da difusão de idéias e máquinas. Segundo esse modelo, a sociedade é simplesmente um meio de diferentes resistências percorrido por idéias e máquinas. Por exemplo, o motor de Diesel que se disseminou nos países desenvolvidos em razão do *momentum* que lhe foi dado por Diesel poderia perder velocidade ou mesmo parar em algum país subdesenvolvido, onde ficaria enferrujando numa doca, sob chuva tropical. Segundo o modelo de difusão, isso seria explicado em termos de resistência, passividade ou ignorância da cultura local. A sociedade ou os “fatores sociais” apareceriam só no fim da trajetória, quando alguma coisa

não desse certo. A isso se deu o nome de princípio de *assimetria*: só se apela para os fatores sociais quando o verdadeiro trajeto da razão “entorta”, mas não quando vai em linha reta.<sup>24</sup>

A sociedade inventada para manter o modelo de difusão tem outra estranha característica. Os “grupos” que a compõem nem sempre interrompem ou defletem o trajeto normal e lógico das idéias; eles podem mudar repentinamente: de resistores ou semicondutores passam a ser condutores. Por exemplo, os mesmos médicos que não estavam lá muito felizes com Pasteur até 1894 de repente ficaram interessados em seu trabalho. Isso não é problema para o modelo de difusão: eles simplesmente comutaram sua posição. Ligaram-se. Os resistores começam a conduzir, os reacionários a progredir, e quem andava para trás de repente começa a andar para frente! Como se vê, não há limites para o conto de fadas. Esquecem-se da cuidadosa co-produção, entre os colaboradores de Pasteur e os médicos, de um objeto novo, um soro contra a difteria que, ao contrário da vacina preventiva, era finalmente uma ajuda para a *cura*. As longas translações necessárias para convencer cavalos, difteria, hospitais e médicos a se associarem nesse objeto novo são esquecidas. Passando batido por complicados sistemas de associações, o modelo de difusão simplesmente extrai um soro – que estava ali o tempo todo, pelo menos “em princípio” – e depois inventa grupos que inicialmente resistiram, mas aos quais finalmente “ocorreu” aceitar a descoberta.

## (2) Associações mais fracas e mais fortes

Voltemos a Diesel para entender as diferenças entre o modelo de difusão e o de translação. Vimos que o motor de Diesel era um esboço na patente, depois um projeto, depois um protó-

24 Definido por David Bloor em seu livro clássico (1976), ao qual ele opõe seu princípio de simetria, que requer que uma explicação se aplique nos mesmos termos tanto a vencedores como a perdedores.

tipo, depois alguns protótipos, depois nada, depois de novo um único novo protótipo, depois não mais um *protótipo* mas um *tipo* reproduzível em várias cópias, depois milhares de motores de diferentes subtipos. Assim, houve de fato uma proliferação. Primeiro, seguindo as translações, vimos que esse aumento no número de cópias teve de ser compensado com um aumento no número de pessoas interessadas em seu destino. Segundo, percebemos que esse aumento nas cópias e nas pessoas teve de ser obtido por meio de profunda transformação no projeto e nos princípios do motor; o motor mudou, já não era o mesmo. Terceiro, vimos que ele se transformara tanto durante a translação que houve uma discussão sobre a sua real autoria. E quarto, vimos que, por volta de 1914, houve um momento em que as pessoas podiam aceitar o motor não como protótipo, mas como cópia, levando-o da oficina de Augsburg sem o transformar profundamente nem arrastar consigo dezenas de mecânicos e advogados especialistas em patentes; finalmente, o motor era uma caixa-preta à venda, capaz de interessar não só engenheiros e pesquisadores, mas também “simples consumidores”. É nesse ponto que saímos da história, mas é também nesse ponto que o modelo de difusão parece melhor que o de translação, porque não há necessidade de mais ninguém para dar forma à caixa-preta. Existem apenas consumidores que compram.

Até que ponto o “simples consumidor” é simples? O consumidor é “simples” porque não precisa reprojeter o motor, abandonando a injeção por jato de ar para voltar à injeção direta, ou trocando válvulas, ou perfurando novos cilindros e pondo o motor para funcionar na bancada de testes. Mas o consumidor não pode ser tão “simples” que não faça a manutenção do motor, pondo óleo e combustível, cuidando de seu arrefecimento, fazendo uma revisão de vez em quando. Mesmo depois de passadas as fases de desenvolvimento e inovação, a existência da mais preta das caixas-pretas ainda tem de ser mantida por consumidores não tão simples. Podemos facilmente imaginar um sem-número de situações em que um consumidor mal informado ou mesmo tolo leve um motor a falhar, mor-

rer ou fundir. Como dizem os engenheiros, nenhuma máquina é à prova de burrice. Essa cópia do motor, em particular, não funcionará mais, porém ficará exposta à ação lenta da ferrugem.

Há outro problema com os “simples” consumidores. Vale lembrar a máquina Kodak de Eastman. Sua operação era mais simples que tudo o que fora feito antes. “Aperte o botão, nós fazemos o resto”, era o que diziam. Mas tinham de fazer o resto, e o resto era muita coisa. A simplificação da máquina fotográfica que possibilitou despertar o interesse de todos em sua disseminação por milhões de cópias precisou ser obtida com a ampliação e a complicação da rede comercial de Eastman. Quem aperta o botão não vê os vendedores e as máquinas que fazem as longas tiras de película de celulósido nem os técnicos que fazem a emulsão finalmente aderir de maneira apropriada; não os vê, mas nem por isso eles podem deixar de estar ali. Se não estiverem, o botão será apertado e nada mais acontecerá. Quanto mais automática e mais preta a caixa-preta, maior o número de pessoas que precisa *acompanhá-la*. Em muitas situações, como todos nós sabemos muito bem, a caixa-preta tem um triste fim porque não há vendedores, técnicos que a conseritem, peças de reposição. Todo leitor que já viveu em países subdesenvolvidos ou usou alguma máquina recém-desenvolvida saberá avaliar o número antes desconhecido das pessoas necessárias para que o mais simples dos aparelhos funcione! Por isso, nos casos mais favoráveis, mesmo em se tratando de uma peça corriqueira do equipamento, para que continue existindo, a caixa-preta exige um consumidor ativo e precisa ser acompanhada por outras pessoas. Por si, ela não tem *inércia*.

Entendido isso, podemos tirar as conclusões das duas primeiras partes deste capítulo: a caixa-preta se move no espaço e se torna duradoura somente através da ação de muitas pessoas; se não houver mais ninguém para adotá-la, ela acabará, desaparecerá, por maior que seja o número de pessoas que a tenham usado antes. Mas o tipo, o número e as qualificações das pessoas que compõem essa cadeia sofrerão modificações: inventores como Diesel ou Eastman, engenheiros, mecânicos, vendedores e também “consumidores ignorantes”, no fim. Em

suma, há sempre muitas pessoas passando o objeto adiante, mas as pessoas não são sempre as mesmas. Por que não? Porque as primeiras amarraram o destino do motor a outros elementos, para que o motor possa passar para mãos diferentes e disseminar-se mais facilmente. Será então possível ver umas poucas cópias do motor Diesel mudando devagar através de constantes modificações em seu projeto, na bancada de testes, e depois observar, de repente, muitas cópias do mesmo projeto sendo compradas e vendidas a muita gente. Sempre há gente, mas nem sempre a mesma. Portanto, a história do motor diesel pode ser analisada do ponto de vista da forma mutante do motor – ligado a diferentes pessoas – ou do ponto de vista do tipo mutante das pessoas – ligadas ao motor. É a mesma história vista da perspectiva das pessoas alistadas, da Parte A, ou das coisas alistadas, da Parte B.

Analogamente, o polônio dos Curie foi primeiro uma alegação, reformulada após cada ensaio feito num único laboratório de Paris, em 1898. Para convencer os discordantes de que aquela era de fato uma nova substância, os Curie precisaram modificar as provas e reformular a definição de seu objeto. Para cada suspeita de que ela pudesse ser um artefato, eles criavam uma prova que ligasse seu destino a alguma parte mais antiga e menos discutível da física. Há um momento nessa história em que a alegação passa a ser um objeto novo e até mesmo parte da natureza. Nesse ponto, o tipo de gente necessária para dotar o fato de durabilidade e amplitude precisa ser modificado. O polônio agora pode transferir-se das mãos dos Curie para outras mãos mais numerosas, porém muito menos informadas. Agora ele é um elemento radiativo corriqueiro num grande recipiente de chumbo, e uma nova casa é preenchida nas versões mais novas da tabela periódica. Já não mais apenas uns poucos luminares, num outro laboratório, que acreditam nele, mas também centenas de físicos entusiasmados. Logo ele será conhecido por “simples estudantes”. É necessária uma cadeia contínua de pessoas que usem o polônio, que o testem e acreditem nele para que ele continue existindo; mas não são sempre as mesmas pessoas nem são as mesmas as suas qualificações. Assim, a história do polônio – como todas as que foram até agora contadas neste livro – pode

ser narrada a partir da observação das pessoas convencidas ou das novas associações feitas para convencê-las. É a mesma análise de dois ângulos diferentes, visto que o tempo todo o polônio é constituído por essas pessoas convencidas de que essas associações são inabaláveis.

Agora podemos generalizar um pouco a partir do que aprendemos. Tome uma caixa-preta qualquer e congele a cena: você pode então considerar o sistema de alianças que ela une de duas formas diferentes. Em primeiro lugar, observando quem ela tem por finalidade alistar. Em segundo, considerando a que ela está ligada, a fim de tornar o alistamento inelutável. Por um lado, podemos traçar seu *sociograma*; por outro, o seu *tecnograma*. Para cada informação obtida num sistema há também uma informação no outro. Se alguém me disser que o motor de Diesel agora tem uma forma estável, eu direi quantas pessoas da MAN tiveram de trabalhar nele e falarei sobre o novo sistema de injeção direta que foi preciso criar para que o motor pudesse ser comprado por “meros consumidores”. Se alguém me disser que acha que o polônio na verdade é bismuto (ver p.148), poderei dizer que essa pessoa trabalha no laboratório dos Curie, em Paris, por volta de 1900. Se alguém me mostrar um soro para a difteria, perceberei a que distância essa pessoa está da pesquisa original que visava fazer vacinas, e direi quais os médicos que estarão interessados. Se alguém me mostrar um veículo elétrico que funcione à base de células de combustível, saberei quem vai ter de ser persuadido na empresa. Se alguém propuser construir um computador de 16 bits para competir com o VAX 11/780 da DEC, saberei quem é essa pessoa, quando e onde ela está. Essa pessoa é West, está na Data General, no fim da década de 1970. Sei disso porque são poucos os lugares no planeta onde alguém tem recursos e coragem para desagregar a caixa-preta que a DEC montou e produzir uma nova marca de computador. Também saberei um bocado sobre quem me disser que está à espera do técnico para consertar seu computador Apple, ou que acredita que a Lua é feita de queijo fresco, ou que não acha que o segundo aminoácido da estrutura do GHRH seja realmente a histidina.

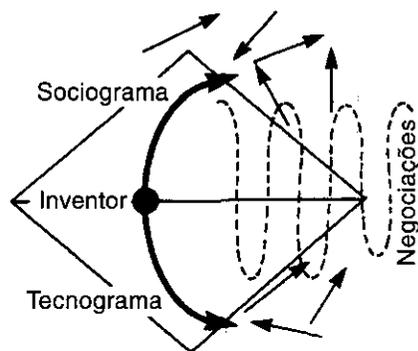


FIGURA 3.4

Não se deve deixar de notar que a caixa-preta fica entre esses dois sistemas de alianças, que ela é ponto de passagem obrigatório interligando os dois e que, quando é bem-sucedida, concentra em si o maior número possível de solidíssimas associações, especialmente se tiver sido transformada em autômato. É por isso que chamamos essas caixas-pretas de “fatos inegáveis”, ou “máquinas altamente sofisticadas”, ou “teorias eficazes”, ou “provas irrefutáveis”. Todos esses adjetivos que aludem a força e solidez apontam corretamente para o número desproporcional de associações feitas em torno dessas caixas-pretas, tão desproporcional que realmente mantém no lugar a multidão de aliados. Porém, essa desproporção muitas vezes nos leva a esquecer que essas associações mantêm coisas e pessoas amarradas só enquanto todas as outras estratégias têm sucesso. Porventura esses produtos da ciência e da técnica escapariam ao sistema de complicadas alianças com que se faz política, por exemplo? Seriam eles menos “sociais”, como se diz ingenuamente? É pouco provável; se tivessem de ser qualificados nesses termos – que não são –, teriam de ser descritos como *mais*, muito mais “sociais”.

Se agora deixarmos que a cena congelada se mova, observaremos uma caixa-preta mudando, simultaneamente, aquilo de que é feita e a pessoa a quem está convencendo. Cada modificação em um sistema de alianças é visível no outro. Cada

alteração no tecnograma é feita para superar uma limitação no sociograma, ou vice-versa. Tudo acontece como se as pessoas cujos passos seguimos estivessem entre dois conjuntos de injunções, apelando de um para o outro sempre que as negociações emperravam. Num dos lados, há pessoas caminhando na mesma direção, ou então em direção contrária, ou indiferentes, ou então, embora indiferentes e hostis, passíveis de serem convencidas a mudar de opinião. No outro lado, há atores não-humanos de todas as cores e matizes: alguns hostis, outros indiferentes, alguns já dóceis e acessíveis, outros, ainda, embora hostis ou inúteis, passíveis de serem convencidos a seguir outro caminho. O inventor do *Post-it*, um papelzinho amarelo, aderente, para marcar livros, hoje tão amplamente usado, é um bom exemplo.<sup>25</sup> A descoberta de uma cola que *não* cola foi considerada um erro pela 3M, empresa cujo trabalho costuma ser o de fazer colas que colem muito bem. Essa não-aderência transformou-se em vantagem quando o inventor percebeu que conseguia marcar os livros dos *Salmos* sem besuntar nem desgastar as páginas. Infelizmente, essa vantagem não foi admitida pelo departamento de *marketing*, para o qual aquela invenção não tinha mercado nem futuro. Situado exatamente no meio dos tecnogramas e dos sociogramas, o inventor tem de escolher: modificar a invenção ou modificar o departamento de *marketing*. Optando por manter a invenção como está, ele lança mão de táticas sutis para balançar o departamento de *marketing*, distribuindo protótipos de sua invenção para todas as secretárias e dizendo-lhes que, quando quisessem mais, ligassem diretamente para o departamento de *marketing*! É idêntica a sutileza que se encontra em criar uma cola que não cola ou em fazer um departamento de *marketing* vender o que ele não quer vender. Aliás, o *Post-it* é formado pelos dois conjuntos de estratégias: uma para alistar os outros, a outra para controlar o comportamento deles.

<sup>25</sup> Esse exemplo, e muitos outros, é apresentado no livro de divulgação escrito por Peters & Austin (1985).

Podemos ir um pouco além. Somos todos multicondutores e podemos largar, transferir, defletir, modificar, ignorar, deturpar ou adotar as alegações que precisem de nossa ajuda para se disseminar e durar. Quando – raramente – os multicondutores, atuando como condutores, simplesmente transmitem uma crença sem demora e deturpação, o que significa? Que muitos elementos acompanham as alegações ou os objetos em movimento e, literalmente, *mantêm na linha* as sucessivas mãos necessárias à sua sobrevivência. Quando – no mais das vezes – *interrompem* a disseminação das alegações que até então passaram de mão em mão sem nenhum problema, os multicondutores também nos ensinam alguma coisa. Como são capazes de interromper, essas pessoas devem estar ligadas a novos interesses e novos recursos que contrabalancem os outros. E as mesmas lições podem ser tiradas quando – como ocorre quase sempre – as pessoas ignoram, defletem, modificam ou adotam as caixas-pretas. O leitor agora pode enxergar a conclusão? *Entender* o que são fatos e máquinas é o mesmo que entender quem são as pessoas. Quem descrever os elementos controladores que foram reunidos entenderá os grupos que são controlados. Inversamente, quem observar os novos grupos interligados verá como as máquinas funcionam e por que os fatos são duros. A única questão em comum é aprender *quais associações são mais fortes e quais são mais fracas*. Nunca estamos diante de “ciência, tecnologia e sociedade”, mas sim de uma gama de associações mais fortes e mais fracas; portanto, entender *o que* são fatos e máquinas é o mesmo que entender *quem* são as pessoas. Esse preceito essencial constituirá nosso *terceiro princípio*.

### (3) Quarta regra metodológica

Entre todas as características que diferem nos dois modelos, uma é especialmente importante: a sociedade. No modelo de difusão, a sociedade é feita de grupos que têm interesses; esses grupos têm atitudes de resistência, aceitação ou indife-

rença em relação a fatos e máquinas, e estes têm sua própria inércia. Por conseguinte, temos ciência e técnica, de um lado, e sociedade, de outro. No modelo de translação, porém, não existe tal distinção, pois só há cadeias heterogêneas de associações que, de tempos em tempos, criam pontos de passagem obrigatórios. Podemos ir além: a *crença* na existência de uma sociedade separada da tecnociência é *resultado do modelo de difusão*. Uma vez que fatos e máquinas tenham sido dotados de inércia própria, e uma vez que a ação coletiva de atores humanos e não-humanos associados tenha sido esquecida ou posta de lado, então é preciso inventar uma sociedade para explicar por que fatos e máquinas não se disseminam. Cria-se uma divisão artificial entre as associações mais fracas e mais fortes: fatos são amarrados a fatos; máquinas a máquinas; fatores sociais a fatores sociais. É assim que se acaba ficando com a idéia de que há três esferas: Ciência, Tecnologia e Sociedade, havendo necessidade de estudar as influências e os impactos que cada uma delas exerce sobre as outras!

Mas o pior está por vir. Agora que se inventou uma sociedade desmembrando artificialmente associações e translações e comprimindo os fatores sociais em minúsculos guetos, algumas pessoas tentam explicar ciência e tecnologia pela influência desses fatores sociais! Ao determinismo técnico acima, acrescenta-se agora um determinismo social ou cultural ou econômico. Esse é o significado da palavra social em expressões como “estudos sociais da ciência” ou “interpretação social da tecnologia”. Os analistas que, com base em grupos de interesses, explicam como se dissemina uma idéia, como uma teoria é aceita ou uma máquina é rejeitada não têm consciência de que os mesmos grupos, os mesmos interesses que eles vêem como *causas* em suas explicações são *consequência* da extração e da purificação artificiais de um punhado de vínculos que provêm dessas idéias, teorias ou máquinas. O determinismo social luta corajosamente contra o determinismo técnico, enquanto *nenhum dos dois existe* senão na fantasiosa descrição proposta pelo modelo de difusão.

Embora não se deva gastar tempo demais com o modelo de difusão, será crucial, se quisermos continuar nossa viagem pela

tecnociência, estarmos imunizados contra a noção de que há uma sociedade e “fatores sociais” capazes de conformar, influenciar, dirigir ou retardar a trajetória da ciência e da técnica puras. No fim do Capítulo 2, apresentei nossa terceira regra metodológica: a Natureza não pode ser usada como explicação para a resolução das controvérsias, porque é só depois que as controvérsias foram resolvidas que sabemos de que lado ela está. “A Natureza só resolve questões resolvidas”, diz o lado esquerdo de nosso Jano, que não sente a contradição. Quanto às não-resolvidas, nas quais o lado direito de Jano está trabalhando, ainda não sabemos o que as resolve, mas não é a Natureza. Portanto, esta fica atrás dos fatos depois que eles são feitos; nunca quando estão sendo feitos.

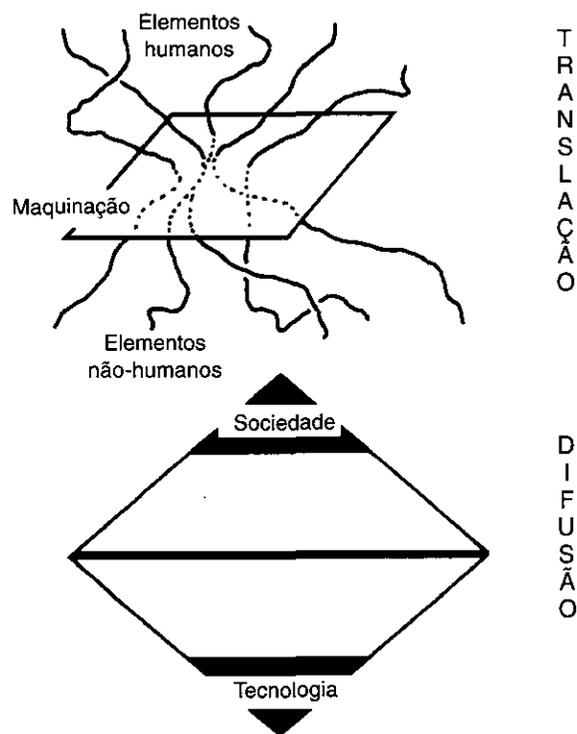


FIGURA 3.5

Se quisermos continuar sem sermos molestados pelo modelo de difusão, teremos de apresentar uma quarta regra metodológica, tão básica quanto a terceira e simétrica a ela, que se aplica à *sociedade*.

Já nas primeiras páginas deste livro, o leitor pode ter notado a chocante ausência das entidades que tradicionalmente constituem a sociedade, ausência que pode ser até mais chocante do que o aparecimento tardio da Natureza no fim do Capítulo 2. Depois de três capítulos, não se disse sequer uma palavra sobre classes sociais, capitalismo, infra-estrutura econômica, grandes monopólios, diferenças entre os sexos; não foi feito sequer um estudo sobre cultura, sequer uma alusão ao impacto social da tecnologia. Não é minha culpa. Minha sugestão foi seguir cientistas e engenheiros em trabalho, e ocorre que eles *não sabem do que é feita a sociedade*, tanto quanto não conhecem de antemão a natureza da Natureza. É por não sabermos nada sobre ambas que estão tão ocupados *a experimentar* novas associações, a criar um mundo interno para trabalhar, a deslocar interesses, a negociar fatos, a remanejar grupos e a recrutar novos aliados.

Em seu trabalho de pesquisa, eles nunca sabem ao certo que associação vai resistir e qual vai ceder. No início, Diesel tinha certeza de que todos os combustíveis dariam ignição em altas temperaturas e que todos os grupos de consumidores ficariam interessados em seu motor mais eficiente. Mas a maioria dos combustíveis rejeitou o motor, e a maioria dos consumidores perdeu o interesse. Começando com um estado estável da Natureza e da sociedade, ele precisou lutar muito por outro motor, interligando querosene, injeção de ar e um número mínimo de consumidores. Os higienistas também começaram com um estado fixo da sociedade – a luta de classes – e com determinado estado da Natureza – as doenças miasmáticas. Quando os partidários de Pasteur lhes ofereceram os micróbios, isso representou uma definição nova e imprevisível da Natureza e da sociedade: um novo vínculo social, o micróbio, interligou homens e animais, e os ligou de forma diferente. Não havia nada no estado estável da sociedade ou da Natureza que

tornasse necessária ou previsível uma aliança entre as altas finanças da Bell e os elétrons. A Bell Company foi profundamente modificada por sua aliança com a física de Millikan; já não era a *mesma* Bell, mas também já não era a mesma física, o mesmo Millikan ou os mesmos elétrons. É precisamente graças à versatilidade e à heterogeneidade das alianças que os pesquisadores podem superar o dilema do construtor de fatos: como interessar as pessoas e como controlar o comportamento delas. Quando estudamos os cientistas e engenheiros trabalhando, as únicas duas perguntas que não devem ser feitas são: o que é realmente a Natureza? De que é realmente feita a sociedade?

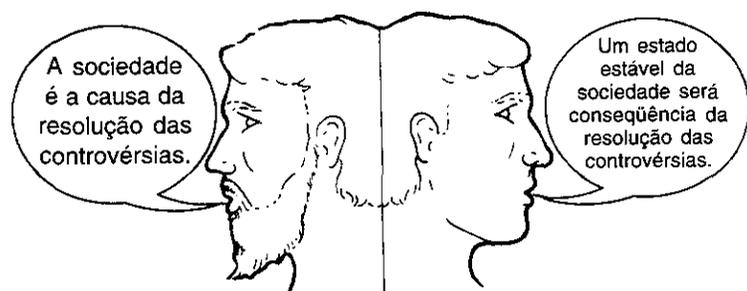


FIGURA 3.6

Para fazer essas perguntas precisamos esperar até que os cientistas e seus aliados – entre os quais, evidentemente, devem ser incluídos os cientistas sociais – tenham terminado o trabalho! Findas as controvérsias, emergirá um estado estável da sociedade, juntamente com uma interpretação estável dos interesses de seus membros. Se estudarmos fatos e grupos prontos, então interesses e Natureza estarão claramente articulados pela face esquerda de Jano. Mas isso não acontece quando observamos os fatos em construção. Poderia parecer uma consequência estranha, mas é uma consequência necessária: para seguir cientistas e engenheiros, não precisamos saber do que é feita a sociedade e o que é a Natureza; mais exatamente, *não*

precisamos conhecê-las. O estado estável da sociedade está distante três capítulos! A introdução prematura de uma sociedade plenamente amadurecida seria tão prejudicial à nossa viagem quanto desenhar um quadro completo da Natureza. Mais exatamente, os mesmos argumentos usados com respeito à Natureza precisam ser *simetricamente* usados em relação à sociedade. Como poderíamos tomar tantas precauções, *não* acreditando *diretamente* no que os cientistas e engenheiros dizem sobre objetividade e subjetividade, e acreditar de pronto no que outros cientistas (sociais desta vez) dizem sobre sociedade, cultura e economia? Neste ponto, precisamos muito de um regra de simetria que não conceda à sociedade privilégios negados à Natureza. Nossa *quarta regra metodológica*, portanto, é exatamente igual à terceira – com a substituição da palavra “natureza” pela palavra “sociedade” – e funde as duas: uma vez que a resolução de uma controvérsia é a causa da estabilidade da sociedade, não podemos usar a sociedade para explicar como e por que uma controvérsia foi resolvida. Devemos considerar *simetricamente* os esforços para alistar e controlar recursos humanos e não-humanos.

por nossa “cultura”. Na Figura 5.5 esbocei duas possíveis versões das diferenças: na primeira, traça-se uma linha divisória entre Eles e Nós; na segunda, medem-se as muitas variações nas dimensões das redes. O Grande Divisor parte da suposição de que há, no lado direito, um conhecimento incrustado na sociedade, e, no lado esquerdo, um conhecimento independente da sociedade. Não partimos dessa suposição. A fusão geral entre conhecimento e sociedade é a mesma em todos os casos – uma espiral no diagrama –, mas a extensão da curva varia entre um e outro caso.

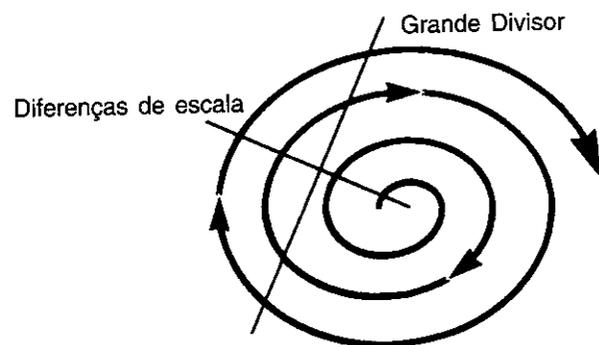


FIGURA 5.5

As palavras “interesse” e “desinteresse”, assim como “racional” ou “irracional”, não têm sentido enquanto não consideramos o movimento do cientista mundo afora. Essa constituirá nossa sexta *regra metodológica*: diante de uma acusação de irracionalidade, ou simplesmente de crenças em alguma coisa, nunca acharemos que as pessoas acreditam em coisas ou são irracionais, nunca procuraremos saber que regra da lógica foi infringida, mas simplesmente observaremos o ângulo, a direção, o movimento e a *escala* do deslocamento do observador.

Obviamente, agora que nos livramos de todos aqueles debates sobre “racionalidade”, “relativismo”, “cultura” e tamanho do Grande Divisor, temos mais uma pergunta para responder, e a mais difícil de todas: de onde vem a diferença de escala?

## CAPÍTULO 6 CENTRAIS DE CÁLCULO

### Prólogo Domesticação da mente selvagem

Na madrugada de 17 de julho de 1787, Lapérouse, capitão do *L’Astrolabe*, desembarcou num lugar desconhecido do leste do Pacífico, numa área chamada “Segalien” (Sacalina) nos velhos livros de viagem que levava consigo. Aquela terra seria uma península ou uma ilha? Ele não sabia, ou seja, ninguém em Versalhes, na corte de Luís XVI, ninguém em Londres, ninguém em Amsterdã, na sede da Companhia das Índias Ocidentais, poderia olhar um mapa do oceano Pacífico e dizer se a forma impressa daquilo que se chamava “Sacalina” estava ligada à Ásia ou dela separada por um estreito. Alguns mapas mostravam uma península, outros uma ilha, e seguiu-se feroz disputa entre os geógrafos europeus sobre a precisão e a credibilidade dos livros de viagem e a exatidão dos reconhecimentos feitos. Fora em parte em razão do grande número dessas disputas – note-se a semelhança com o que estudamos na Parte I – em torno de tantos aspectos do Oceano Pacífico, que o rei dera aquele encargo a Lapérouse, equipara

dois navios e ordenara que ele desenhasse um mapa completo do Pacífico.<sup>1</sup>

Os dois navios, assim como os satélites científicos de hoje em dia, foram provisionados com todos os instrumentos e os conhecimentos científicos disponíveis; neles foram postos os melhores relógios para a leitura do tempo, portanto para a mensuração mais precisa da longitude, e bússolas para medir a latitude; foram contratados astrônomos para reparar os relógios, vigiá-los e manejar os instrumentos; botânicos, mineralogistas e naturalistas foram levados a bordo para colher amostras; foram recrutados artistas para desenhar e pintar retratos das amostras que fossem pesadas ou frágeis demais para sobreviver à viagem de volta; na biblioteca do navio, foram postos todos os livros e relatórios de viagem que haviam sido escritos sobre o Pacífico, para cotejo com aquilo que os viajantes vissem; os dois navios foram lotados de mercadorias e tudo o que pudesse ser barganhado, com o fim de avaliar, pelo mundo todo, os preços relativos do ouro, da prata, de peles, peixes, pedras, espadas, tudo enfim que pudesse ser comprado e vendido com lucro, tentando-se assim estabelecer rotas comerciais para a navegação francesa.

Naquela manhã de julho, Lapérouse estava surpreso e feliz. Os poucos selvagens – todos homens – que haviam ficado na praia e trocado salmão por pedaços de ferro eram bem menos “selvagens” que muitos dos que ele havia visto naqueles dois anos de viagem. Eles não só pareciam seguros de que Sacalina era uma ilha como também demonstravam entender o interesse dos navegadores pela questão e saber o que era desenhar um mapa da terra vista de cima. Um velho chinês desenhava na areia o país dos “Mantchéoux”, ou seja, a China, e sua ilha; então, indicou com gestos o tamanho do estreito que separava as duas terras. A escala do mapa, porém, era duvidosa, e a maré montante logo ameaçou apagar o precioso traçado. Por isso, um chinês mais jovem pegou o caderno de notas de Lapérouse, um lápis e dese-

1 Sobre esse episódio, ver Lapérouse (s. d.) e Bellec (1985).

nhou outro mapa, anotando a escala com pequenas marcas, das quais cada uma significava um dia de viagem de canoa. Não tiveram tanto sucesso na indicação da escala da profundidade do estreito; como os chineses tivessem poucas noções sobre o calado d'água, os navegadores não puderam saber ao certo se os ilhéus estavam falando em medidas relativas ou absolutas. Por causa dessa incerteza, Lapérouse, depois de agradecer e recomendar os informantes mais prestativos, decidiu partir na manhã seguinte para observar o estreito pessoalmente, e – oxalá – cruzá-lo e chegar a Kamchatka. Mas o nevoeiro, a adversidade dos ventos e o mau tempo impossibilitaram a observação. Muitos meses depois, quando eles finalmente chegaram a Kamchatka, não tinham visto o estreito, mas confiaram nos chineses e afirmaram que Sacalina era de fato uma ilha. Lapérouse pediu então a De Lesseps, jovem oficial, que levasse para Versalhes todos os mapas, cadernos de notas e dados astronômicos que haviam coligido ao longo daqueles dois anos. De Lesseps fez a viagem a pé e a cavalo, sob a proteção dos russos, carregando consigo aqueles preciosos caderninhos de viagem; um dos milhares de itens nele consignados afirmava que a questão da ilha Sacalina estava resolvida e indicava a provável posição do estreito.

Esse seria o tipo de episódio que poderia ter sido utilizado, no começo do Capítulo 5, para manifestar o Grande Divisor. À primeira vista, parece que as diferenças entre o empreendimento de Lapérouse e o dos nativos é tão colossal que justifica uma profunda distinção nas habilidades cognitivas. Em menos de três séculos de viagens como aquela, a nascente ciência da geografia reunira mais conhecimentos sobre a forma da Terra do que obtivera em milênios. A geografia *implícita* dos nativos é *explicitada* pelos geógrafos; o conhecimento *local* dos selvagens se transforma em conhecimento *universal* dos cartógrafos; as *crenças* imprecisas, aproximadas e infundadas dos autóctones se transformam em *conhecimento* preciso, certo e fundamentado. Para os partidários do Grande Divisor, parece que ir da etnogeografia à geografia é como ir da infância à idade adulta, da paixão à razão, da selvageria à civilização, ou de intuições de primeiro grau para a reflexão de segundo grau.

Contudo, assim que aplicamos a sexta regra metodológica, o Grande Divisor desaparece, e tornam-se visíveis outras pequenas diferenças. Como mostrei no último capítulo, essa regra exige que não tomemos nenhuma posição a respeito de racionalidade, mas que simplesmente consideremos o movimento do observador: ângulo, direção e escala.

Lapérouse cruza o caminho dos pescadores chineses *em ângulo reto*; nunca se viram antes, e os grandes navios não estão lá para ficar. Os chineses vivem ali desde tempos imemoriais, ao passo que a frota francesa fica ali durante um dia. Aquelas famílias de chineses, pelo que se sabe, ficarão por lá durante anos, talvez séculos; os navios *L'Astrolabe* e *La Boussole* têm de chegar à Rússia antes do fim do verão. Apesar da brevidade do prazo, Lapérouse não cruza simplesmente o caminho dos chineses, ignorando o povo que está na praia. Ao contrário, aprende com eles o máximo que pode, descrevendo sua cultura, seu sistema político e sua economia – depois de um dia de observação! –, enviando seus naturalistas à floresta para colher amostras, fazer anotações, observar a posição de estrelas e planetas. Por que têm tanta pressa? Se estivessem interessados na ilha, não poderiam ficar mais? Não, porque o interesse que têm pelo lugar é menor que o interesse em levá-lo *de volta*, primeiro para o navio, depois para Versalhes.

Mas não só têm pressa como também estão sofrendo enorme pressão para conseguirem traçados de certa qualidade. Por que não é suficiente levar de volta para a França diários pessoais, lembranças e troféus? Por que estão sendo todos tão instados a tomar notas precisas, a confirmar o vocabulário de seus informantes, a ficar despertos até tarde da noite anotando tudo o que virem e ouvirem, rotulando amostras, verificando mil vezes o funcionamento de seus relógios astronômicos? Por que não relaxam, aproveitam o verão e a carne tenra de salmão que pescam com tanta facilidade e cozinham na praia? Porque o pessoal que os mandou para tão longe não está tão interessado na volta deles quanto na possibilidade de mandar *outras* frotas *depois*. Se Lapérouse tiver sucesso em sua missão, o próximo navio saberá, *antes* de avistar terra, se Sacalina é uma península ou uma ilha,

a profundidade do estreito, quais os ventos dominantes, quais os costumes, os recursos e a cultura dos nativos. Em 17 de julho de 1787, Lapérouse é *mais fraco* que seus informantes; não sabe qual a forma da terra, não sabe aonde ir; está à mercê de seus guias. Dez anos depois, em 5 de novembro de 1797, o navio inglês *Neptuna*, aportando de novo na mesma baía, estará muito *mais forte* que os nativos, pois a bordo terão mapas, descrições, livros de bordo, instruções náuticas – graças aos quais, só para começar, eles já saberão que aquela é a “mesma” baía. Para o novo navegador que entrar na baía, as características mais importantes da terra estarão sendo vistas pela *segunda* vez – a primeira vez foi quando, em Londres, ele leu os cadernos de notas de Lapérouse e estudou os mapas traçados a partir dos dados trazidos por De Lesseps a Versalhes.

O que acontecerá se a missão de Lapérouse não tiver sucesso? Se De Lesseps for morto e se o precioso tesouro ficar espalhado em algum lugar da tundra siberiana? Ou se alguma mola dos relógios náuticos funcionar mal, tornando não-fidedigna a maioria das longitudes? A expedição estará perdida. Ainda por muitos anos certo ponto do mapa do Estado Maior da Armada continuará duvidoso. O navio mandado a seguir será *tão fraco* quanto *L'Astrolabe*, observando a ilha (ou será península?) de Segalien (ou Sacalina?) pela *primeira* vez, procurando novamente informantes e guias nativos; a linha divisória continuará como está, bem pequena, pois a fraca e incerta tripulação do *Neptuna* terá de confiar em nativos tão pobres e fracos quanto eles. Entretanto, se a missão tiver sucesso, aquilo que foi inicialmente uma pequena linha divisória entre o navegador europeu e os pescadores chineses ficará maior e mais profunda, pois a tripulação do *Neptuna* terá menos para aprender com os nativos. Embora não seja tão grande no começo, a diferença entre as habilidades dos franceses e as dos navegadores chineses crescerá se Lapérouse for parte de uma rede através da qual a etnogeografia do Pacífico acumula na Europa. Lentamente começará a tomar forma uma assimetria entre os chineses “parados” e o geógrafo “em movimento”. Os chineses permanecerão selvagens (para os europeus) e tão fortes

quanto a tripulação do *Neptuna*, se os cadernos de notas de Lapérouse não chegarem a Versalhes. Se chegarem, o *Neptuna* terá mais condições de *domesticar* os chineses, pois a terra, a cultura, a língua e os recursos deles serão conhecidos a bordo do navio inglês antes que se diga uma palavra sequer. Vão-se obtendo graus relativos de selvageria e domesticação por meio de grande número de pequenos instrumentos que tornam a selvageria conhecida de antemão, previsível.

Nada revela com mais clareza os campos opostos, digamos, em que estão os dois grupos de navegadores do que o tipo de interesse que eles têm por inscrições. A acumulação que dará origem à assimetria dependerá inteiramente da possibilidade de levar de volta, para o lugar de onde a expedição foi enviada, alguns traçados obtidos na viagem. É por isso que os europeus estão tão obcecados por posições, relógios, diários, rótulos, dicionários, amostras, herbários. Tudo depende disso: o navio *L'Astrolabe* pode até afundar, mas que as inscrições sobrevivam e cheguem a Versalhes. Esse navio a atravessar o Pacífico é um instrumento, de acordo com a definição do Capítulo 2. Os chineses, porém, não estão assim tão interessados em mapas e inscrições – não porque sejam incapazes de traçá-los (ao contrário, suas habilidades surpreendem muito Lapérouse), mas simplesmente porque as inscrições não são o *objetivo final* da viagem deles. Os desenhos não passam de *intermediários* nos intercâmbios entre eles, intermediários que são gastos nessas trocas, e não considerados importantes em si. Os pescadores são capazes de criar essas inscrições à vontade em qualquer superfície, como areia ou mesmo papel, quando encontram alguém suficientemente tolo para ficar só um dia em Sacalina, querendo saber tudo bem depressa para que algum outro estrangeiro desconhecido vá para lá depois, com mais segurança. Não há por que falar em diferença cognitiva entre os navegadores chineses e os franceses; o mal-entendido entre eles é tão completo quanto entre a mãe e a criança no Capítulo 5 e pelo mesmo motivo: o que é intermediário e sem importância transformou-se em começo e fim de um ciclo de capitalização. A diferença no movimento dos dois grupos é suficiente para produzir a diferença de ênfase nas inscri-

ções. O mapa desenhado na areia não tem valor para o chinês, que não se importa que a maré o apague; é um tesouro para Lapérouse, seu principal tesouro. Duas vezes, em suas longas viagens, o capitão teve a felicidade de contar com um mensageiro fiel para levar suas notas de volta para casa. De Lesseps foi o primeiro; o capitão Phillip, que ele conheceu em Botany Bay, na Austrália, em janeiro de 1788, foi o segundo. Não houve terceira vez. Os dois navios desapareceram, e os únicos traços seus encontrados, entrado já o século XIX, não foram mapas e herbários, mas um punho de espada e um pedaço da popa que ostentava uma flor-de-lis e se transformara em porta de cabana de um selvagem. Na terceira parte da jornada, os navegadores franceses não tinham sido capazes de domesticar terras e povos selvagens; conseqüentemente, nada se sabe ao certo sobre esse trecho da viagem.

## Parte A

### Ação a distância

#### (1) Ciclos de acumulação

Acaso poderíamos dizer que os marinheiros chineses que Lapérouse encontrou não conheciam a forma de suas costas? Não, eles a conheciam muito bem; e tinham de conhecer, pois haviam nascido ali. Acaso poderíamos dizer que aqueles chineses não conheciam a forma do Atlântico, do Canal da Mancha, do rio Sena, do parque de Versalhes? Sim, permitimo-nos dizer que eles não tinham a menor idéia sobre essas coisas e que, provavelmente, nem estavam ligando. Acaso poderíamos dizer que Lapérouse conhecia aquela parte de Sacalina antes de aportar? Não, aquele foi seu primeiro encontro com aquelas terras; ele precisava tatear no escuro, ir sondando o fundo ao longo da costa. Poderíamos dizer que a tripulação do *Neptuna* conhecia aquela costa? Sim, podemos; eles tinham acesso às notas de Lapérouse, cujos desenhos podiam comparar com aquilo que estavam vendo pessoalmente; menos sondagens, menos

tateios no escuro. Portanto, o conhecimento que os pescadores chineses tinham, e que Lapérouse *não* possuía, havia sido, de alguma misteriosa maneira, passado para a tripulação do navio inglês. Assim, graças a essa pequena vinheta, talvez sejamos capazes de definir a palavra conhecimento.

Na primeira vez em que um evento nos ocorre, nada sabemos sobre ele; começamos a saber alguma coisa pelo menos na *segunda* vez em que ele ocorre, ou seja, quando nos é familiar. Diz-se que alguém tem muitos conhecimentos quando tudo o que acontece é apenas um caso dos outros eventos já dominados, um membro da mesma família. Essa definição, porém, é demasiado geral e dá vantagens demais aos pescadores chineses. Eles não viram Sacalina só duas vezes, mas centenas e até milhares de vezes, no caso dos mais idosos. Assim, sempre conhecerão mais que aqueles estrangeiros brancos, barbudos e caprichosos que chegaram de madrugada e saíram ao entardecer. Os estrangeiros morrerão em caminho, destroçados por tufoões, traídos por guias, destruídos por algum navio espanhol ou português, mortos pela febre amarela, ou simplesmente devorados por alguns canibais vorazes... o que provavelmente aconteceu a Lapérouse. Em outras palavras, os estrangeiros serão sempre mais fracos que qualquer povo, terra, clima, recife que encontrem pelo mundo; estarão sempre à mercê deles. Aqueles que saem das terras onde nasceram e cruzam o caminho de outras pessoas desaparecem sem deixar traços. Nesse caso, não há sequer tempo para criar-se um Grande Divisor; não ocorre processo de acusação, nenhuma prova de força entre as diferentes sócio-lógicas, visto que o elemento em movimento nesse jogo, que é o estrangeiro, desaparece no primeiro encontro.

Se definirmos conhecimento como familiaridade com eventos, lugares e pessoas, que são vistos e revistos muitas vezes, então o estrangeiro será sempre o mais fraco, exceto se, por algum extraordinário artifício, tudo o que lhe acontecer estiver acontecendo ao menos pela segunda vez; se as ilhas onde ele nunca aportou já tiverem sido vistas e atentamente estudadas, como aconteceu com o navegador do *Neptuna*, então, e só então, o estrangeiro em movimento poderá ser mais forte que

o povo do local. Qual poderia ser esse “extraordinário artifício”? Sabemos, pelo Prólogo, que não basta ao estrangeiro ter sido precedido por um, por dois ou por centenas de outros, se esses predecessores tiverem perecido sem deixar traços, voltado com histórias obscuras, ou então conservar para si rotas que só *eles* sabem ler, porque, nesses três casos, o novo marinheiro nada terá ganho com as viagens de seus predecessores; para ele, tudo estará acontecendo pela primeira vez. Não, ele só tirará algum proveito se os outros navegadores tiverem encontrado uma maneira de *trazer* aquelas terras *de volta consigo*, de tal maneira que o novo navegante possa *ver* a ilha de Sacalina pela primeira vez sossegadamente, em casa ou no Estado Maior da Armada, fumando o seu cachimbo...

Como vemos, o que se chama de “conhecimento” não pode ser definido sem que se entenda o que significa a aquisição do conhecimento. Em outras palavras, “conhecimento” não é algo que possa ser descrito por si mesmo ou por oposição a “ignorância” ou “crença”, mas apenas por meio do exame de todo um ciclo de acumulação: como trazer as coisas de volta a um lugar para que alguém as veja pela primeira vez e outros possam ser enviados para trazer mais outras coisas de volta. Como familiarizar-se com coisas, pessoas e eventos distantes? Na Figura 6.1 esbocei o mesmo movimento da Figura 5.4, mas em vez de centrar-me na acusação que ocorre na intersecção, centrei-me no processo de acumulação.

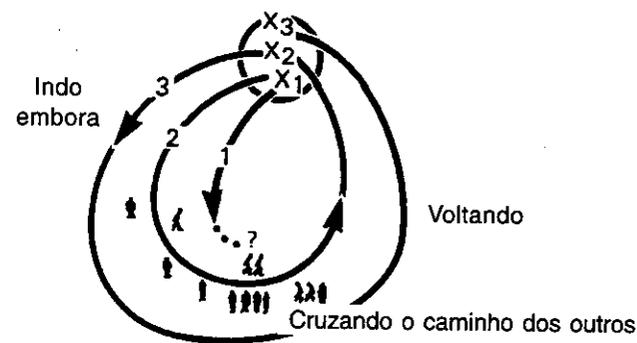


FIGURA 6.1

A expedição número um desaparece sem deixar traços, e por isso não há diferença no “conhecimento” entre a primeira e a segunda, que vai tateando no escuro sempre à mercê de cada um dos povos cujo caminho cruza. Mais feliz que a primeira, essa segunda expedição não só volta como também traz alguma coisa (X2 no desenho) que possibilita à terceira familiarizar-se tanto com a costa que logo é possível ir para outras terras, levando de volta para casa partes do mapa de um novo território (X3). A cada volta desse ciclo de acumulação, mais elementos vão sendo reunidos no centro (representado por um círculo, no alto); a cada volta, cresce a assimetria (embaixo) entre os estrangeiros e os nativos, terminando hoje em alguma coisa que de fato se parece com um Grande Divisor, ou pelo menos com uma relação desproporcional entre os que estão equipados com satélites capazes de detectar “locais” em mapas de computador sem nem mesmo saírem do ar condicionado de suas salas em Houston, e os inermes nativos que nem sequer vêem os satélites a passar-lhes por cima da cabeça.

Não cabe pressa na definição de quais são esses “extraordinários artifícios”, de o que são essas coisas representadas pelo “X” no desenho, trazidas pelos navegadores. Primeiro precisamos entender em que condições um navegador pode ir além-mar e *voltar*, que é o modo como se pode traçar um ciclo. Para isso, precisamos tomar um exemplo bem anterior, quando essas viagens além-mar eram ainda muito arriscadas. Três séculos antes de Lapérouse, em 1484, o rei Dom João II de Portugal convocou uma pequena delegação científica para ajudar os navegadores a encontrar o caminho para as Índias.<sup>2</sup>

Na ocasião, uma primeira condição já estava preenchida: as pesadas e robustas caravelas projetadas pelos portugueses não se desintegravam mais nas tempestades ou nas longas permanências em alto-mar; graças à madeira de que eram feitas e à

<sup>2</sup> Baseio-me aqui no relato de Law (1986). Em toda essa redefinição do capitalismo em termos de redes de longa distância, o trabalho essencial é, obviamente, o de Braudel (1979-1985).

maneira como suas carenas eram beneficiadas, aquelas embarcações eram mais fortes que as ondas e as correntes. Na definição do termo que apresentei no Capítulo 3, atuavam como um *elemento*; haviam-se transformado em maquinaria inteligente para controlar as muitas forças que punham à prova a sua resistência. Por exemplo, todos os tipos de direção dos ventos, em vez de diminuírem a velocidade dos navios, eram transformados em aliados por uma combinação inusitada de velas latinas e quadradas. Com essa combinação, precisava-se de uma tripulação menor para manejar um navio maior, o que tornava seus homens menos vulneráveis à desnutrição e às pragas, e os capitães menos expostos a motins. Por serem maiores as caravelas, era possível embarcar canhões maiores, o que, por sua vez, tornava mais previsível o resultado de quaisquer recontros militares com as inúmeras, porém pequenas, pirogas dos nativos. As dimensões maiores também facilitavam a tarefa de trazer de volta uma carga maior (se houvesse viagem de volta).

Quando a delegação científica foi reunida, as caravelas já eram ferramentas muito móveis e versáteis, capazes de impor obediência a ondas, ventos, tripulações, canhões e nativos, mas não ainda a recifes e linhas de costas submarinas. Estes continuavam mais poderosos que as caravelas, pois apareciam inesperadamente, destroçando um navio após outro. Como localizar de antemão todas as rochas em vez de ser, digamos, *localizado* por elas sem aviso prévio? A solução da delegação consistiu em usar todos os meios auxiliares mais improváveis, como o sol e as estrelas, cuja lenta declinação poderia ser transformada, com a ajuda de instrumentos para determinação de ângulo, de tabelas de cálculo, de treinamento dos pilotos, numa aproximação não lá muito precisa da latitude. Depois de anos de compilação, a delegação escreveu o *Regimento do Astrolábio e do Quadrante*. Esse livro, a bordo de cada navio, dava orientações práticas sobre o modo de usar o quadrante e de medir a latitude, com a introdução de dados como data, hora e ângulo do Sol com o horizonte; além disso, a delegação compilou todas as marcações de boa qualidade que haviam sido fei-

tas em várias latitudes, acrescentando sistematicamente cada uma que fosse confiável. Antes dessa delegação, cabos, recifes e baixios eram mais fortes que todas as embarcações; depois dela, porém, as caravelas, mais a delegação, mais os quadrantes, mais o Sol tinham inclinado o equilíbrio de forças a favor das caravelas portuguesas: as perigosas linhas de costa não podiam mais erguer-se traiçoeiramente e interromper o movimento do navio.

Além disso, mesmo com a disciplina e o controle de ventos, madeiras, linhas de costa, tripulações e Sol, todos claramente alinhados ao lado do rei Dom João, não havia garantias de que seria traçado um ciclo de acumulação que começasse com o rei e terminasse no rei, em Lisboa. Por exemplo, os navios espanhóis podiam tirar as caravelas do rumo; os capitães, com navios cheios de especiarias preciosas, podiam trair o rei e vendê-las em outro lugar, para seu próprio proveito; os investidores lisboetas podiam ficar com a maior parte do lucro e frustrar as tentativas de equipar uma nova frota e assim continuar o ciclo. Portanto, além de todos os esforços em termos de projetos navais, cartografia e instruções náuticas, o rei precisava inventar outras novas maneiras de obter a obediência de investidores, capitães, inspetores de alfândega; precisava insistir em contratos legais que pudessem, na medida do possível, por meio de assinaturas, testemunhas e juramentos solenes, comprometer pilotos e almirantes; precisava ser inflexível quanto à feitura de livros contábeis, quanto a novos esquemas de levantar dinheiro e repartir proventos; precisava insistir para que os diários de bordo fossem bem escritos, mantidos fora do alcance dos inimigos e trazidos de volta a seus escritórios para que as informações neles contidas fossem devidamente compiladas.

Juntamente com os do Prólogo, este exemplo nos introduz no estágio mais difícil dessa longa viagem, não por oceanos, mas pela tecnociência. Esse caráter cumulativo da ciência foi sempre o que mais impressionou cientistas e epistemologistas. Mas para entendê-lo, precisamos ter em mente todas as condições que possibilitam a ocorrência de um ciclo de acumulação. Neste

ponto, as dificuldades parecem enormes, porque essas condições *transcendem* em muito as divisões geralmente feitas entre história econômica, história da ciência, história da tecnologia, política, administração ou legislação, pois o ciclo traçado pelo rei Dom João pode sofrer solução de continuidade: um contrato legal pode ser anulado por um tribunal, uma aliança política pode mudar tudo e pôr a Espanha em situação de vantagem, a madeira dos navios pode não resistir a um tufão, um cálculo malfeito no *Regimento* pode fazer toda uma frota dar à costa, um erro de apreçamento pode tornar vã uma compra, um micróbio pode trazer a praga de volta com as especiarias... Não há nenhuma maneira de organizar com clareza esses elos em categorias, pois eles foram todos urdidos juntos, como os muitos fios de um macramé, para que um compensasse a fraqueza do outro. Todas as distinções que poderíamos desejar fazer entre domínios (economia, política, ciência, tecnologia, lei) são menos importantes que o movimento sem-par que leva todos esses domínios a conspirar pelo mesmo objetivo: um ciclo de acumulação graças ao qual um ponto se transforma em *centro*, agindo a distância sobre muitos outros pontos.

Se quisermos concluir nossa jornada, teremos de definir as palavras que nos ajudarão a acompanhar essa heterogênea mistura, sem sermos interrompidos e frustrados sempre que os construtores de ciclos engatam outra marcha e mudam de um domínio para o outro. Chamaremos de “conhecimento” aquilo que se acumula no centro? Obviamente essa não é uma boa escolha terminológica, pois a familiarização com acontecimentos longínquos, como os dos exemplos apresentados, implica reis, ofícios, marinheiros, tipos de madeira, velas latinas, comércio de especiarias, todo um feixe de coisas que normalmente não se incluem no termo “conhecimento”. Chamaremos então de “poder”? Também poderia ser um erro, porque não deixa de ser absurdo classificar sob esse título coisas como estimativa de terras, preenchimento de diários de bordo, preparação da carena, mastreação. Talvez pudéssemos falar em “dinheiro” ou, mais abstratamente, em “lucro”, pois isso é o que

o ciclo vem a ser. Mais uma vez, poderia ser uma escolha errada, porque não há como chamar de lucro o punhadinho de números que De Lesseps levou de volta a Versalhes ou o que os navegadores puseram nas mãos do rei Dom João; tampouco é o lucro a maior motivação de Lapérouse e de seus naturalistas, geógrafos e lingüistas. Por isso, como devemos chamar aquilo que se traz de volta? Evidentemente, podemos falar em "capital", que é alguma coisa (dinheiro, conhecimento, crédito, poder) sem outra função além do reinvestimento instantâneo em outro ciclo de acumulação. Não seria ruim essa palavra, especialmente porque vem de *caput*, cabeça, chefe, centro, capital de um país, e essa é realmente uma caracterização de Lisboa, Versalhes, de todos os lugares capazes de reunir o começo e o fim de um tal ciclo. Porém, com o uso dessa expressão incorre-se numa petição de princípio: o que é capitalizado é necessariamente transformado em capital, e não nos diz o que é; além disso, a palavra "capitalismo" teve uma história cheia de confusões...

Não, temos de nos desfazer de todas as categorias como essas de poder, conhecimento, lucro ou capital, porque elas dividem um tecido que desejamos íntegro, para estudá-lo da maneira que escolhemos. Felizmente, ao nos libertarmos da confusão criada por todos esses termos tradicionais, a questão fica bem simples: como atuar a distância sobre eventos, lugares e pessoas pouco conhecidos? Resposta: trazendo para casa esses acontecimentos, lugares e pessoas. Como fazer isso se estão distantes? Inventando meios que (a) os tornem *móveis* para que possam ser trazidos, (b) os mantenham *estáveis* para que possam ser trazidos e levados sem distorções, decomposição ou deterioração, e (c) sejam *combináveis* de tal modo que, seja qual for a matéria de que são feitos, possam ser acumulados, agregados ou embaralhados como um maço de cartas. Se essas condições forem atendidas, então uma cidadezinha provinciana, um obscuro laboratório ou uma empresa de fundo de quintal, inicialmente tão fracas quanto qualquer outro lugar, se transformarão em centros capazes de dominar a distância muitos outros lugares.

## (2) A mobilização dos mundos

Consideremos agora alguns dos meios que possibilitam mobilidade, estabilidade ou combinabilidade para melhorar e tornar exequível a dominação a distância. A cartografia é um exemplo tão decisivo que a escolhi para introduzir o assunto. Não há como trazer as próprias terras para a Europa, nem é possível reunir em Lisboa ou em Versalhes milhares de pilotos nativos dizendo em todas as suas línguas aonde os navegadores devem ir e o que fazer. Contudo, todas as viagens serão desperdiçadas se delas nada voltar além de fábulas e troféus. Um dos "meios extraordinários" que precisam ser maquinados é o uso de navios como instrumentos, ou seja, como *tira-linhas* que, enquanto navegam, vão desenhando numa folha de papel a forma da terra encontrada. Para obter esse resultado, é preciso disciplinar os capitães de tal maneira que, aconteça o que acontecer, eles tomem as posições, descrevam os baixios e mandem tudo de volta. Nem isso é suficiente, porém, porque o centro que reúne todos esses cadernos de notas, escritos de maneiras diferentes, de acordo com as diferentes horas e locais em que é feita a anotação, produzirão nos mapas rascunhados um caos de formas conflitantes que mesmo os capitães e pilotos experientes terão dificuldade para interpretar. Conseqüentemente, será preciso colocar um número muito maior de elementos a bordo dos navios, para que eles possam ajustar e disciplinar a extração de latitudes e longitudes (relógios náuticos, quadrantes, sextantes, especialistas, diários de bordo já impressos, mapas anteriores). Os navios passam a ser instrumentos caros, mas o que trazem ou mandam de volta pode ser transcrito no mapa quase imediatamente. Ao codificarem tudo o que vêm das terras em termos de longitude e latitude (dois números) e ao mandarem esse código de volta, a forma das terras por eles vistas pode ser redesenhada por aqueles que não as viram. Entendemos agora a importância crucial desses punhados de números carregados mundo afora por De Lesseps e pelo capitão Martin,

do *Neptuna*: eles eram alguns desses elementos estáveis, móveis e combináveis, graças aos quais um centro se tornava capaz de dominar terras distantes.

Nesse ponto, os que são mais fracos, porque no centro, sem visão, começam a ser os mais fortes, a conhecer *mais* lugares, não só mais que os nativos, como também mais que qualquer capitão navegador; ocorreu uma “revolução copernicana”. Essa expressão foi cunhada pelo filósofo Kant para descrever o que acontece quando uma disciplina antiga, duvidosa e trôpega se torna cumulativa e “ingressa no seguro caminho da ciência”. Em vez de a mente dos cientistas ficar dando voltas em torno das coisas – explica Kant –, são as coisas que dão voltas em torno da mente, donde uma revolução tão radical quanto a que se diz ter sido desencadeada por Copérnico. Em vez de serem dominados pelos nativos e pela natureza, como o infeliz Lapérouse, que punha a vida em risco todos os dias, os cartógrafos da Europa começam a reunir em seus estúdios – os laboratórios mais importantes e caros de todos até o fim do século XVIII – as posições geográficas de todas as terras. De que tamanho a Terra ficou nesses estúdios? Não maior que um *atlas* cujas pranchas podem ser aplanadas, combinadas, embaralhadas, sobrepostas, redesenhadas à vontade. Qual é a consequência dessa mudança de escala? O cartógrafo domina o mundo que domina Lapérouse. O equilíbrio de forças entre os cientistas e a Terra foi invertido; a cartografia ingressou no seguro caminho da ciência; foi constituído um centro (Europa) que começa a fazer o resto do mundo girar em torno de si.

Outra maneira de provocar a mesma revolução copernicana é fazer *coleções*. As formas das terras precisam ser codificadas e desenhadas para se tornarem móveis, mas não é isso o que se deve fazer com rochas, pássaros, plantas, artefatos, obras de arte. Estes podem ser retirados do contexto em que estão e levados embora durante as *expedições*. Portanto, a história da ciência é em grande parte a história da mobilização de qualquer coisa que possa ser levada a mover-se e embarcar numa via-

gem para casa, entrando no censo universal. O resultado, porém, é que em vários casos o problema é a estabilidade, pois muitos desses elementos morrem – como os “felizes selvagens” que os antropólogos nunca se cansavam de mandar para a Europa –, enchem-se de larvas – como os ursos pardos que os zoólogos empalhavam depressa demais –, ou secam – como os preciosos grãos que os naturalistas atiravam a esmo em solo demasiado pobre. Mesmo os elementos que conseguem agüentar a viagem – como fósseis, rochas ou esqueletos – podem deixar de ter significado nos porões dos museus que estão sendo construídos nos centros, porque não chegaram com contexto suficiente. Assim, muitas devem ser as invenções que aumentem a mobilidade, a estabilidade e a permutabilidade dos artigos colhidos e colecionados. Muitas instruções precisam ser dadas a quem é enviado mundo afora, sobre a maneira de empalhar animais, dessecar plantas, rotular amostras, dar-lhes nomes, espetar borboletas, pintar retratos dos animais e das árvores que não podem ser levados para casa ou domesticados. Feito isso, iniciadas e mantidas as grandes coleções, ocorre novamente a mesma revolução. Os zoólogos, em seus museus de história natural, sem andar mais que algumas centenas de metros e abrir mais que uma dezena de gavetas, viajam por todos os continentes, climas e períodos. Não precisam arriscar a vida nessas novas arcas de Noé; só precisam agüentar a poeira e a sujeira que o uso do gesso provoca. Não é de espantar que comecem a *dominar* a etnozologia de todos os outros povos. O contrário é que deveria surpreender. Muitas características comuns, que não poderiam ser visíveis entre perigosos animais distantes no espaço e no tempo, podem mostrar-se facilmente entre uma caixa e outra! Os zoólogos *vêm coisas novas*, pois essa é a primeira vez que tantas criaturas juntas são postas diante dos olhos de alguém; é isso o que acontece nesse misterioso início de uma ciência. Como eu disse no Capítulo 5, é simplesmente uma questão de escala. Não é com diferenças cognitivas que devemos nos admirar, mas com essa mobilização geral do mundo que dota alguns cientistas de casaca, em algum ponto de Kew Gar-

dens, com a capacidade de dominar visualmente todas as plantas da Terra.<sup>3</sup>

Não há razão, porém, para limitar a mobilização de traços estáveis e combináveis aos lugares onde os seres humanos podem ir em carne e osso durante uma expedição. Em vez disso, é possível usar sondas. Por exemplo, quem quer abrir um poço petrolífero gostaria muito de saber quantos barris de petróleo tem debaixo dos pés. Mas não há como entrar no solo e ir ver. Foi por isso que, no início da década de 20, Conrad Schlumberger, um engenheiro francês, teve a idéia de enviar uma corrente elétrica através do solo para medir a resistência elétrica dos estratos de rochas em vários lugares.<sup>4</sup> Inicialmente, os sinais devolviam formas desconcertantes a quem os mandava, tão desconcertantes quanto as que os primeiros navegadores trouxeram aos primeiros cartógrafos. No entanto, esses sinais eram suficientemente estáveis para permitir, depois, que os geólogos fossem dos novos mapas elétricos aos mapas dos sedimentos antes desenhados, e destes àqueles, *num movimento de ida e volta*. Em vez de simplesmente extrair petróleo, passou a ser possível acumular traços em mapas, o que, por sua vez, permitia que os engenheiros dirigissem a exploração menos cegamente. Foi iniciado um ciclo de acumulação em que petróleo, dinheiro, física e geologia ajudaram a acumular-se reciprocamente. Em algumas décadas, dezenas de diferentes instrumentos haviam sido concebidos e acumulados, transformando lentamente as invisíveis e inacessíveis reservas em registros de prospecção que alguns homens podiam dominar com um olhar. Hoje, as torres são usadas não só para extrair petróleo, mas também para levar sensores de todos os tipos para as profundezas do solo. Na superfície, os engenheiros da Schlumberger, num caminhão cheio de computadores, estarão lendo os resultados de todas

3 A literatura que trata das expedições e das coleções não é muito extensa, mas há alguns estudos interessantes. Entre eles estão Brockway (1979) e Pyenson (1985).

4 Esse exemplo é extraído de Allaud & Marttin (1976).

essas medições inscritas em centenas de papéis milimetrados de centenas de metros.

A principal vantagem desse registro de prospecção não está só na mobilidade que confere à estrutura profunda do solo, não só nas relações estáveis que cria entre um mapa e essa estrutura, mas nas *combinações* que permite. De início, não há um nexos simples entre dinheiro, barris, petróleo, resistência, calor; não há um modo simples de amarrar um banqueiro de Wall Street a um gerente de prospecção da sede da Exxon, a um técnico especializado em sinais fracos de Clamart, perto de Paris, a um geofísico de Ridgefield. Todos esses elementos parecem pertencer a diferentes reinos da realidade: economia, física, tecnologia, informática. Se, em vez disso, considerarmos o ciclo de acumulação de móveis estáveis e combináveis, literalmente *veremos* como eles se combinam. Consideremos, por exemplo, o registro de prospecção que se lê "de relance" numa plataforma petrolífera do Mar do Norte: todas as leituras são primeiro codificadas em sinais binários e guardadas para cálculos futuros mais elaborados, quando são reinterpretadas e redesenhadas em computadores, cujas impressoras vomitam relatórios não mais expressos em ohms, microssegundos ou microeletrovoltos, mas diretamente em quantidade de barris de petróleo. Nessas alturas, não é difícil entender como os gerentes que atuam na plataforma podem planejar sua curva de produção, como os economistas podem acrescentar a esses mapas seus próprios cálculos, como os banqueiros podem usar depois esses gráficos para avaliar a empresa, como os gráficos podem ser arquivados para ajudar o governo a calcular as jazidas realmente existentes, problema este bastante controverso. Muitas coisas que não podem ser feitas com o mundo podem ser feitas com esse mundo de papel.

Para que ocorra uma revolução copernicana, não importa quais os meios usados, desde que seja alcançado este objetivo: uma troca entre o que conta como centro e o que conta como periferia. Por exemplo, nada nos domina mais que as estrelas. Parece não haver nenhuma maneira de inverter a escala para que nós, os astrônomos, passemos a ser capazes de dominar o

céu que está sobre nossas cabeças. Mas a situação logo se inverte quando Tycho Brahe, dentro de um *observatório* bem equipado, construído para ele em Oranembourg, começa não só a anotar nas mesmas cartas homogêneas as posições dos planetas, mas também a reunir as observações feitas por outros astrônomos da Europa, a quem pediu que usassem os formulários impressos que lhes mandava.<sup>5</sup> Mais uma vez começará a descortinar-se um virtual ciclo cumulativo se todas as observações feitas em lugares e momentos diferentes forem reunidas e expostas sinopticamente. O traçado desse círculo será ainda mais rápido se o mesmo Brahe for capaz de reunir no mesmo lugar não só observações recentes feitas por ele e pelos colegas, mas também todos os livros antigos de astronomia que o prelo põe à disposição a baixo custo. Sua mente não sofreu mutação alguma; seus olhos não se libertaram subitamente de velhos preconceitos; ele não está olhando para o céu de verão com mais atenção do que qualquer um antes dele. Mas ele é, sim, o primeiro que, num relance, considera o céu de verão, mais suas próprias observações, mais as de seus colaboradores, mais os livros de Copérnico, mais as muitas versões do *Almagesto* de Ptolomeu; é o primeiro que se situa no começo e no fim de uma vasta rede que dá origem àquilo que chamarei de *móveis imutáveis e combináveis*. Todos esses gráficos, essas tabelas e trajetórias estão sempre ao alcance da mão e são combináveis à vontade, tenham eles vinte séculos ou um dia de idade; cada um deles traz corpos celestes que pesam bilhões de toneladas e distam centenas de milhares de milhas para as dimensões de um ponto num pedaço de papel. Seria então de surpreender se Tycho Brahe impelisse a astronomia ainda mais para “o seguro caminho da ciência”? Não, mas devemos ficar admirados diante dos humilíssimos meios que transformam estrelas e planetas em pedaços de papel no interior de observatórios que logo serão construídos por toda a Europa.

5 Baseio-me aqui em Eisenstein (1979). Seu livro é essencial para todos os que queiram – como ela diz – “montar o cenário para uma nova revolução copernicana”.

A dificuldade da tarefa de dominar a Terra ou o céu quase se equipara à de dominar a situação econômica de um país. Não existe telescópio que a mostre, não há coleção para ser feita, expedição para colocá-la no mapa. Também no caso da economia, a história de uma ciência é a história dos meios inteligentes usados para transformar tudo o que se faz, se vende e se compra em algo que possa ser mobilizado, reunido, arquivado, codificado, recalculado e mostrado. Esse meio consiste em fazer *pesquisa*, espalhar pesquisadores pelo país, todos com o mesmo questionário predeterminado para ser preenchido, fazendo a todos os empresários as mesmas perguntas sobre suas empresas, suas perdas e ganhos, suas previsões sobre a futura saúde da economia. A seguir, reunidas todas as respostas, podem ser preenchidas outras tabelas que resumem, organizam, simplificam e classificam as empresas de uma nação. Alguém que olhe para os gráficos finais estará, de algum modo, contemplando a situação econômica. Evidentemente, como dissemos nos capítulos anteriores, surgirão controvérsias sobre a precisão desses gráficos e sobre quem deve ser considerado o porta-voz da economia. Mas como também sabemos, a controvérsia será realimentada com outros gráficos, acelerando o ciclo de acumulação. Os agentes alfandegários têm estatísticas que poderão ser acrescentadas aos questionários; agentes fiscais, sindicatos, geógrafos, jornalistas, todos produzem enorme quantidade de registros, pesquisas de opinião e gráficos. Aqueles que ficam nas agências de estatísticas podem combinar, reorganizar, sobrepor e recalcular esses números, que vão dar num “produto nacional bruto” ou numa “balança de pagamentos”, exatamente como outros, em agências diferentes, vão dar em “ilha Sacalina”, “taxionomia dos mamíferos”, “jazidas petrolíferas” ou “novo sistema planetário”.

Todos esses objetos ocupam o começo e o fim de um ciclo semelhante de acumulação; não importa se estão longe ou perto, se são infinitamente grandes ou pequenos, infinitamente velhos ou novos, todos terminam numa escala tal que possa ser dominada com o olhar; num ponto ou noutra, eles assumem a forma de uma superfície plana de papel que pode ser arquivada.

da, presa a uma parede e combinada com outras; todos ajudam a inverter o equilíbrio de forças entre quem domina e quem é dominado.

Na verdade, expedições, coleções, sondas, observatórios e pesquisas são apenas alguns dos muitos meios graças aos quais um centro pode atuar a distância. Miríades de outros aparecem assim que começamos a seguir os cientistas em ação, mas todos obedecem à mesma pressão seletiva. Tudo o que puder aumentar a mobilidade, a estabilidade ou a permutabilidade dos elementos será bem-vindo e selecionado desde que acelere o ciclo de acumulação: um novo método de impressão que aumente a mobilidade e a confiabilidade na criação de várias cópias de um texto, um novo método para a criação de gravuras mais precisas para os livros científicos, um novo sistema de projeção que permita traçar mapas com menos deformação, uma nova taxionomia química que permita a Lavoisier anotar as combinações de mais elementos, mas também novos recipientes para conservar animais em clorofórmio, novos corantes para colorir micróbios em culturas, novos esquemas de classificação em bibliotecas para encontrar documentos mais depressa, novos computadores para amplificar sinais fracos dos telescópios, agulhas mais sensíveis para registrar mais parâmetros nos mesmos eletrocardiogramas.<sup>6</sup> Se surgirem invenções que transformem no mesmo código binário de computadores números, imagens e textos provenientes do mundo todo, então realmente a manipulação, a combinação, a mobilidade, a conservação e a apresentação gráfica serão fantásticamente facilitados. Quando se ouve dizer que alguém "domina" mais uma questão, com o significado de que sua *capacidade mental* é maior, primeiro é preciso observar que invenções estão por trás da mobilidade, da imutabilidade ou da versatilidade de seus gráficos; é só depois, se por algum extraordinário acaso algo ainda ficar sem explicação, que se pode pensar em *capacidade mental*. (No fim

<sup>6</sup> Para um estudo geral dessa questão, ver o volume por mim organizado em língua francesa, juntamente com J. de Noblet (Latour & De Noblet, 1985).

da Parte B, transformarei isso em regra metodológica, depois de acrescentar um elemento crucial.)

### (3) Construindo o espaço e o tempo

O caráter cumulativo da ciência é o que tanto espanta os observadores: motivo por que criaram a noção de Grande Divisor entre nossa cultura científica e a de todos os outros. Comparada à cartografia, à zoologia, à astronomia e à economia, parece que cada etnogeografia, etnozologia, etnoastronomia, etnoeconomia é peculiar a um só lugar e estranhamente não-cumulativa, como se estivesse para sempre cravada num cantinho do espaço e do tempo. No entanto, uma vez observado o ciclo de acumulação, com a mobilização do mundo que ele desencadeia, a superioridade de alguns centros sobre aquilo que, por contraste, parece ser periferia pode ser documentada sem nenhuma linha divisória entre culturas, mentes ou lógicas. A maior parte da dificuldade que temos na compreensão da ciência e da tecnologia provém de nossa crença em que espaço e tempo existem independentemente como estruturas inflexíveis de referência *em cujo interior* ocorreriam acontecimentos e lugares. Essa crença impossibilita entender que diferentes espaços e diferentes tempos podem ser produzidos *no interior das redes* construídas para mobilizar, acumular e recombinar o mundo.

Por exemplo, se imaginarmos que o conhecimento que os pescadores chineses tinham da ilha Sacalina está *incluído* na cartografia científica elaborada por Lapérouse, então de fato, por comparação, ele parecerá local, implícito, incerto e fraco. Mas ele não está incluído, assim como as opiniões sobre o clima não constituem um subconjunto de meteorologia (ver Capítulo 5, Parte A). A cartografia é uma das redes que acumulam traçados em alguns centros que, por si sós, são tão locais quanto cada um dos pontos que Lapérouse, Cook ou Magalhães cruzaram; a única diferença está na lenta construção de um mapa nesses centros, mapa que define um movimento de ida e volta entre a periferia e o centro. Em outras palavras, não pre-

cisamos opor o conhecimento local dos chineses ao conhecimento universal dos europeus, mas apenas dois conhecimentos locais, só que um tem forma de rede, e transporta móveis imutáveis num trajeto de ida e volta para atuar a distância. Como dissemos no Prólogo, quem inclui e quem é incluído, quem localiza e quem é localizado não são coisas que constituam diferenças cognitivas ou culturais, mas que resultam de uma luta constante: Lapérouse foi capaz de pôr Sacalina no mapa, mas os canibais do sul do Pacífico que interromperam sua viagem o puseram no mapa *deles*!

A mesma linha divisória parece estar presente entre a etnotaxionomia local e as taxionomias "universais" quando as redes de acumulação são retiradas do quadro. Poderá a botânica, por exemplo, alijar todas as etnobotânicas, engolindo-as como subconjuntos? Poderá a botânica ser construída em toda parte, num espaço universal e abstrato? É certo que não, porque precisa de milhares de caixotes bem protegidos com plantas dessecadas, colecionadas, rotuladas; também precisa de instituições de grande porte, como Kew Gardens ou o Jardin des Plantes, onde as amostras vivas são semeadas, cultivadas e protegidas contra a fertilização cruzada. A maioria das etnobotânicas implica o conhecimento de algumas centenas e, às vezes, de alguns milhares de tipos (o que já é mais do que elas conseguem manejar), mas em Kew Gardens, os novos conhecimentos constituídos pelas muitas páginas de herbários trazidas de todas as partes do mundo por expedições de todas as nações da Europa implicam o manejo de dezenas e às vezes de centenas de milhares de tipos (o que é demais para a possibilidade de manejo de qualquer um). Por isso, é preciso imaginar novos métodos de inscrição e rotulação para limitar esse número outra vez (ver Parte B). Botânica é o *conhecimento local* gerado no interior de instituições coligadoras como o Jardin des Plantes ou Kew Gardens. Não se estende muito além (ou, caso se estenda, como veremos na Parte C, será através da expansão da rede também).<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Sobre essa comparação entre botânicos e etnobotânicos, ver Conklin (1980).

Para continuarmos nossa jornada precisamos empurrar de volta para suas redes essas imensas extensões de espaço e tempo geradas pela geologia, pela astronomia, pela microscopia etc.: esses fentogramas, bilhões de eletrovolts, zeros absolutos e éons de tempos; por mais infinitamente grandes, longas ou pequenas que sejam, essas escalas nunca são muito maiores que os poucos metros quadrados de um mapa geológico ou astronômico, e nunca muito mais difíceis de ler que um relógio. Nós, leitores, não vivemos *no interior* do espaço, que comporta bilhões de galáxias; ao contrário, esse espaço é gerado *no interior* do observatório quando, por exemplo, um computador conta pontinhos numa chapa fotográfica. Supor, por exemplo, que é possível juntar numa síntese os tempos da astronomia, da geologia, da biologia, da primatologia e da antropologia tem mais ou menos o mesmo sentido que haveria em fazer uma síntese entre tubulações e cabos de água, gás, eletricidade, telefone e televisão.

O leitor se sentirá envergonhado por não conseguir captar o significado de "milhões de anos-luz"? Bobagem, pois a segura compreensão que o astrônomo tem deles vem de uma *regüinha* que ele segura com firmeza sobre um *mapa* do céu, como o leitor faz com o mapa rodoviário quando sai para uma viagem de férias. Astronomia é o conhecimento local produzido dentro dos centros que reúnem fotografias, espectros, sinais de rádio, fotos infravermelhas, tudo o que produza um traçado que outras pessoas consigam dominar facilmente. O leitor fica sem jeito porque os nanômetros das células vivas lhe confundem as idéias? Mas não significam nada para ninguém, justamente porque confundem as idéias. Começam a significar alguma coisa quando se transformam em *centímetros* numa fotografia em escala da célula, feita em microscópio eletrônico, ou seja, quando o olho enxerga na escala e na distância que lhe são familiares. Nada é estranho, infinito, gigantesco ou distante nesses centros que acumulam traçados; exatamente o contrário: eles acumulam tantos traçados para que tudo se torne familiar, finito, próximo e útil.

Parece estranho, à primeira vista, afirmar que espaço e tempo podem ser constituídos localmente, mas essas são as cons-

truções mais comuns de todas. O espaço é constituído por deslocamentos reversíveis, e o tempo, por deslocamentos irreversíveis. Como tudo depende de deslocar elementos, cada invenção de um novo móvel imutável vai traçar um espaço-tempo diferente.

Quando o fisiologista francês Marey, no fim do século XIX, inventou a metralhadora fotográfica, com a qual era possível capturar o movimento de uma pessoa e transformá-lo numa bela imagem, estava remanejando completamente uma parte do espaço-tempo. Antes, os fisiologistas nunca tinham conseguido dominar o movimento da corrida de uma pessoa, do galope dos cavalos, do vôo dos pássaros, mas apenas formas humanas estáticas ou animais acorrentados. O novo dispositivo de inscrição levou os objetos vivos para as mesas dos estudiosos, mas com uma diferença crucial: o fluxo irreversível do tempo agora era sinopticamente *posto diante de seus olhos*. Na verdade, transformara-se num espaço ao qual, novamente, era possível aplicar réguas, geometria e matemática elementar. Cada uma das invenções semelhantes às de Marey colocou a fisiologia numa nova curva cumulativa.

Para citar um exemplo mais antigo, enquanto as caravelas portuguesas desapareciam em meio à viagem, não era possível retratar nenhum espaço além do Cabo Bojador. Assim que começaram a ir e voltar, um espaço crescente começou a desenhar-se em torno de Lisboa. Era um novo tempo: antes, nada distinguia facilmente um ano do outro naquela tranqüila cidadezinha da ponta da Europa; nela, "nada acontecia", como se o tempo estivesse congelado. Mas quando as caravelas começaram a voltar com troféus, butim, ouro e especiarias, "aconteceram" coisas em Lisboa, transformando a cidadezinha provinciana em capital de um império maior que o romano. A mesma construção de uma nova história também foi sentida ao longo das costas da África, da Índia e das Molucas; nada seria como antes depois que uma nova rede cumulativa começou a levar as especiarias para Lisboa, e não para o Cairo. O único modo de limitar essa construção de um novo espaço-tempo seria interromper o movimento das caravelas, ou seja, construir outra rede com orientação diferente.

Vejamos outro exemplo dessa construção, menos grandioso que a expansão portuguesa. Quando o professor Bijker e seus colegas entram no laboratório hidráulico de Delft, na Holanda, estão preocupados com a futura forma de uma nova barragem que irá ser construída no porto de Rotterdã, o maior do mundo. O problema deles é estabelecer equilíbrio entre a água dos rios e a água do mar. Um número tão grande de barragens já havia diminuído o fluxo dos rios que o sal, perigoso para a preciosa cultura de flores, estava penetrando cada vez mais pelas terras. A nova barragem irá afetar a água salgada ou a doce? Como saber antes? A resposta do professor Bijker é radical. Os engenheiros constroem uma barragem, medem a água salgada e a doce que entra durante alguns anos, em diferentes condições de clima e maré, e depois destroem a barragem e constroem outra, recomeçam a medição, e assim por diante, uma dúzia de vezes até que tenham diminuído ao máximo possível a captação de águas marítimas. Vinte anos e muitos milhões de florins mais tarde, o Laboratório de Hidráulica será capaz de dizer às autoridades portuárias de Rotterdã, com alto grau de confiabilidade, que forma a barragem deve ter. Será que as autoridades vão mesmo esperar vinte anos? Será que vão gastar milhões de florins com a construção e a demolição de cais, atrapalhando o tráfego de um porto tão movimentado?

Não precisam, porque os anos, os rios, a quantidade de florins, os cais e as marés foram postos em *escala reduzida* num galpão que o professor Bijker, como um Gulliver moderno, pode percorrer com algumas passadas. O Laboratório de Hidráulica encontrou modos de tornar o porto móvel, desconsiderando fatores julgados irrelevantes, como casas e gente, e criando nexos estáveis de dupla direção entre alguns elementos do *modelo em escala* e os do porto de tamanho real, como largura do canal, intensidade de fluxo, duração das marés. Outros fatores que não podem ser postos em escala reduzida, como a própria água ou a areia, foram simplesmente transferidos do mar e dos rios para as bacias de argamassa. A cada dois metros, foram instalados captadores e sensores, todos ligados a um compu-

tador de grande porte que traça, sobre papel milimetrado, a quantidade de água salgada e doce de cada uma das partes daquele porto liliputiano. São criados nexos de dupla direção entre esses sensores e os outros, bem menos numerosos, maiores e mais caros que foram colocados no porto de verdade. Como o modelo em escala ainda é grande demais para ser abarcado num relance, foram instaladas câmeras de vídeo por meio das quais uma sala de controle pode verificar se o protótipo de marés, a máquina de fazer ondas e as várias comportas estão funcionando corretamente. A seguir, o gigante professor Bijker toma um modelo em argamassa da nova barragem, com um metro de comprimento, fixa-o no lugar e lança uma primeira leva de marés a cada doze minutos; retira aquele, experimenta outro e continua.

Não há dúvida de que ocorreu outra "revolução copernicana". Não são muitas as maneiras de dominar uma situação. Ou você a domina fisicamente, ou põe do seu lado um grande número de aliados, ou então tenta chegar antes dos outros. Como fazer isso? Simplesmente invertendo o fluxo do tempo. O professor Bijker e seus colegas *dominam* o problema, *impõem-se* a ele muito mais facilmente que os funcionários do porto que estão lá, na chuva, como pontinhos na paisagem. Qualquer coisa que aconteça no espaço-tempo em escala real já terá sido vista pelos engenheiros. Lentamente, eles se foram familiarizando com todas as possibilidades, ensaiando todos os roteiros com calma, capitalizando no papel os possíveis resultados, com o que ganham muitos mais anos de experiência que os outros. A ordem do tempo e do espaço foi completamente refeita. Será que eles falam com mais autoridade e mais certeza que os trabalhadores que estão construindo a barragem de verdade? Claro que sim, pois já cometeram todos os possíveis enganos e tolices, protegidos no galpão de madeira de Delft, consumindo apenas argamassa e alguns salários, inundando acidentalmente não milhões de laboriosos holandeses, mas algumas dezenas de metros de piso de concreto. Por mais surpreendente que seja, a superioridade obtida pelo professor Bijker sobre os funcionários, arquitetos e pedreiros em termos de forma da barragem não é

mais sobrenatural que a de Marey, dos portugueses ou do astrônomo. Simplesmente depende da possibilidade de construir um espaço-tempo diferente.

Agora temos uma idéia muito mais clara do que é acompanhar cientistas e engenheiros em ação. Sabemos que eles não se estendem "por toda parte", como se existisse um Grande Divisor entre o conhecimento universal dos ocidentais e o conhecimento local de todo o resto, mas que transitam pelo interior de uma rede estreita e frágil, que reúne as galerias de um cupinzeiro, interligando ninhos a fontes de alimento. No interior dessas redes, eles aperfeiçoam a circulação de traçados de todo tipo, aumentando-lhes a mobilidade, a velocidade, a confiabilidade e a capacidade de combinar-se. Também sabemos que essas redes não são construídas com material homogêneo mas que, ao contrário, exigem a urdidura de inúmeros elementos diferentes, o que torna sem sentido a questão de saber se elas são "científicas", "técnicas", "econômicas", "políticas" ou "administrativas". Finalmente, sabemos que os resultados da construção, da ampliação e da manutenção dessas redes é a possibilidade de agir a distância, ou seja, fazer nesses centros certas coisas que às vezes lhes possibilitam dominar espacial e cronologicamente a periferia. Agora que delineamos a capacidade geral que têm essas redes de atuar a distância, e que retratamos a mobilização e o acúmulo de traçados, é preciso tratar de dois outros problemas: o que se faz *nos* centros *com* os traçados acumulados que confere vantagem decisiva a quem lá se situa (Parte B), e o que é preciso fazer para manter a existência da rede, para que as vantagens obtidas nos centros exerçam alguma influência sobre o que acontece a distância (Parte C).

## Parte B Centrais de cálculo

Agora, depois de seguir expedições, coleções e investigações, e de acompanhar a instalação de novos observatórios, de novos dispositivos de inscrição e de novas sondas, somos con-

duzidos de volta aos centros onde esses ciclos começaram; dentro desses centros, amostras, mapas, diagramas, registros, questionários e formulários de todos os tipos são acumulados e usados por cientistas e engenheiros para acelerar a corrida probatória; todos os domínios ingressam no “seguro caminho da ciência” quando seus porta-vozes têm tantos aliados a seu lado. O pequeno número de cientistas é mais que compensado pelo grande número de recursos que eles são capazes de angariar. Os geólogos agora podem mobilizar não um pequeno número de rochas e de belas aquarelas de paisagens exóticas, mas centenas de metros quadrados de mapas geológicos de diferentes partes da Terra. Quando uma bióloga molecular fala de mutações no milho, não tem mais a seu lado uns sabuguinhos silvestres, mas sim livros de registro com milhares de resultados de fertilizações cruzadas. Os diretores dos órgãos censitários agora não têm em suas escrivaninhas apenas recortes de jornais com opiniões sobre a grandeza e a riqueza do país, mas uma verdadeira provisão de estatísticas que, extraídas de cada povoado, classificam o povo do país por idade, sexo, raça e condições financeiras. Quanto aos astrônomos, uma cadeia de radiotelescópios funcionando em conjunto transforma toda a Terra numa só antena que envia milhares de fontes de ondas de rádio através de catálogos computadorizados para seus escritórios. Sempre que um instrumento é ligado a alguma coisa, é despejada uma grande massa de inscrições que movimentam mais uma vez o fiel da balança porque leva o mundo para dentro desses centros – pelo menos no papel. Essa mobilização de tudo o que pode ser inscrito e levado de lá para cá é o elemento principal da tecnociência, e devemos tê-lo em mente se quisermos entender o que acontece dentro desses centros.

### (1) Amarrando firmemente todos os aliados

Quando entramos nos lugares onde são reunidos traçados estáveis e móveis, o primeiro problema com que nos defronta-

mos é *como nos livrar deles*. Não é paradoxo, mas simplesmente resultado da organização dos instrumentos. Cada viagem de exploração, cada expedição, cada nova impressão, cada noite de observação do céu ou cada nova pesquisa de opinião pública vai contribuir para gerar milhares de engradados de amostras ou folhas de papel. É preciso lembrar que as poucas pessoas que ficam nos museus de história natural, nas divisões de estudo geológico e de levantamento censitário ou em outros laboratórios não têm um cérebro colossal. Assim que o número ou a escala dos elementos aumenta, elas se sentem perdidas como qualquer outra pessoa. A primeira consequência do próprio sucesso da mobilização e da boa qualidade dos instrumentos é que elas se afogam numa enxurrada de inscrições e amostras. Em si mesma, a mobilização de recursos não é garantia de vitória; ao contrário, um geólogo rodeado por centenas de engradados cheios de fósseis não-classificados não está em melhor posição para dominar a Terra do que se encontrava enquanto viajava pela Patagônia ou pelo Chile. Essa avalanche de inscrições é, digamos, uma vingança do mundo mobilizado. “Que a Terra venha a mim, e não eu à Terra”, diz o geólogo que dá início a uma revolução copernicana. “Pois bem – responde a Terra – eis-me aqui!” O resultado é a cabal confusão nos pores do prédio da Divisão de Estudos Geológicos.

Em vista dessa situação, deve ser realizado um trabalho *complementar* nos centros, para circunscrever as inscrições e inverter o equilíbrio de forças mais uma vez. Defini antes a estabilidade dos traçados como a possibilidade de ir dos centros para a periferia e desta para os centros; essa característica é essencialíssima quando se vai dos traçados de primeiro grau para os de segundo, que possibilitam o manuseio dos primeiros.

### (A) Resolvendo alguns problemas logísticos

Por exemplo, o diretor do censo não consegue lidar ao mesmo tempo com os cem milhões de questionários levantados

pelos pesquisadores de campo. Enxergaria apenas resmas de papel e, já para começar, nem iria saber quantos questionários teriam sido feitos. Uma solução é fazer com os questionários aquilo que os questionários fizeram com as pessoas, ou seja, extrair deles alguns elementos e colocá-los em outro formulário mais imóvel, mais combinável. A operação de ticar a lápis linhas e colunas é humilde mas crucial; na verdade, é a mesma operação através da qual o que as pessoas disseram ao pesquisador foi transformado em itens do questionário ou através da qual a ilha Sacalina foi transformada por Lapérouse em latitude e longitude num mapa.

Em todos os casos, o mesmo problema é parcialmente resolvido: como manter os informantes ao nosso lado enquanto estão distantes. Não é possível levar as pessoas ao Instituto de Estatísticas, mas os questionários, sim; não é possível exibir todos os questionários, mas sim um cômputo em que cada resposta é representada por um tique numa coluna correspondente a sexo, idade etc. Então, surgirá um novo problema se os cômputos estiverem bem-feitos: haverá marcações demais em colunas demais para que a mente de qualquer um, por melhor que seja, abarque tudo ao mesmo tempo. Portanto, estamos novamente atolados em formulários, exatamente como na fase dos questionários e, antes, no contato com as pessoas. Agora é necessário um formulário de terceiro grau para registrar não mais marcações, mas os *totais* encontrados no fim de cada linha e de cada coluna. O *número* é uma das muitas maneiras de somar, sumariar, totalizar – como indica o nome “total” – de juntar elementos que não estão ali. A expressão “1.456.239 bebês” não é mais constituída por bebês chorões tanto quanto a palavra “cão” não é um cão latindo. No entanto, uma vez computada no censo, a expressão estabelece *algumas* relações entre os escritórios dos demógrafos e os bebês que choram na região pesquisada.

Contudo, a avalanche está sendo transferida para algum outro lugar do Instituto de Estatísticas, porque uma quantidade enorme de totais agora é despejada por milhares de marcações em colunas ou por buraquinhos dos cartões perfura-

dos. É preciso criar novas inscrições de quarto grau (porcentagens, por exemplo, ou gráficos, ou diagramas setoriais) para enxugar os totais novamente, mobilizá-los num formulário apresentável, que conserve ainda algumas de suas características. Essa cascata de inscrições de quarta, quinta e enésima ordem nunca vai acabar, especialmente se a população, os computadores, a profissão de demógrafo, as estatísticas, a economia, o instituto censitário, tudo isso crescer junto. Em todos os casos, a inscrição de enésima ordem agora passa a ocupar o lugar dos formulários da ordem  $n-1$  exatamente como estes, por sua vez, ocuparam o lugar dos formulários do nível abaixo. Já sabemos, pelos capítulos anteriores, que essas translações e representações podem ser discutidas, mas não é o que nos interessa aqui; o que nos interessa é que, em caso de discussão, outros cômputos, códigos, indicadores, parâmetros e métodos de cálculo permitirão que os discordantes voltem da enésima inscrição final aos questionários arquivados e, destes, às pessoas que moram na região pesquisada. Ou seja, foram estabelecidas algumas relações de duas direções entre a mesa do diretor e as pessoas entrevistadas, relações graças às quais o diretor, em não havendo discordante, poderá participar de algumas controvérsias falando em nome de seus milhões de aliados bem enfileirados e lindamente apresentados.

Esse exemplo é suficiente para definir o trabalho complementar necessário à transformação das inscrições. Que nome daremos a esse trabalho? Diremos que a tarefa consiste em fazer que muitos ajam como um só; ou em expandir a rede; ou em simplificar mais uma vez as inscrições; ou em construir uma sucessão de representantes; ou em “pontualizar” uma infinidade de traços; ou, simultaneamente, em mobilizar elementos, mantendo-os a distância. Seja qual for o nome, sua forma geral é facilmente detectada: as pessoas que ficam dentro dos centros estão ocupadas construindo elementos com propriedades tais que, quando alguém toma os elementos finais, também está tomando, de algum modo, todos os outros, construindo, portanto, *centros dentro de centros*.

Um outro exemplo vai dar uma idéia mais precisa desse trabalho complementar, que não deve ser separado do restante da construção da rede. Quando organizaram seu primeiro encontro internacional em Karlsruhe, em 1860, os químicos europeus estavam num estado de confusão semelhante ao que delineei antes, pois cada nova escola de química, cada novo instrumento estava produzindo novos elementos químicos e centenas de novas reações.<sup>8</sup> Lavoisier arrolara 33 substâncias simples, mas, com a introdução da eletrólise e da análise espectral, a lista havia aumentado para setenta à época do encontro. Na verdade, a sucessão de transformações já estava em andamento; cada substância fora rebatizada e rotulada com uma unidade comum (o peso atômico, padronizado no encontro de Karlsruhe), o que permitia criar listas de substâncias e classificá-las de várias maneiras, mas não era suficiente para dominar a multiplicidade de reações. Conseqüentemente, os cursos introdutórios da nova profissão de químico eram constituídos por longas e relativamente caóticas listas de reações. Para solucionar essa confusão, dezenas de químicos estavam, na época, ocupados em classificar substâncias químicas, ou seja, em criar algum tipo de tabela com colunas, concebida de tal forma que, considerada sinopticamente, tornava possível abarcar a química do mesmo modo como a Terra podia ser avistada num mapa ou um país em estatísticas. Mendeleiev, que recebera a incumbência de escrever um livro didático de química, era um deles. Acreditando ser possível encontrar uma classificação real, e não criar mera filatelia, fez a distinção entre "substância" e "elemento". Escreveu cada elemento numa carta e abriu o baralho como num jogo de paciência, tentando encontrar algum parâmetro recorrente.

Não há razão para desistir de seguir os cientistas só porque eles estão lidando com papel e lápis em vez de trabalhar em laboratórios ou viajar pelo mundo. A construção do formulário de enésima ordem não é nada diferente do formulário de or-

<sup>8</sup> Baseio-me aqui no trabalho de Bensaude-Vincent (1986). Ver também sua tese (1981); sobre o trabalho de Mendeleiev, ver Dagognet (1969).

dem *n-1*, embora às vezes mais evasivo e muito menos estudado. A dificuldade desse novo jogo de paciência inventado por Mendeleiev não é apenas procurar criar uma forma que utilize linhas e colunas para incluir todos os elementos – todo mundo havia feito isso antes; a dificuldade está em decidir, nos casos em que alguns elementos não se encaixem ou em que não haja elemento para encher uma casa, se a tabela esboçada deve ser descartada ou se os elementos faltantes devem ser trazidos de outro lugar ou descobertos mais tarde. Depois de muito lutar com diferentes tabelas e muitos contra-exemplos, Mendeleiev fixou-se, em março de 1869, numa solução que o satisfazia: uma tabela que, horizontalmente, arrolava os elementos por peso atômico e, verticalmente, segundo as valências, o que exigia a exclusão de alguns elementos e a descoberta de outros. Cada elemento estava agora situado num novo formulário, na intersecção de uma longitude e uma latitude; os que ficavam na mesma linha horizontal eram próximos em termos de peso atômico, embora distantes em termos de propriedades químicas; os que ficavam na mesma linha vertical eram semelhantes em termos de propriedades, embora cada vez mais distantes em termos de peso atômico. Criava-se, portanto, um novo espaço; criavam-se novas relações de distância e proximidade, novas vizinhanças, novas famílias: aparecia uma periodicidade (donde o nome da tabela) que estivera invisível até então no caos da química.

A cada translação de traçados para um novo traçado, alguma coisa é *ganha*. Luís XVI, em Versalhes, pode fazer coisas com o mapa (por exemplo, traçar fronteiras para repartir o Pacífico), o que nem os chineses nem Lapérouse podiam fazer; o professor Bijker pode ficar conhecendo o futuro do porto de Roterdã (por exemplo, verificando sua resistência a uma elevação do Mar do Norte) *antes* de seus funcionários, dos marinheiros e do próprio Mar do Norte; os demógrafos podem *ver* coisas na curva final que resume o censo (por exemplo, uma pirâmide etária) que nenhum pesquisador de campo, nenhum dos políticos, nenhuma das pessoas entrevistadas podia *ver* antes; Mendeleiev pode, antecipadamente, ter *algum conheci-*

mento sobre as casas vazias de sua tabela antes mesmo das próprias pessoas que descobrirão os elementos faltantes (como Lecoq de Boisbaudran, com o gálio, que ocupava a casa vazia da tabela com o nome de eka-alumínio).<sup>9</sup>

É importante fazer justiça à inteligência desse trabalho complementar que ocorre nos centros, sem exagerá-lo e sem esquecer o que ele exatamente é: um trabalho *complementar*, uma ligeira intensificação de uma das três qualidades das inscrições, quais sejam, mobilidade, estabilidade e permutabilidade. Primeiro, o ganho nem sempre compensa as perdas implicadas na translação de uma forma para outra (ver Parte C): ter o mapa em Versalhes não impedia que as possessões de Luís XVI fossem tomadas pelos ingleses; não há garantia de que aquilo que acontece no modelo de Delft será imitado pelo porto de Roterdã no próximo século; planejar um índice de natalidade crescente nos escritórios do Instituto de Estatística não é exatamente o mesmo que conceber novos bebês; quanto à tabela de Mendeleiev, logo seria abalada pelo surgimento dos monstros da química radioativa cujo lugar não podia definir. Segundo, quando há um ganho, este não consiste num poder sobrenatural conferido aos cientistas por algum anjo enviado diretamente do céu. O ganho está no próprio formulário. Por exemplo, a ajuda suplementar oferecida pelo mapa está no fato de a superfície do papel ser plana, portanto facilmente abarcada pelo olhar, podendo-se nela pintar, desenhar, sobrepor e inscrever muitos elementos diferentes. Calculou-se que o desenho de um mapa da Inglaterra com 200 cidades (o que significa incluir 400 longitudes e latitudes) permite traçar 20 mil itinerários de uma cidade à outra (o que produz um ganho de 50 para 1!).<sup>10</sup> De modo semelhante, as casas vazias da tabela de Mendeleiev são-lhe oferecidas pelo formato geométrico constituído por linhas e colunas. Na verdade, seu sucesso na previ-

<sup>9</sup> Na verdade, a tabela ganhou força depois, quando se observou a inesperada correspondência entre a classificação e a teoria atômica, que a explicava retrospectivamente.

<sup>10</sup> Este exemplo é elaborado em Polanyi (1974, p.83).

são de que aquelas casas seriam preenchidas por elementos desconhecidos é impressionante. Extraordinário também é o fato de reações químicas que ocorriam em boiões e destiladores de toda a Europa terem sido levadas a determinar um desenho simples de linhas e colunas através de uma longa cadeia de translações. Em outras palavras, é a *logística* dos móveis imutáveis que temos de admirar e estudar, e não o aparentemente miraculoso aumento de força obtido pelos cientistas que queimam as pestanas em seus gabinetes.

### (B) Calculando, enfim...

Dentro dos centros, a logística exige a rápida mobilização do número máximo de elementos e sua maior fusão possível. Gabaritos, totais, gráficos, tabelas, listas, são essas algumas das ferramentas que possibilitam o tratamento complementar das inscrições. Existem algumas outras que receberam atenção insuficiente ou excessiva. Excessiva porque são objeto de culto; insuficiente porque pouquíssimas pessoas as estudaram desapassionadamente. Por conseguinte, não é amplo o *corpus* de literatura empírica no qual possamos confiar como guia de nossa viagem, o que foi possível nos outros capítulos. Quando chegamos ao reino dos cálculos e das teorias, vemos quase de mãos vazias. Até o fim desta parte, devo confessar que contamos apenas com um programa de pesquisa, e não com um acúmulo de resultados; o que nos sobra é obstinação, e não recursos.

O risco da cascata antes apresentada é terminar com alguns números controláveis, porém insignificantes, insuficientes de qualquer maneira em caso de controvérsia, visto que os aliados terão desertado nesse ínterim. Em vez de redundarem em capitalização, os centros terão acabado com prejuízo. O ideal seria reter o máximo possível de elementos e ainda ser capaz de controlá-los. A estatística é um bom exemplo de instrumento que, simultaneamente, resolve os dois problemas. Por exemplo, se apresento ao diretor do censo o aumento *médio* da popula-

ção do lugar, ele ficará interessado, mas também decepcionado, porque nesse processo terá perdido a dispersão (a mesma média poderia ter sido obtida por umas poucas famílias com oito filhos ou por grande quantidade de famílias com dois filhos e meio). A simplificação terá sido tal que o diretor só disporá de uma versão empobrecida do censo. Se for inventado um novo cálculo que, mesmo passando pelas várias simplificações, mantenha tanto a média como a dispersão dos dados, então parte do problema estará resolvida. A invenção da variância é um desses dispositivos que continuam resolvendo os importantes problemas das inscrições: mobilidade, permutabilidade e fidedignidade. O mesmo se diga da invenção da amostragem. O que é a amostra mínima que permite representar o maior número de características? A estatística, como indicam o nome e a história, é a ciência por excelência dos porta-vozes e dos estadistas.<sup>11</sup>

Tomemos outro exemplo, o trabalho de Reynolds, engenheiro inglês especializado em mecânica dos fluidos que, na virada do século, estava estudando o complexo problema da turbulência.<sup>12</sup> Como é possível relacionar os muitos casos de turbulência observados em maquetes ou nos rios? Esses casos já estão resumidos em sentenças de forma "quanto mais... tanto mais", "quanto mais... tanto menos". Quanto maior o fluxo, tanto maior a turbulência; quanto maior o obstáculo encontrado pelo fluxo, tanto maior a turbulência; quanto mais denso um fluido, tanto mais propenso à turbulência; finalmente, quanto mais viscoso um fluido, menos turbulência ocorrerá (o óleo contorna mansamente um obstáculo que desencadearia turbilhões com água). Será que essas sentenças podem ser mais firmemente atadas umas às outras numa inscrição  $n + 1$ ? Em vez de ticar casas

11 Para um estudo interessante, ver Fourquet (1980), acerca da construção do INSEE, o instituto nacional francês de estatísticas.

12 Ver Stevens (1978). Sobre essa questão das relações entre os modelos em escala e os cálculos, provavelmente o melhor livro ainda é o de Black (1961). Menos conhecido, porém muito útil, é o trabalho de Dagognet. Ver, em particular, seu livro recente (1984).

em tabelas, vamos atribuir um símbolo a cada uma das palavras pertinentes já citadas e substituir os comparativos "mais" e "menos" por multiplicação e divisão. O novo resumo terá agora a seguinte forma:

T (turbulência) é proporcional a V (velocidade)  
T é proporcional a C (comprimento do obstáculo)  
T é proporcional a D (densidade)

T é inversamente proporcional a  $V_i$  (viscosidade), ou  $T \frac{1}{V}$

Essa nova translação não parece acrescentar muita coisa; só que agora é possível exibi-la sinopticamente numa forma ainda mais curta:

T (relaciona-se com)  $\frac{VCD}{V_i}$

Nem agora o ganho foi grande; o novo resumo simplesmente afirma que existem estreitas relações entre esses elementos e indica, *grosso modo*, qual o tipo de relação. Depois de fazer mais umas mexidas para que as unidades se compensem reciprocamente e produzam um número dimensional, Reynolds vai dar numa nova fórmula:

$$R = \frac{VCD}{V_i}$$

Alguma coisa foi ganha com a manutenção da fórmula de Reynolds ou trata-se simplesmente de um resumo abreviado de todas as possibilidades? Assim como ocorreu com a tabela de Mendeleiev e na verdade com todas as reformulações observadas nesta seção, alguma coisa foi ganha, porque cada translação recombina os nexos entre elementos (criando, assim, um novo espaço-tempo). Situações que pareciam tão divergentes quanto um riacho rápido correndo contra uma pedra e um grande rio remansoso interrompido por uma barragem, ou uma pena

caindo no ar e um corpo nadando em melado, podem produzir turbulências muito parecidas se tiverem o “mesmo número de Reynolds” (como agora se chama).  $R$  é agora um coeficiente que pode marcar todas as possíveis turbulências, seja de galáxias no céu ou de nós numa árvore, e, realmente, como lembra o nome “coeficiente”, leva todas as turbulências a agir no laboratório do físico como se fossem uma só. Melhor ainda, o número de Reynolds permite que o professor Bijker em seu laboratório ou um engenheiro aeronáutico num túnel de vento definam o modo de pôr determinada situação em escala reduzida. Desde que o modelo reduzido apresente o mesmo número de Reynolds da situação real, poderemos trabalhar com ele, ainda que “pareça” inteiramente diferente. Diferenças e semelhanças são recombinadas tanto quanto os tipos de inscrições nas quais devemos acreditar *mais do* que em outras.

Embora essa seja de fato uma vantagem decisiva conferida por aquilo a que se dá, adequadamente, o nome de equação (porque inter-relaciona coisas diferentes e as torna equivalentes), não convém exagerá-la. Em primeiro lugar, uma equação não tem natureza diferente de todas as outras ferramentas que permitem reunir, mobilizar, organizar e apresentar elementos; não é diferente de uma tabela, de um questionário, de uma lista, de um gráfico, de uma coleção; é simplesmente, como ponto final de uma longa cadeia, um meio de acelerar ainda mais a mobilidade dos traçados; de fato, as equações são *subconjuntos de translação* e devem ser estudadas como todas as outras translações. Em segundo lugar, não devem ser apartadas de toda a construção da rede, da qual não passam de minúscula parte; por exemplo, graças ao número de Reynolds, os cientistas podem ir de um modelo em escala reduzida a outro, podem transitar rapidamente de um exemplo de turbulência a outro, distante no espaço e no tempo; muito bem, mas ele só funcionará enquanto houver centenas de engenheiros hidráulicos trabalhando com turbulências (e estes, por sua vez, trabalham com escala reduzida só quando os seus laboratórios têm capacidade para participar da construção de portos, barragens,

condutos, aviões etc.). Só quando as redes estão instaladas é que a invenção do número de Reynolds pode fazer alguma diferença. Para usar uma metáfora, diremos que ele desempenha o mesmo papel da plataforma giratória no antigo sistema ferroviário; é importante, mas o sistema não se reduz a ela, pois seu papel só é assim tão importante enquanto a mobilização estiver em andamento (as plataformas giratórias, por exemplo, deixaram de ser importantes quando a tração elétrica passou a permitir que os motores se movimentassem em ambas as direções).

As equações não são boas apenas para aumentar a mobilidade dos traçados capitalizados; também são boas para intensificar sua permutabilidade, transformando certos centros naquilo que chamei de centrais de cálculo. Uma central dessas foi construída por Edison em Menlo Park, onde foi inventada a famosa lâmpada incandescente no fim da década de 1870.<sup>13</sup> Graças aos cadernos de notas de Edison foi possível não só reconstruir sua estratégia, não só acompanhar o modo como seu laboratório foi construído, como também observar seu trabalho com papel e lápis nas inscrições de enésimo grau. Tanto quanto na história do rei Dom João (ver Parte A) ou em qualquer outro caso, o trabalho “intelectual” não deve ser separado da construção da rede em que Edison se inseria. A estratégia dele era levar sua empresa a substituir as companhias de gás, o que significava elaborar um sistema completo para produzir e distribuir eletricidade por todos os lugares pelo mesmo custo final do gás. Já em 1878, Edison começou a trabalhar com o mais clássico dos cálculos: contabilidade e economia básica. Quanto custaria o sistema por ele projetado, considerados os preços de motores a vapor, geradores, engenheiros, segurança, cobre, e assim por diante? Um dos resultados de sua primeira estimativa no papel mostrou que o item mais caro era o cobre necessário aos condutores. O preço do cobre era tão alto que, já de início, incapacitava a eletricidade de competir com o gás. Portanto, alguma coisa precisava ser feita com o cobre.

13 Baseio-me aqui no artigo exemplar de Hughes (1979).

Aí entra a principal vantagem logística de se escreverem todas as inscrições na forma de equação. Para calcular a quantidade de cobre necessária, Edison não só usou a contabilidade, mas também uma das equações de Joule (criada antes por um processo semelhante ao da equação de Reynolds): a perda de energia é igual ao quadrado da corrente multiplicado pelo comprimento do condutor multiplicado por uma constante, tudo isso dividido pela seção transversal do condutor.

Qual é a relação entre física e economia? Nenhuma, se considerarmos o laboratório de Joule, de um lado, e as instalações de uma usina, do outro. Nos cadernos de Edison, porém, elas se fundem aos poucos num tecido compacto porque inscritas mais ou menos da mesma forma e apresentadas sinopticamente aos seus olhos. A malha de associações em que Edison trabalha está sendo *alinhavada* pelas equações. Ao manipular as equações, ele traz à tona sentenças como: quanto mais se aumenta a seção transversal para reduzir a perda de distribuição, mais cobre será necessário. Isso é física, economia ou tecnologia? Não importa, é uma só malha que traduz a pergunta “como reduzir o preço do cobre” em “como manipular as clássicas equações da física”. Edison está agora rodeado por um conjunto de injunções heterogêneas; tenta descobrir o que é mais forte e o que é mais fraco (ver Capítulo 5). O preço ao consumidor tem de ser igual ao do gás: é ponto pacífico; o mesmo se diga do preço do cobre no mercado, da lei de Joule, da lei de Ohm que define a resistência como tensão elétrica dividida pela corrente

$$\text{Resistência} = \frac{\text{Tensão}}{\text{Corrente}}$$

Evidentemente, se a corrente puder ser diminuída, também poderá haver diminuição na seção transversal e no gasto com o cobre. Mas, de acordo com a lei de Ohm, isso significaria aumentar a resistência do filamento, o que implica uma lâmpada de *alta* resistência quando todos estavam procurando

uma de *baixa* resistência, pela dificuldade de se encontrar um filamento que não queimasse. Essa injunção será tão absoluta quanto as outras? Edison agora põe à prova essa cadeia de associações e avalia até que ponto ela é absoluta. A equação apresentada não escapa da rede em que Edison está localizado; não é por estar escrita em termos matemáticos que, de repente, ela nos leva para outro mundo. Bem pelo contrário, ela *concentra* num só ponto aquilo de que a rede é feita, seus pontos fortes e fracos. Comparada às outras injunções, a quantidade de resistência parece ser o elo mais fraco. Precisa ceder. Por mais difícil que pareça, Edison decide buscar uma lâmpada de alta resistência *porque* esse é o único modo de manter todos os outros elementos em seus devidos lugares. Tomada a decisão, Edison envia suas tropas para uma pesquisa de um ano que, utilizando o método “tentativa e erro”, tinha a missão de encontrar um filamento que resistisse sem se queimar. A lâmpada incandescente de alta resistência é o resultado final do cálculo apresentado.

Esse exemplo não só mostra como campos estranhos podem ser combinados e influenciar-se mutuamente, uma vez que tenham a forma comum de cálculo, como também revela a vantagem final – e principal – das equações. Desde o começo deste livro venho apresentando os cientistas e engenheiros na atividade de mobilizar grande número de aliados, cotejar as respectivas forças, inverter o equilíbrio de forças, pôr à prova associações fracas e fortes, amarrar fatos e mecanismos. De fato, tive de substituir cada uma das tradicionais linhas divisórias por uma distinção relativa entre associações mais fortes e mais fracas. Estamos agora nos aproximando do fim de nossa longa jornada porque as equações produzidas na ponta final da capitalização constituem, literalmente, a soma de todas essas mobilizações, avaliações, testes e elos. Elas nos dizem o que está associado a quê; definem a natureza da relação; finalmente, muitas vezes expressam uma medida da resistência de cada associação que deve ser rompida. Está claro que é cabalmente impossível entendê-las sem levar em conta o processo de mobilização (e essa é a razão por que não falei delas antes); no en-

tanto, constituem o cerne da rede científica, sendo mais importante observá-las, estudá-las e interpretá-las do que aos fatos ou mecanismos, porque reúnem estes últimos e os levam para dentro das centrais de cálculo.

## (2) Qual é o cerne do formalismo

Acompanhando a cascata de inscrições traçada pelos cientistas, chegamos a um ponto que deveria ser o mais fácil de nossa viagem, pois agora podemos colher os benefícios de nosso trabalho anterior sobre associações mais fracas e mais fortes. Infelizmente, essa também é a parte que foi mais ou menos evitada por estudiosos anteriores, o que significa que ainda precisamos ser muito cuidadosos na definição do que temos de estudar e de quem devemos seguir. Duas palavras problemáticas foram antes usadas para explicar o que acontece nas centrais de cálculo: abstração e teoria. Vejamos o que significam.

### (A) Acabando com as “teorias abstratas”

Nas cascatas por nós observadas na seção anterior, sempre fomos de uma atividade prática e localizada para outra; na verdade, cada estágio de translação simplificava, pontuava e resumia o estágio imediatamente abaixo. Mas essa atividade de re-representação<sup>14</sup> dos apoiadores era realmente muito concreta; implicava folhas de papel, laboratórios, instrumentos, gabaritos, tabelas, equações; acima de tudo, foi imposta pela necessidade de mobilização e ação a distância, e nunca abandonou a estreita rede que a tornou possível. Se por “abstração” entendermos o processo pelo qual cada estágio extrai elementos do estágio inferior de tal maneira que reúne num lugar tantos

14 Essa palavra útil foi proposta por E. Gerson e L. Star para descrever em grande parte o mesmo mecanismo a que dei aqui o nome de “cascata”. Este capítulo deve muito ao Tremont Institute, na Califórnia.

recursos quanto for possível, pois bem, estudamos (e continuamos a estudar) o processo de abstração, exatamente como examinaríamos uma refinaria em que o óleo *in natura* fosse ficando gradualmente mais puro. Infelizmente, porém, o significado da palavra “abstração” transferiu-se do *produto* (inscrições de enésima ordem) não só para o *processo*, mas também para a *mente do produtor*. Está, pois, implicado que os cientistas das centrais de cálculo pensariam “abstratamente”, ou pelo menos mais abstratamente que os outros. Dir-se-ia que Lapérouse atua mais abstratamente que os chineses quando lida com latitudes e longitudes, e que Mendeleiev pensa mais abstratamente que um químico prático quando espalha suas cartas. Embora essa expressão tenha tanto significado como dizer que uma refinaria refina o petróleo “refinadamente”, ela já é suficiente para confundir o problema. O trabalho concreto de fazer abstrações é totalmente estudável; porém, se ele se transformar em algum fator mental misterioso, então é melhor esquecer, pois ninguém nunca terá acesso a ele. Essa confusão entre o produto refinado e o trabalho concreto de refinação é facilmente esclarecida quando se usa o substantivo “abstração”, e nunca o adjetivo ou o advérbio.

No entanto, essa regra simples de higiene é difícil de aplicar em razão do culto das “teorias”. Se com a palavra “teoria” forem indicadas as intersecções graças às quais os centros mobilizam, manipulam, combinam, reescrevem e interligam todos os traçados obtidos através das redes em permanente expansão, então deveremos ser capazes de estudar totalmente as teorias. Como disse, são centros dentro de centros acelerando cada vez mais a mobilidade e a permutabilidade das inscrições. Estudá-los não deveria ser mais difícil que entender o papel dos trevos quando observamos os sistemas rodoviários, ou a função das comunicações digitais quando observamos uma rede telefônica. Se a escala da mobilização aumenta, então, necessariamente, os produtos situados na intersecção de toda a rede têm de aumentar também. Qualquer inovação nessas intersecções dará uma vantagem decisiva aos centros.

Essa situação é alterada se o significado da palavra “teoria” se desloca para um adjetivo ou um advérbio (diz-se que algumas pessoas lidam com problemas mais “teóricos” ou pensam mais “teoricamente”), mas é muito pior quando as “teorias” são transformadas em objetos “abstratos”, separados dos elementos que interligam. Isso acontecerá, por exemplo, se o trabalho de Mercator na descoberta de uma nova projeção geométrica para os mapas de navegação for desvinculado das viagens dos navegadores; ou se a tabela de Mendeleiev for dissociada dos muitos elementos dos químicos, que ele tentou interligar num todo coerente; ou se o número de Reynolds for desvinculado das turbulências experimentais que ele estava tentando classificar com um único coeficiente. Assim que se traça uma linha divisória entre as teorias e as coisas das quais elas são a teoria, a ponta da tecnociência fica imediatamente envolta em brumas. Teorias, agora transformadas em objetos abstratos e autônomos, flutuam como discos voadores acima do restante da ciência, que, por contraste, se torna “experimental” ou “empírica”.<sup>15</sup>

O pior ainda está por vir. É interpretado como *milagre* o fato de às vezes essas teorias abstratas, independentes de qualquer objeto, mesmo assim acabarem influenciando o que acontece embaixo, na ciência empírica! Milagre de fato é ver um trevo combinar-se *com precisão* às rodovias cujo fluxo ele redistribui! É engraçado ver como os racionalistas admiram um milagre desse tipo ao mesmo tempo que ridicularizam romeiros, dervixes ou criacionistas. É tão grande o fascínio deles por esse mistério que se deleitam dizendo que “a coisa menos compreensível do mundo é o mundo ser compreensível”. Falar sobre teorias e depois se embasbacar com a “aplicação” delas não faz mais

15 Isso não significa que as “teorias” simplesmente acompanham o acúmulo de “dados” – ao contrário, aquilo que se chama de “meramente colecionar selos” muitas vezes é oposto à “ciência real” –, mas sim que qualquer distinção epistemológica *a priori* entre as duas impossibilita o estudo. O problema é que carecemos de estudos independentes acerca da construção desse contraste entre “dados” e “teorias”. Quanto à diligência no estudo das relações entre a física e a química, ver Stengers (1983).

sentido do que falar de braçadeiras sem dizer o que elas apertam, ou separar laçadas e malhas de rede. Fazer uma história das “teorias” científicas teria tão pouco sentido quanto escrever uma história do martelo sem levar em conta os pregos, as tábuas, as casas, o carpinteiro e as pessoas que usam a casa, ou uma história do cheque sem o sistema bancário. Por si só, porém, a crença na teoria não impressionaria muito se não fosse reforçada pelos julgamentos de responsabilidade que aprendemos a estudar nos Capítulos 3 e 4. Como o leitor pode lembrar, o resultado desses julgamentos era responsabilizar por todo o movimento os cientistas situados no fim do processo de mobilização. Quando os dois processos se compõem, obtemos não só a asserção de que os cientistas conduzem o mundo, mas também de que as teorias dos cientistas conduzem o mundo! A pirâmide de Quéops apóia-se agora no vértice, o que realmente dificulta bastante a compreensão do mundo.

Alguns preceitos baseados no senso comum serão suficientes para pôr de novo a pirâmide sobre a base. Primeiro, nós nos absteremos de usar as palavras “abstração” e “teoria” nas suas formas adjetivais ou adverbiais. Em segundo lugar, nunca separaremos as abstrações ou as teorias das coisas das quais abstrações ou teorias elas são, o que significa estar sempre viajando pelas redes ao longo de sua maior extensão. Em terceiro lugar, nunca estudaremos um cálculo sem estudar as *centrais* de cálculo. (E, evidentemente, como aprendemos acima, não confundiremos os resultados do processo de atribuição com a lista daqueles que realmente fizeram o trabalho.)

(B) *Por que as formas importam tanto:  
sétima regra metodológica*

Talvez o melhor fosse desfazer-nos de palavras tão deturpadas como “abstração” e “teoria”. No entanto, ainda que seja fácil desfazer-nos delas e do culto que lhes é rendido, ainda assim temos de explicar os fenômenos que elas indicam de forma tão precária.

Como vimos na seção 1, construir centros implica trazer para eles elementos distantes – permitir que os centros dominem a distância –, mas *sem* trazê-los “de verdade” – para evitar que os centros sejam inundados. Esse paradoxo é resolvido criando-se inscrições que conservem, simultaneamente, o mínimo e o máximo possível, através do aumento da mobilidade, da estabilidade ou da permutabilidade desses elementos. Esse meio-termo entre presença e ausência muitas vezes é chamado de *informação*. Quando se tem uma informação em mãos, tem-se a *forma* de alguma coisa sem ter a coisa em si (por exemplo, o mapa de Sacalina sem Sacalina, a tabela periódica sem as reações químicas, um modelo do porto de Roterdã sem o porto). Como sabemos, essas informações (ou formas, ou formulários, ou inscrições – todas essas expressões designam o mesmo movimento e resolvem o mesmo paradoxo) podem ser acumuladas e combinadas nos centros. Mas seu acúmulo tem mais um *subproduto* inesperado. Como não há limite para a cascata de reescritura e re-representação, podem-se obter formas de *enésima* ordem que se combinam com outras formas de *enésima* ordem provenientes de regiões completamente diferentes. São esses novos nexos inesperados que explicam por que as formas importam tanto e por que os observadores da ciência vibram tanto com elas.

Primeiro, temos de elucidar um misteriozinho: como é que as formas “abstratas” da matemática se aplicam ao “mundo empírico”? Muitos livros foram escritos na tentativa de encontrar uma explicação para esse “conhecidíssimo fato”, mas quase nenhum deles se preocupou em confirmar sua existência. Se fosse observada a prática da ciência, porém, logo ficaria evidente que isso nunca acontece. A matemática “abstrata” nunca é aplicada ao “mundo empírico”. O que acontece é muito mais engenhoso, muito menos místico e muito mais interessante. Em certo ponto da cascata, os instrumentos começam a inscrever formas, por exemplo, num papel milimetrado. Uma nuvem de pontos obtidos a partir do censo através de muitas transformações termina, depois de mais alguns rearranjos estatísticos, como uma linha num gráfico. É interessante notar que os

analísadores de aminoácidos também exibem seus resultados em papel para gráfico. E o mais curioso é que o estudo de Galileu sobre a queda dos corpos também assume a forma de gráfico (quando reproduzido hoje em dia) e tinha a forma de triângulo em seu próprio caderno de notas.<sup>16</sup> A matemática pode estar longe das famílias, dos aminoácidos e de esferas que rodam sobre planos inclinados. Sim, mas uma vez que as famílias, os aminoácidos e os planos inclinados tenham sido levados, através da logística acima, para uma folha de papel e induzidos a traçar formas e números, então sua matemática está muitíssimo próxima; literalmente tão próxima quanto duas folhas de papel num livro. A adequação da matemática ao mundo empírico é um mistério profundo. A sobreposição de uma forma matemática no papel e de outra forma matemática traçada no impresso produzido por um instrumento não chega a ser um mistério profundo, mas de qualquer modo é um grande feito.<sup>17</sup>

Se observássemos como os instrumentos dos laboratórios escrevem o Grande Livro da Natureza em formas geométricas e matemáticas, poderíamos ser capazes de entender por que as formas têm tanta primazia. Nas centrais de cálculo, obtêm-se formulários a partir de domínios totalmente desvinculados, mas com a mesma forma (as mesmas coordenadas cartesianas e as mesmas funções, por exemplo). Isso significa que serão criados nexos *transversais* além de todas as associações *verticais* feitas pela cascata de reescritura. Portanto, alguém que quisesse trabalhar com funções seria capaz de, em alguns anos, estar atuando em balística, demografia, revolução dos planetas, jogos de cartas, qualquer coisa – desde que antes exibidas nas coordenadas cartesianas.

O próprio crescimento dos centros implica a multiplicação de instrumentos que, por sua vez, obrigam a informação a as-

16 A respeito, ver Koyré (1966-1978) e Drake (1970).

17 Isso deve ser tomado com reserva, visto não haver nenhum estudo referente à antropologia da ciência que cuide dessa questão. Uma tentativa nesse sentido encontra-se no recente livro de Livingston (1985).

sumir forma cada vez mais matemática no papel. Isso significa que quem calcula, seja lá quem for, situa-se num ponto central dos centros porque tudo precisa passar por suas mãos.

Por exemplo, uma vez que Sacalina esteja posta no mapa, é possível aplicar sobre a superfície *plana* do papel uma régua graduada e uma bússola, calculando uma possível rota: "Se um navio chegar deste ponto, avistará a terra a 20° NNE depois de uma rota de 120 milhas marítimas, mantendo o percurso a 350°". Ou não pode? Bem, tudo depende da maneira como as marcações enviadas por Lapérouse são postas no mapa. Exatamente como Lapérouse transformou numa lista de leituras de dois números (longitudes e latitudes) aquilo que os chineses disseram, essa lista é agora transformada em pontos numa superfície curva que representa a Terra. Mas como ir da superfície curva para a plana sem criar deformações? Como manter a informação por meio de todas essas transformações? Está aí um problema concreto e prático, mas nem Lapérouse nem seus informantes chineses podem resolvê-lo. Esse é o tipo de questão que só pode ser resolvida nos centros por pessoas que trabalham com formas de enésima ordem, seja qual for sua origem. O problema acima é agora translacionado para outro: como projetar uma esfera sobre uma superfície? Visto que alguma coisa se perderá na projeção, com o que ficar? Com os ângulos ou com as superfícies? Mercator optou por atribuir mais importância aos ângulos na definição das rotas dos navios e desistir da representação precisa das superfícies, que só é interessante para quem está em terra. O importante é que, uma vez instalada a rede que, de algum modo, amarra as viagens de Lapérouse ao gabinete dos cartógrafos, a *menor alteração* na geometria projetiva pode ter enormes conseqüências, pois será alterado o fluxo das formas que chegam de todo o planeta e voltam para todos os navegadores. O minúsculo sistema de projeções é um ponto de passagem obrigatório para a imensa rede da geografia. Quem se situa nesse ponto, como Mercator, fica com os louros.

Quando alguém pergunta de que modo a geometria ou a matemática "abstrata" pode influenciar a "realidade", na ver-

dade está admirando a *posição estratégica* assumida por aqueles que trabalham nos centros com formas de formas. Estes deveriam ser os mais fracos, por estarem mais distantes (como muitas vezes se diz) de qualquer "aplicação", mas, ao contrário, podem ser os mais fortes pela mesma razão, já que os centros acabam por controlar o espaço e o tempo: eles desenham redes que se interligam nuns poucos pontos de passagem obrigatória. Uma vez que todos os traçados tenham sido não só escritos no papel, mas reescritos de forma geométrica e re-escritos na forma de equação, não é de admirar que quem controla a geometria e a matemática seja capaz de intervir em quase todos os lugares. Quanto mais "abstrata" sua teoria, maior sua capacidade de ocupar centros dentro de centros. Ao preocupar-se com relógios e com a maneira de conciliar as leituras deles quando estão tão distantes que o observador de um deles demora a enviar a informação ao observador do outro, Einstein não estava num mundo abstrato, estava bem no centro de todas as trocas de informações, atento ao aspecto mais material dos dispositivos de inscrição: como posso saber que horas são? Como saber que há sobreposição dos ponteiros do relógio? Do que terei de desistir se quiser manter, acima de tudo, a equivalência de todos os sinais dos observadores em caso de grande velocidade, grandes massas e grande distância? Se as centrais de cálculo quiserem manipular todas as informações trazidas por todos os navegadores, vão precisar de Mercator e de sua projeção "abstrata"; mas se quiserem manipular sistemas que trafegam à velocidade da luz e ainda assim manter a estabilidade de suas informações, então precisarão de Einstein e de sua relatividade "abstrata". Desistir de uma representação clássica do espaço-tempo não é um preço assim tão alto se a recompensa for uma fantástica aceleração dos traçados e o aumento de sua estabilidade, fidedignidade e permutabilidade.

Em última instância, se os matemáticos simplesmente pararem de falar em equações e geometria e começarem a considerar o "número" em si, "conjunto" em geral, "proximidade", "associação", mais *central* o trabalho se tornará, pois isso con-

centrará mais ainda o que acontece nas centrais de cálculo. O simples acúmulo de papel com formas de *enésima* ordem torna pertinente qualquer forma  $n+1$  que possa, ao mesmo tempo, conservar as características e desfazer-se da coisa (da “matéria relevante”). Quanto mais heterogêneos e dominadores os centros, mais formalismo exigirão, simplesmente para se manterem coesos e conservar seu império. Formalismo e matemática são atraídos pelos centros, se me permitirem essa metáfora, como os ratos e os insetos o são pelos celeiros.

Se quisermos seguir os cientistas e engenheiros até o fim, teremos de penetrar, em algum momento, naquilo que se transformou no Santo dos Santos. Só algumas características estão claras nesse ponto. Primeiro, não temos de supor *a priori* que o formalismo escape à mobilização, aos centros, à construção de redes. Ele não é transcendental, como dizem os filósofos para explicar o incrível aumento de forças que ele proporciona a quem o desenvolve. Esse ganho propiciado pela manipulação de formas de *enésimo* grau provém inteiramente do interior dos centros e, provavelmente, é mais bem explicado pelos inúmeros novos nexos transversais que possibilita. Em segundo lugar, não precisamos perder tempo encontrando contrapartidas empíricas para explicar essas formas por meio de manipulações simples e práticas, semelhantes às realizadas fora dos centros. A manipulação de seixos na praia de Sacalina nunca dará uma teoria dos conjuntos ou uma topologia. Na verdade, a cascata de inscrições é uma manipulação prática e concreta de formulários, mas cada produto final é uma forma que não se assemelha a coisa alguma do nível inferior – caso se assemelhe, significa que esse degrau da escada é inútil, que pelo menos essa parte da translação falhou. Em terceiro lugar, não precisamos perder tempo algum procurando “explicações sociais” para essas formas, se por social entendermos características da sociedade refletidas pela matemática de algum modo distorcido. As formas não distorcem nem representam mal coisa alguma; aceleram ainda mais o movimento de acúmulo e capitalização. Como sugeri o tempo todo, o elo entre sociedade e matemática é muito mais distante e muito mais imediato do que se es-

pera: elas explicitamente atam uns aos outros, com firmeza, todos os possíveis aliados, constituindo na verdade o que é, provavelmente, a parte mais coesa e “social” da sociedade. Em quarto lugar, não há razão para recorrer às convenções eventualmente pactuadas pelos cientistas para explicar a bizarra existência dessas formas que *não parecem ter relação* com coisa nenhuma. Não são menos reais nem mais estéreis nem mais moldáveis que quaisquer outras inscrições concebidas para mobilizar o mundo e carregá-lo para os centros. Só que resistem mais que qualquer outra coisa (segundo nossa definição de realidade), pois multiplicam e intensificam as relações de todos os outros elementos das redes. Em quinto lugar, para encontrarmos um caminho, precisaremos ficar com o grão de verdade oferecido pelas quatro interpretações tradicionais das formas individualmente (transcendentalismo, empirismo, determinismo social e convencionalismo): as formas de *enésima* ordem conferem *inesperado* suplemento – como se vinda de outro mundo; são resultado de um trabalho *concreto* de depuração – como se estivessem relacionadas com coisas práticas; concentram ainda mais as associações – como se fossem *mais sociais* que a sociedade; estabelecem interconexões entre mais elementos – como se fossem *mais reais* que qualquer outra convenção estipulada pelos homens.

Francamente, não encontrei um só estudo que atendesse a esse quinto requisito. Dessa ausência, poder-se-ia concluir que as formas não podem ser estudadas por meio de nenhum tipo de inquirição como a que retratei neste livro porque fogem de todo ao que acontece nas centrais de cálculo. Mas a minha conclusão é diferente; quase ninguém teve coragem de fazer um estudo antropológico atento do formalismo. A razão para essa falta de coragem é muito simples: *a priori*, antes do início do estudo, o olhar recai sobre a mente e sobre suas habilidades cognitivas na busca de uma explicação das formas. Qualquer estudo sobre matemática, cálculos, teorias e formas em geral deveria fazer exatamente o contrário: primeiro verificar como os observadores se movem no espaço e no tempo, como a mobilidade, a estabilidade e a permutabilidade das

inscrições são aumentadas, como as redes são ampliadas, como todas as informações são atadas umas às outras numa cascata de re-representação, e se, por algum extraordinário acaso, alguma coisa ainda ficar sem explicação, então, e só então, sair à cata de habilidades cognitivas especiais. O que eu proponho, aqui, como *sétima regra metodológica*, é uma *moratória* nas explicações cognitivas para a ciência e tecnologia! Ficaria tentado a propor uma moratória de dez anos. Se quem acredita em milagres tivesse tanta certeza de sua posição, aceitaria o desafio.

### Parte C Metrologias

Fazer a translação do mundo para os centros é uma coisa (Parte A); ganhar forças suplementares inesperadas por trabalhar nesses centros em inscrições de *enésimo* grau é outra (Parte B). Resta um probleminha: as inscrições finais não são o mundo; apenas o representam em sua ausência. Novos espaços e tempos infinitos, buracos negros gigantescos, elétrons minúsculos, enormes economias, pasmosos anos-luz, complicadíssimas maquetes, equações complexas, tudo isso não ocupa mais que alguns metros quadrados, dominados por pequeníssima percentagem da população (ver Capítulo 4). Na verdade, foram descobertos muitos ardis e truques inteligentes para inverter o equilíbrio de forças e tornar os centros maiores e mais sabidos do que tudo o que os dominara até então. Contudo, nada estará irreversivelmente ganho nesse ponto se não houver um modo de fazer translação *de volta* da relação de força que foi tornada favorável ao campo dos cientistas. Ainda é preciso trabalhar mais. Esse movimento do centro para a periferia também precisa ser estudado, se quisermos seguir os cientistas até o fim. Embora esta última parte da jornada seja tão importante quanto as outras duas, geralmente é esquecida pelos observadores da ciência pela estrambótica noção de que “ciência e tecnologia” são “universais”. De acor-

do com essa noção, uma vez descobertas, as teorias e as formas se disseminam “por toda parte” sem custo adicional. Essa aplicação de teorias abstratas em qualquer lugar e tempo parece ser outro milagre. Como sempre, se seguirmos os cientistas e os engenheiros em ação teremos uma resposta mais terrena, porém mais interessante.

#### (1) Expandindo ainda mais as redes

Quando, em 5 de maio de 1961, Alan Shepard foi escolhido para o primeiro vôo espacial americano a Mercúrio, aquilo era uma *primeira vez*?<sup>18</sup> Num certo sentido sim, pois nenhum americano estivera no espaço antes. Noutro sentido não, era apenas a vez ( $n + 1$ ). Ele repetira todos os possíveis movimentos centenas de vezes no simulador, que é um outro tipo de modelo em escala reduzida. Qual foi sua principal impressão quando finalmente saiu do *simulador* e entrou no foguete? Será que foi: “igualzinho à centrífuga”? Ou “diferente do simulador: mais fácil”? Ou: “Cara, não era igual à centrífuga, não, era mais animado!”? Durante o curto vôo ele ficou comparando as semelhanças e ligeiras diferenças entre o *enésimo* ensaio no simulador de vôo e o ( $n + 1$ ) de verdade. O pessoal da torre de controle estava surpreso com a calma de Shepard. Ele obviamente tinha “estofado” para a coisa, pois não sentia medo de partir para o desconhecido. Mas o fato é que ele não estava realmente indo para o desconhecido, como Magalhães quando cruzou o estreito que leva seu nome. Já estivera *lá* centenas de vezes, e uns macacos antes dele outras centenas de vezes. O admirável não é o fato de alguém poder ir para o espaço, mas sim o fato de um vôo espacial completo poder ser simulado de antemão, para depois ser lentamente ampliado para vôos não-tri-

18 Baseio-me aqui no excelente livro de Wolfe (1979-1983). Para vergonha da classe, devemos confessar que alguns dos melhores livros sobre tecnociência – os de Kidder, Watson e Wolfe, por exemplo – não foram escritos por acadêmicos.

pulados, depois para vôos com macacos, depois com um homem, depois com muitos, através da incorporação, *dentro do* Centro Espacial, de um número cada vez maior de fatores trazidos de volta para ele a cada novo ensaio. A lenta e progressiva expansão de uma rede do Cabo Canaveral à órbita da Terra é uma proeza maior do que a “aplicação” ao mundo de fora de cálculos feitos dentro do Centro Espacial.

“Mais uma vez, não será a aplicação da ciência ao mundo de fora dos laboratórios a melhor prova de sua eficácia, do poder quase sobrenatural dos cientistas? A ciência *funciona* lá fora, e suas *previsões* se confirmam.” Como todas as outras alegações que encontramos neste capítulo, esta não se baseia em estudo independente e detalhado. Nunca jamais se viu fato, teoria ou máquina que sobrevivesse *fora* da rede que lhe deu origem. Mais frágeis que cupins, fatos e máquinas conseguem trafegar ao longo de extensas galerias, mas não conseguem sobreviver um minuto nessa famosa e mítica “exterioridade”, o “lá-fora” tão decantado pelos filósofos da ciência.

Quando terminaram seus cálculos, no início da década de 1980, os arquitetos, urbanistas e especialistas em energia solar encarregados do projeto da aldeia solar de Frangocastello, em Creta, tinham em seus escritórios de Atenas um modelo completo da aldeia em escala reduzida.<sup>19</sup> Sabiam tudo o que havia sobre Creta: energia solar, condições climáticas, demografia, recursos hídricos, tendências econômicas, estruturas de concreto e agricultura em estufas. Haviam ensaiado e discutido todas as possíveis configurações com os melhores engenheiros do mundo e despertado o entusiasmo de muitos bancos de desenvolvimento europeus, americanos e gregos ao se decidirem por um protótipo original de ótima qualidade. Assim como os engenheiros de Cabo Canaveral, eles só precisavam ir “lá fora” e aplicar seus cálculos, provando mais uma vez os poderes quase sobrenaturais dos cientistas. Quando mandaram seus enge-

19 Este exemplo é extraído de um dos raros estudos empíricos de longo prazo sobre um projeto técnico moderno em grande escala, feito por Coutouzis (1984); ver também nosso artigo (Coutouzis & Latour, 1986).

nheiros de Atenas a Frangocastello para darem início às desapropriações e acertar detalhes, depararam com um “lá-fora” totalmente inesperado. Os habitantes não só não estavam dispostos a abandonar suas terras em troca de casas na nova aldeia, como também estavam dispostos a pegar em armas contra aquilo que eles consideravam ser uma nova base militar atômica dos Estados Unidos disfarçada de aldeia de energia solar. A aplicação da teoria foi ficando cada dia mais difícil, pois a mobilização da oposição ganhava força, alistando o papa e o Partido Socialista. Logo ficou claro que, não sendo possível enviar o exército para obrigar os cretenses a ocuparem espontaneamente o futuro protótipo, era preciso dar início a uma negociação entre os “de dentro” e “os de fora”. Mas como chegar a uma solução conciliatória entre uma nova aldeia solar e alguns pastores que só queriam três quilômetros de estrada asfaltada e um posto de gasolina? A solução conciliatória foi simplesmente desistir da aldeia solar. Todo o planejamento dos especialistas tomou o caminho de volta para a rede e ficou limitado a um modelo em escala reduzida, mais um dos muitos projetos que os engenheiros guardam em suas gavetas. O “lá-fora” aplicou um golpe fatal nesse exemplo de ciência.

Como então se explica que em alguns casos as previsões da ciência se cumpram e em outros elas malogrem de modo deplorável? A regra metodológica aqui aplicável é mais ou menos óbvia: toda vez que alguém falar numa aplicação bem-sucedida de uma ciência, procure ver se houve uma extensão progressiva de alguma rede. Toda vez que alguém falar de um malogro da ciência, procure descobrir que parte de que rede foi furada. Aposto que sempre vai achar.

Não havia nada mais dramático na época do que a previsão solenemente anunciada em maio de 1881 por Pasteur de que, em 2 de junho do mesmo ano, todas as ovelhas não vacinadas de uma fazenda da aldeola de Pouilly-le-Fort teriam morrido da terrível doença, o antraz, e que todas as ovelhas vacinadas estariam em perfeita saúde. Não seria isso milagre, como se Pasteur tivesse viajado no tempo e pelo vasto mundo afora, prevendo com um mês de antecedência o que aconteceria numa fazendola de

Beauce?<sup>20</sup> Mas se, em vez de ficarmos embasbacados diante desse milagre, verificarmos o modo como uma rede se expande, com certeza assistiremos a uma fascinante negociação entre Pasteur e os representantes dos fazendeiros sobre a melhor maneira de *transformar a fazenda em laboratório*. Pasteur e seus colaboradores já tinham feito aquela experiência várias vezes no próprio laboratório, invertendo o equilíbrio de forças entre homens e doenças, criando uma epizootia artificial em escala reduzida em seu laboratório (ver Capítulo 3). No entanto, nunca tinham feito aquilo em escala real, nas fazendas. Mas não eram tolos; sabiam que, numa fazenda suja, apinhada de espectadores, não conseguiriam repetir exatamente a situação que lhes fora tão favorável (e sofreriam o mesmo tipo de revés dos especialistas que levaram sua aldeia aos cretenses). Se pedissem, porém, às pessoas que fossem ao laboratório *deles*, ninguém ficaria convencido (assim como dizer a Kennedy que Shepard tinha voado mais uma vez no simulador não convenceria o povo americano de que os Estados Unidos se haviam desforrado da perda da prioridade espacial para os russos). Tinham de chegar a uma solução conciliatória com os organizadores de um ensaio de campo, transformar um número suficiente de condições da fazenda em condições quase laboratoriais – para que se mantivesse o mesmo equilíbrio de forças –, mas assumindo riscos suficientes – a fim de que o teste fosse realista o bastante para figurar como um ensaio de campo. No fim, a previsão se cumpriu, mas na verdade era uma *retrovisão*, exatamente como a antevisão do professor Bijker sobre o futuro do porto de Rotterdã (ver Parte A), na verdade foi uma *pós-visão*. Dizer isso não é diminuir a coragem de Shepard no foguete, dos engenheiros gregos atacados pelos fazendeiros, ou de Pasteur assumindo o risco de cometer um terrível engano; assim como saber de antemão que Hamlet vai morrer no fim da peça não diminui o talento do ator. Por mais ensaios que faça, o ator talentoso não deixa de ter medo do palco.

20 Sobre esse episódio, ver Geison (1974).

A capacidade de previsão da tecnociência depende inteiramente de sua habilidade em propagar redes. O encontro com o lado de fora provoca um caos completo. De todas as características da tecnociência, considero a mais interessante de estudar essa capacidade de estender redes e de viajar dentro delas; é a mais engenhosa e menos notada de todas (em razão da inércia do modelo descrito no fim do Capítulo 3). Fatos e máquinas são como trens, eletricidade, *bytes* de computadores ou legumes congelados: podem ir para qualquer lugar desde que a trilha por eles percorrida não seja interrompida de modo algum. Essa dependência e essa fragilidade não são sentidas pelo observador da ciência porque a “universalidade” possibilita a aplicação de leis da física, da biologia ou da matemática em toda parte *em princípio*. *Na prática* tudo é muito diferente. Pode-se dizer que, em princípio, é possível aterrissar um Boeing 747 em qualquer lugar; mas tente na prática aterrissar um deles na 5ª Avenida, em Nova York. Pode-se dizer que, em princípio, o telefone nos põe tudo ao alcance da voz. Mas tente falar de San Diego com alguém no interior do Quênia que, na prática, não tem telefone. Pode-se perfeitamente afirmar que a lei de Ohm ( $\text{Resistência} = \text{Tensão/Corrente}$  – ver p.387) é universalmente aplicável em princípio; mas tente demonstrá-la na prática sem voltímetro, wattímetro e amperímetro. Pode-se perfeitamente afirmar que, em princípio, um helicóptero da marinha americana pode voar em qualquer lugar; mas tente consertá-lo no deserto iraniano depois de afogado por uma tempestade de areia, a centenas de quilômetros do porta-aviões. Em todos esses experimentos mentais é fácil perceber a enorme diferença que há entre princípio e prática, e que quando tudo funciona de acordo com o planejado significa que ninguém se afastou nem um centímetro da rede bem guardada e perfeitamente fechada.

Sempre que um fato se confirma e uma máquina funciona, significa que as condições do laboratório ou da fábrica de certo modo foram expandidas. Um consultório médico de um século atrás talvez fosse mobiliado com uma cadeira de braços, uma escrivaninha e, quem sabe, uma mesa de exame. Hoje em

dia, um consultório médico tem dezenas de instrumentos e aparelhagem para diagnóstico. Cada um deles (como o termômetro, o aparelho de medir a pressão sanguínea ou o teste de gravidez) passou do laboratório para o consultório por meio da indústria. Se sua médica confirma a aplicação das leis da fisiologia, ótimo, mas não peça a ela que as confirme numa choupana vazia em plena selva, pois aí ela dirá: "Primeiro me devolvam os instrumentos!". Esquecer a expansão dos instrumentos quando se admira o bom andamento de fatos e máquinas seria como admirar o sistema rodoviário, com todos os seus caminhões e carros velozes, e deixar de lado a engenharia civil, as oficinas, os mecânicos e as peças de reposição. Fatos e máquinas não têm inércia própria (Capítulo 3); assim como os reis ou os exércitos não podem viajar sem comitiva ou equipamento.

## (2) Atado por umas poucas cadeias metroológicas

A dependência que fatos e máquinas têm em relação às redes para fazerem a viagem de volta dos centros para a periferia facilita muito a nossa tarefa. Teria sido impossível seguir as leis "universais" da ciência se estas fossem aplicáveis em todos os lugares sem aviso prévio. Mas a progressiva expansão do âmbito de aplicação de um laboratório é muito fácil de estudar: é só seguir os traços que essa aplicação vai deixando. Como vimos na Parte B, um cálculo feito no papel só se aplica ao mundo exterior se esse mundo exterior também é outro pedaço de papel do mesmo formato. Inicialmente, esse requisito parece marcar o fim do caminho dos cálculos: é impossível transformar Sacalina, Rotterdã, as turbulências, as pessoas, os micróbios, as redes elétricas e todos os fenômenos lá de fora num mundo de papel semelhante ao que existe aqui dentro. Mas isso seria não admitir a engenhosidade dos cientistas que expandem para todos os cantos os instrumentos que produzem esse mundo de papel. *Metrologia* é o nome desse gigantesco empreendimento para fazer que o mundo de fora passe a ser um mundo

dentro do qual fatos e máquinas possam sobreviver. Os cupins constroem suas galerias escuras com um mistura de lama e seus próprios excrementos; os cientistas constroem suas redes iluminadas conferindo ao mundo de fora a mesma forma de papel que têm seus instrumentos no mundo de dentro. Em ambos os casos, o resultado é o mesmo: pode-se viajar para muito longe sem sequer sair de casa.

No puro, abstrato e universal mundo da ciência, a extensão dos objetos novos criados nos laboratórios não custa nada. No mundo real, concreto e local da tecnociência, porém, custa terrivelmente caro manter estável o mais simples dos parâmetros físicos. Um exemplo bastará. Se pergunto "Que horas são?", para responder, o leitor deverá olhar o relógio. Não há como resolver essa questão sem ler o mostrador desse instrumento científico (o Sol pode servir, mas não quando precisamos pegar um trem). Por mais humilde que seja, entre os instrumentos científicos o relógio é o que tem a história mais longa, o que exerceu mais influência. Lembremos que Lapérouse levava consigo não menos do que doze relógios, e que tinha a bordo diversos cientistas cuja função era verificar e comparar os movimentos desses instrumentos. Toda a viagem teria sido feita em vão se ele não conseguisse manter o tempo constante. Hoje, se o meu relógio não estiver certo com o do leitor, um terceiro servirá de árbitro (uma estação de rádio, um relógio de igreja). Se ainda houver desacordo quanto à qualidade do relógio usado como árbitro, poderemos muito bem ligar para o serviço telefônico que informa a hora. Se um de nós fosse tão obstinado quanto o discordante dos Capítulos 1 e 2, seria então necessário recorrer ao labirinto extraordinariamente complexo de relógios atômicos, a *laser*, de comunicações via satélite: à Agência Internacional que coordena os horários em todo o planeta. O tempo não é universal, mas todo dia vai ficando um pouco mais graças à expansão de uma rede internacional que, através de elos visíveis e tangíveis, interliga todos os relógios de referência do mundo e depois vai organizando cadeias secundárias e terciárias de referência até este relógio meio impreciso que tenho no pulso. Há uma tri-

Iha contínua de leituras, catalogações, formulários, linhas telefônicas que interliga todos os relógios. Assim que saímos dessa trilha, começamos a ter *dúvidas* sobre a hora, e a única maneira de voltar a ter certeza é entrar de novo em contato com as cadeias metrológicas. Os físicos usam a linda palavra *constante* para designar esses parâmetros elementares necessários para que a mais simples das equações seja escrita nos laboratórios. Essas constantes, porém, são tão inconstantes que os Estados Unidos, de acordo com sua Agência Nacional de Pesos e Medidas, gastou 6% de seu Produto Nacional Bruto, ou seja, três vezes o que se gasta com P&D (ver capítulo 4), só para mantê-las estáveis!<sup>21</sup>

O fato de ser preciso um esforço muito maior para expandir a ciência do que para fazê-la pode surpreender aqueles que a acham naturalmente universal. Nos números que apresentei no Capítulo 4 inicialmente não víamos sentido na massa de cientistas e engenheiros empregados no gerenciamento de P&D, em cargos administrativos, inspeção, produção etc. (ver p.34). Já não nos surpreendemos mais. Sabemos que o número de cientistas é pequeno demais para explicar o enorme efeito que supostamente exercem, e que seus feitos circulam por "galerias" frágeis, recentes, caras e escassas. Sabemos que aquilo que chamamos de "ciência e tecnologia" constitui a ponta abstrata de um processo muito mais amplo, com o qual tem apenas vaga semelhança. A enorme importância da metrologia (assim como a do desenvolvimento e da pesquisa industrial) nos dá uma idéia, digamos, da nossa ignorância.

Essas longas cadeias metrológicas necessárias à existência do mais simples dos laboratórios dizem respeito às constantes oficiais (tempo, peso, medidas, padrões biológicos etc.), mas isso constitui uma parcela minúscula de todas as medições feitas. Estamos tão acostumados à presença difusa de todos esses medidores, fichas, formulários e gabaritos que forram o caminho para as centrais de cálculo, que nos esquecemos de considerar

cada um deles como o traçado que ficou como vestígio indubitável de uma *invasão* anterior por alguma profissão científica. É só pensar nos tipos de respostas que podem ser dadas às seguintes perguntas: quanto ganhei este mês? Minha pressão sanguínea está alta ou baixa? Onde meu avô nasceu? Qual é o ponto mais alto da ilha Sacalina? Quantos metros quadrados tem meu apartamento? Quantos quilos você engordou? Quantas notas boas minha filha tirou? Qual a temperatura hoje? Esta caixa de cerveja é uma boa compra? Dependendo de quem faz essas perguntas, a resposta poderá ser *mais rigorosa* ou *menos rigorosa*. No primeiro caso, será preciso recorrer a um formulário: o extrato enviado pelo banco; a leitura da pressão sanguínea feita no aparelho do médico; a certidão de nascimento obtida no cartório ou uma árvore genealógica; a lista de faróis do catálogo da Marinha; uma planta do apartamento; uma balança; uma ficha escolar obtida na secretaria da escola; um termômetro; as dezenas de dados metrológicos presentes na embalagem da cerveja (conteúdo, teor alcoólico, quantidade de conservantes etc.). O que chamamos de "pensar com rigor" numa situação de controvérsia implica trazer à tona uma dessas formas. Sem elas, simplesmente *não sabemos nada*.

Se, por uma razão ou por outra (crime, acidente, controvérsia), a discussão não for dirimida nesse ponto, seremos levados a percorrer uma das muitas cadeias metrológicas que empilham formulários até a *enésima* ordem. Nem mesmo à pergunta "quem é você" será possível responder, em algumas situações extremas, sem sobrepor passaportes, impressões digitais, certidões de nascimento, fotografias, ou seja, sem constituir um *arquivo* que reúna muitos formulários diferentes, provenientes de várias origens. *Você* pode perfeitamente querer saber quem é e ficar satisfeito com alguma resposta pouco rigorosa a essa pergunta absurda, mas o policial, que faz a pergunta do ponto de vista de um centro, quer uma resposta mais rigorosa, exatamente como quando Lapérouse insistiu nas perguntas aos pescadores chineses para saber onde eles estavam em termos de longitude e latitude. Agora entendemos o mal-entendido estudado no Capítulo 5, Parte C, entre as maneiras mais ou me-

21 Ver artigo de Hunter (1980).

nos duras de solucionar o paradoxo vivido pelo construtor de fatos. As exigências em termos de conhecimento são muito diferentes se quisermos usá-lo para pôr fim a uma discussão local ou se quisermos participar da *extensão* de uma rede. As soluções intermediárias são suficientes no primeiro caso (sei quem sou, que horas são, se faz frio ou calor, se meu apartamento é grande ou pequeno, se ganho o bastante, se minha filha está estudando, se Sacalina é uma ilha ou não). Mas todas essas soluções serão consideradas *insuficientes* no segundo caso. O mal-entendido será da mesma natureza e terá o mesmo significado concreto se um engenheiro do Exército, encarregado de preparar a aterrissagem de bombardeiros B52 numa ilha do Pacífico, lá encontrar só uma faixa lamacenta de terra com umas poucas centenas de metros de comprimento. Vai ficar muito decepcionado, e achará aquela pista de pouso insuficiente.

A única maneira de preparar "pistas de pouso" em toda parte para fatos e máquinas é transformar em instrumentos o maior número possível de pontos do mundo externo. As paredes das galerias do cupinzeiro científico são literalmente *fornadas de papel*.

As máquinas, por exemplo, são desenhadas, escritas, discutidas e calculadas antes de serem construídas. Ir da "ciência" para a "tecnologia" não é ir um de um mundo de papel para um mundo desarrumado, graxento e concreto. É ir de um trabalho em papel para outro trabalho em papel, de uma central de cálculo para outra que reúne e maneja mais cálculos de origens mais heterogêneas.<sup>22</sup> Quanto mais modernas e complexas as máquinas, maior o número de formulários de que precisam para chegar a existir. A razão para isso é simples: no processo de construção, elas vão sumindo de vista porque cada uma de suas peças oculta a outra à medida que todas se vão transformando em caixas-pretas cada vez mais pretas (Capítulo 3).

22 Na pequena, porém fascinante literatura sobre o assunto, a melhor introdução é constituída pelo trabalho de Booker (1979) e Baynes & Pugh (1981). Uma introdução ainda mais breve encontra-se em Ferguson (1977).

O grupo do *Eagle*, durante o processo de depuração do sistema, precisou construir um programa de computador só para manter o registro da seqüência de modificações feitas por cada um no protótipo, só para lembrar que era exatamente o *Eagle*, para mantê-lo sinopticamente sob os olhos à medida que ele ia ficando cada vez mais obscuro (Introdução). De todas as partes da tecnociência, as mais reveladoras são os desenhos dos engenheiros e a organização e gestão dos traçados gerados simultaneamente por engenheiros, projetistas, físicos, economistas, contadores e gente de *marketing*. É nelas que as distinções entre ciência, tecnologia, economia e sociedade se mostram mais absurdas. As centrais de cálculos das principais indústrias construtoras de máquinas concentram nas mesmas escrivaninhas formulários de todas as origens, recombina-ndo-os de tal maneira que numa mesma tira de papel é possível encontrar a forma da peça que vai ser construída (desenhada num espaço geométrico codificado); a tolerância e a calibração necessária à sua construção (todas as cadeias metrológicas no interior e no exterior das formas); as equações físicas da resistência do material; os nomes das pessoas que trabalharam nas peças; o tempo médio necessário à realização das operações (resultado de décadas de taylorismo); as dezenas de códigos que possibilitam o inventário; cálculos econômicos; e assim por diante. Quem quisesse tentar substituir a história comum dessas centrais de cálculo por histórias distintas da ciência, da tecnologia e da administração teria de proceder a um trabalho de es-  
quartejamento.

Cada um desses formulários é necessário para que uma das dezenas de ciências implicadas na construção de máquinas passe a ter qualquer relevância. A contabilidade, por exemplo, é uma ciência crucial e onipresente em nossas sociedades. Sua expansão, porém, limita-se estritamente a alguns formulários que possibilitam a sua execução com o máximo de precisão possível. Como aplicar a contabilidade ao confuso mundo de mercadorias, consumidores, indústria? Resposta: transformando cada uma dessas complexas atividades de tal maneira que, num ponto ou noutra, elas gerem um formulário pronta-

mente aplicável à atividade contábil. Se cada hambúrguer vendido nos Estados Unidos, cada xícara de café, cada passagem de ônibus for acompanhado por um canhoto numerado ou por uma daquelas notinhas vomitadas pelas caixas registradoras, então os contadores, os administradores e os economistas serão capazes de expandir sua perícia no cálculo. Um restaurante, um supermercado, uma loja, uma linha de montagem estão o tempo todo gerando tantas leituras a partir de tantos instrumentos quanto um laboratório (pense-se nas balanças, nos relógios, nas registradoras, nos pedidos). Só quando o *sistema econômico* se torna capaz de gerar esses formulários em número suficiente para criar algo semelhante a *economia* é que os *economistas* passam a fazer parte de uma profissão em expansão. Não há por que limitar o estudo da ciência à escrita do Livro da Natureza e esquecer de estudar esse “Grande Livro da Cultura”, que exerce uma influência muito mais marcante em nossa vida diária do que a outra – a mera informação bancária, por exemplo, é muitas ordens de grandeza mais importante que a comunicação científica.

Mesmo a geografia, que parece tão imediatamente aplicável “ao mundo de fora”, feito o mapa, não pode se afastar muito da rede sem o risco de se tornar inútil. Quando usamos um mapa, raramente comparamos o que nele está escrito com a paisagem – para sermos capazes de tal feito, precisaríamos ser topógrafos bem treinados, ou seja, estar bem próximos da profissão de geógrafo. Não, na maioria das vezes *comparamos* o que lemos nos mapas com os *sinais* das rodovias, escritos na *mesma* linguagem. O mundo de fora estará adaptado à aplicação do mapa só quando todos os seus fatores pertinentes tiverem sido escritos e marcados por sinais, balizas, placas, setas, nomes de ruas e coisas assim. Para provar isso, basta tentar navegar com um ótimo mapa ao longo de uma costa sem sinalização, ou num país onde todas as placas de rodovias tenham sido arrancadas (como aconteceu com os russos ao invadirem a Tchecoslováquia, em 1968). A maior probabilidade é de ir dar à costa ou perder-se. Quando o “lá-fora” é realmente encontrado, quando as coisas de fora são vistas pela primeira vez, é o fim da ciên-

cia, pois a causa essencial da superioridade científica terá desaparecido.

A história da tecnociência é, em grande parte, a história de todas as pequenas invenções feitas ao longo da rede para acelerar a mobilidade dos traçados ou para aumentar a fidedignidade, a combinação e a coesão deles, de tal modo que a ação a distância se torne possível. Esse será o nosso *sexto princípio*.

### (3) Ainda sobre a papelada

Se expandirmos o significado de metrologia, deixando de abranger apenas a conservação das constantes físicas básicas e passando também a abarcar a transformação em formulários de um número máximo de características do mundo exterior, poderemos acabar estudando o mais desprezado de todos os aspectos da tecnociência: a burocracia. Ah! esses burocratas, como são odiados; gente que só mexe com papéis, arquivos e fichas, que nada sabe sobre o mundo real, mas que está sempre pondo formulários sobre formulários só para ver se foram preenchidos corretamente; curiosa raça de lunáticos que prefere acreditar num papel a crer em qualquer outra fonte de informação, mesmo que esse papel contrarie o senso comum, a lógica e até seus próprios sentimentos. Compartilhando esse desdém, no entanto, nós, que queremos seguir a ciência em ação até o fim, estaríamos cometendo um erro. Primeiro, porque o que é visto como defeito no caso dos papelocratas é considerado grande qualidade sempre que se trate dos outros papelocratas chamados cientistas e engenheiros. Acreditar mais no formulário de *enésima* ordem do que no senso comum é próprio de astrônomos, economistas, banqueiros, em suma de todos os que, nas centrais, tratam com fenômenos ausentes por definição.

Seria também um erro, em segundo lugar, porque é por meio da burocracia e por dentro dos arquivos que os resultados da ciência viajam para mais longe. Por exemplo, os registros de prospecção produzidos pelos engenheiros da Schlumberger em plataformas de petróleo (Parte A, seção 2) passam a fazer parte

de um arquivo pertencente a um banco da Wall Street que combina geologia, economia, estratégia e lei. Todos esses campos não correlatos são entretecidos quando se transformam em folhas do mais desprezado de todos os objetos, o *dossiê*, o poeirento dossiê. Sem ele, porém, os registros de prospecção ficariam onde estavam, na cabina ou no caminhão da Schlumberger, sem nenhuma importância para outras questões. Os testes microbiológicos feitos por bacteriologistas com água não teriam importância nenhuma se permanecessem no laboratório. Agora que estão integrados, por exemplo, em outro complexo arquivo da Prefeitura que justapõe plantas de arquitetos, regulamentos municipais, resultados de pesquisas, contagens de votos e propostas de orçamento, são beneficiados por essas outras atividades e habilidades. Entender a influência da bacteriologia sobre a “sociedade” poderia ser tarefa difícil, mas sempre é possível observar de quantas operações legais, administrativas e financeiras a bacteriologia participa: é só seguir seus rastros. Como vimos no Capítulo 4, o caráter esotérico de uma ciência é inversamente proporcional a seu caráter exotérico. Agora percebemos que a administração, a burocracia e o gerenciamento em geral são os únicos grandes recursos disponíveis para a expansão realmente ampla: o governo subvenciona o laboratório de bacteriologia que se tornou ponto de passagem obrigatório para todas as tomadas de decisão. Os vastos bolsões isolados da ciência que vimos no começo deste livro provavelmente serão mais entendidos se percebermos que estão esparsos pelas centrais de cálculo, dispersos por arquivos e fichários, disseminados por toda a rede e só visíveis porque aceleram a mobilização local de alguns recursos entre os muitos outros necessários para administrar muitas pessoas em grande escala e a certa distância.<sup>23</sup>

A terceira e última razão pela qual não devemos desprezar burocratas, administradores e escriturários, em suma esse se-

23 Sobre essa dispersão das ciências e sobre muitas microtécnicas de poder, ver o trabalho de Foucault, especialmente (1975).

tor terciário que apequena de todo as dimensões da tecnociência, é que ele constitui uma mistura de outras disciplinas que devem ser estudadas com o mesmo método que apresentei neste livro, ainda que não sejam consideradas parte da “ciência e tecnologia”. Quando alguém diz que quer explicar “socialmente” o desenvolvimento da “ciência e tecnologia”, recorre a entidades como política nacional, estratégias das multinacionais, classes sociais, tendências econômicas mundiais, culturas nacionais, situação profissional, estratificação, decisões políticas etc. Em nenhum ponto deste livro lancei mão de qualquer uma dessas entidades; ao contrário, expliquei várias vezes que seríamos tão agnósticos com respeito à sociedade quanto fôramos em relação à Natureza, e que dar explicação social não implica nada de “social”, mas apenas algo referente à solidez relativa das associações. Mas também prometi, no fim do Capítulo 3, que em algum ponto encontraríamos um estado estável da sociedade. Pois bem, aqui estamos: um estado estável da sociedade é produzido pelas multifárias ciências administrativas exatamente como a interpretação estável dos buracos negros é fornecida pela astronomia, como a interpretação dos micróbios é dada pela bacteriologia, ou como a comprovação de reservas petrolíferas é apresentada pela geologia. Nem mais nem menos. Terminemos com mais alguns exemplos.

O sistema econômico, por exemplo, não pode ser usado sem problemas para explicar a ciência porque ele próprio é um resultado extremamente controverso de outra ciência social: a economia. Como vimos antes, ele é extraído de centenas de instituições de estatística, questionários, pesquisas e levantamentos, sendo tratado em centrais de cálculo. Alguma coisa como o Produto Nacional Bruto é uma exposição visual de *enésima* ordem que, na verdade, pode ser combinada com outros formulários, mas que não está mais *fora* da frágil e minúscula rede construída pelos economistas do que as estrelas, os elétrons ou as placas tectônicas. O mesmo se diga dos muitos aspectos da política. Como sabemos que o Partido A é mais forte que o Partido B? Cada um de nós pode ter uma opinião sobre a força relativa desses partidos; na realidade, é em razão de que

cada um de nós tem uma opinião diferente que se deve montar um grande experimento científico para resolver a questão. Científico? Claro! O que é uma eleição nacional, se não a transformação, através de um instrumento pesado e caro, de todas as opiniões em marcações em cédulas, marcações que serão contadas, somadas, comparadas (com muito cuidado e muita discussão), o que terminará como apresentação visual de *enésima* ordem: Partido A: 51%, Partido B: 45%; Nulos: 4%? Estabelecer distinção ou oposição entre ciência, política e economia não teria sentido do nosso ponto de vista, porque, em termos de dimensões, importância e custo, os poucos números que decidem o Produto Nacional Bruto ou o equilíbrio político de forças são muito mais importantes, provocam muito mais interesse, muito mais atenção, muito mais paixão, muito mais método científico do que uma nova partícula ou uma nova fonte de radiação. Todos eles dependem do mesmo mecanismo básico: ajuste dos dispositivos de inscrição, focalização das controvérsias na apresentação visual final, obtenção de recursos necessários para a manutenção dos instrumentos, construção de teorias de *enésima* ordem nos dossiês arquivados. Não, nosso método nada ganharia se explicasse as ciências "naturais" mediante a invocação das ciências "sociais". Não há a menor diferença entre as duas, e ambas devem ser estudadas da mesma maneira. Nenhuma delas deve ter mais crédito nem ser dotada com o misterioso poder de pular fora da rede que constrói.

O que esclarecemos a respeito de economia, política e administração também se aplica à própria sociologia. Como poderia alguém que decidiu seguir os cientistas em ação esquecer-se de estudar os sociólogos em seu esforço de definir o que é a sociedade, o que nos mantém grudados uns aos outros, quantas classes existem, qual é o objetivo de se viver em sociedade, quais são as principais tendências de sua evolução? Como acreditar mais nessas pessoas que nos dizem o que é a sociedade do que em outras? Como transformar astrônomos em porta-vozes do céu e ainda aceitar que os sociólogos nos digam o que é sociedade? A própria definição de "sociedade" é o resultado

final, nos departamentos de sociologia, nas instituições de estatística e nas revistas, da ação de outros cientistas ocupados coligindo pesquisas, questionários, arquivos, fichários de todos os tipos, de cientistas que discutem, publicam artigos, organizam outros encontros. Qualquer definição consensual marca o final feliz das controvérsias, como todas as soluções que estudamos neste livro. Nem mais nem menos. Os resultados dos estudos sobre a constituição da sociedade não se disseminam melhor nem mais depressa do que os de economia, topografia ou física de partículas. Esses resultados também morreriam se caíssem fora da minúscula rede tão necessária à sua sobrevivência. A interpretação que um sociólogo faz da sociedade não entrará em lugar de nada do que nós pensamos da sociedade sem disputas *adicionais*, livros, cátedras universitárias, posições no governo, integração nas forças armadas, e assim por diante, exatamente como acontece com a geologia, a meteorologia ou a estatística.

Não, não devemos negligenciar a rede administrativa que, nas salas da Wall Street, no Pentágono, nos departamentos das universidades, produz representações efêmeras ou estáveis daquilo que é a situação das forças, a natureza de nossa sociedade, o equilíbrio militar, a saúde da economia, o tempo para que um míssil balístico russo caia no deserto de Nevada. Confiar nas ciências sociais mais do que nas naturais poria em risco toda a nossa jornada, porque teríamos de admitir que o espaço-tempo elaborado dentro de uma rede por uma só ciência se disseminou para fora e abarcou todas as outras. Não estamos incluídos no espaço da sociedade (construído por sociólogos mediante tantas disputas) mais do que no tempo da geologia (lentamente elaborado nos museus de história natural) ou do que no domínio das neurociências (cuidadosamente expandido pelos neurocientistas). Mais exatamente, essa inclusão não é naturalmente propiciada sem trabalho complementar; será obtida localmente se as redes dos sociólogos, dos geólogos e dos neurocientistas forem expandidas, se tivermos de passar por seus laboratórios ou através de suas cadeias metrológicas, se eles tiverem sido capazes de se tornar indispensáveis às nossas viagens e incur-

sões. A situação das ciências é exatamente a mesma do gás, da eletricidade, da TV a cabo, da rede de água ou de telefone: em todos os casos, é preciso estar "ligado" a uma rede que é cara e deve ser mantida e expandida. Este livro foi escrito com o objetivo de criar uma pausa para que todos quantos queiram estudar independentemente as expansões de todas essas redes possam tomar fôlego. Para fazer um estudo desses é absolutamente necessário nunca atribuir a nenhum fato e a nenhuma máquina a mágica habilidade de sair da exígua rede em que são produzidos e na qual circulam. O ar desse pequeno espaço destinado a tomar fôlego ficaria imediatamente viciado se o mesmo tratamento justo e simétrico não fosse também dispensado às ciências sociais e administrativas.

## APÊNDICE I

## REGRAS METODOLÓGICAS

*Regra 1.* Estudamos a ciência *em ação*, e não a ciência ou a tecnologia pronta; para isso, ou chegamos antes que fatos e máquinas se tenham transformado em caixas-pretas, ou acompanhamos as controvérsias que as reabrem. (Introdução)

*Regra 2.* Para determinar a objetividade ou subjetividade de uma afirmação, a eficiência ou a perfeição de um mecanismo, não devemos procurar por suas qualidades *intrínsecas*, mas por todas as transformações que ele sofre *depois*, nas mãos dos outros. (Capítulo 1)

*Regra 3.* Como a solução de uma controvérsia é a *causa* da representação da Natureza, e não sua conseqüência, nunca podemos utilizar essa conseqüência, a Natureza, para explicar como e por que uma controvérsia foi resolvida. (Capítulo 2)

*Regra 4.* Como a resolução de uma controvérsia é a *causa* da estabilidade da sociedade, não podemos usar a sociedade para explicar como e por que uma controvérsia foi dirimida. Devemos considerar simetricamente os esforços para alistar recursos humanos e não-humanos. (Capítulo 3)

*Regra 5.* Com relação àquilo de que é feita a tecnociência, devemos permanecer tão indecisos quanto os vários atores que

LATOUR, Bruno. 1994. Relativismo. In: *Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica*. (Trad.: Carlos Irineu da Costa) São Paulo: Ed.34, pp.91-128. [1991]

#### 4. RELATIVISMO

##### COMO ACABAR COM A ASSIMETRIA?

No início deste ensaio, eu propus a antropologia como modelo de descrição de nosso mundo, já que apenas ela poderia ligar em um mesmo todo a trajetória estranha dos quase-objetos. Reconheci, entretanto, que este modelo não era viável, já que não se aplicava às ciências e às técnicas. Se as etnociências eram capazes de retraçar os laços que as ligavam ao mundo social, não se pode dizer o mesmo das ciências exatas, incapazes de fazê-lo. Para compreender porque era tão difícil aplicar às redes sócio-técnicas de nosso mundo a mesma liberdade de tom, foi preciso que eu compreendesse o que entendemos por moderno. Se o que entendemos é esta Constituição oficial que deve distinguir totalmente os humanos e os não-humanos, então, de fato, é impossível que haja uma antropologia do mundo moderno. Mas se desdobrarmos ao mesmo tempo a Constituição e o trabalho de mediação que lhe dá sentido, nos apercebemos retrospectivamente que jamais fomos realmente modernos. Portanto a antropologia, que até então chocava-se com as ciências e as técnicas, pode novamente tornar-se o modelo de descrição que eu desejava. Incapaz de comparar os pré-modernos aos modernos, poderia compará-los aos não-modernos.

Infelizmente, é difícil reutilizar a antropologia em seu estado atual. Formada pelos modernos para compreender aqueles que não o eram, ela interiorizou, em suas práticas, em seus conceitos, em suas questões, a impossibilidade da qual falei anteriormente (Bonte e Izard, 1991). Ela mesma evita estudar os objetos da natureza e limita a extensão de suas pesquisas apenas às culturas. Permanece assimétrica. Para que se torne comparativa e possa ir e vir entre os modernos e os não-modernos, é preciso torná-la simétrica. Para tanto, deve tornar-se capaz de enfrentar não as crenças que não nos tocam diretamente — somos sempre bastante críticos frente a elas — mas sim os conhecimentos aos quais aderimos totalmente. É preciso torná-la capaz de estudar as ciências, ultrapassando os limites da sociologia do conhecimento e, sobretudo, da epistemologia.

Este é o primeiro princípio de simetria, que abalou os estudos sobre as ciências e as técnicas, ao exigir que o erro e a verdade fossem tratados da mesma forma (Bloor, 1982). Até então, a sociologia do conhecimento só explicava, através de uma grande quantidade de fatores sociais, os desvios em relação à trajetória retilínea da razão. O erro podia ser explicado

socialmente, mas a verdade continuava a ser sua própria explicação. Era possível analisar a crença em discos voadores, mas não o conhecimento dos buracos negros; era possível analisar as ilusões da parapsicologia, mas não o saber dos psicólogos; os erros de Spencer, mas não as certezas de Darwin. Fatores sociais do mesmo tipo não podiam ser igualmente aplicados aos dois. Nestes dois pesos, duas medidas, encontramos a antiga divisão da antropologia entre ciências — impossíveis de estudar — e etno-ciências — possíveis de estudar.

Os pressupostos da sociologia do conhecimento jamais teriam intimidado por muito tempo os etnólogos se os epistemólogos não houvessem elevado a nível de princípio fundador esta mesma assimetria entre as verdadeiras ciências e as falsas. Apenas estas últimas — as ciências “proscritas” — podem estar ligadas ao contexto social. Quanto às ciências “sancionadas”, apenas se tornam científicas porque separam-se de qualquer contexto, qualquer traço de contaminação, qualquer evidência primeira, chegando mesmo a escapar de seu próprio passado. Esta é a diferença, para Bachelard e seus discípulos, entre a história e a história das ciências. A primeira pode ser simétrica, mas isto não importa porque nunca trata da ciência; a segunda jamais deve ser simétrica, a fim de que o corte epistemológico permaneça total.

Um único exemplo será suficiente para mostrar até onde pode levar a rejeição de toda e qualquer antropologia simétrica. Quando Canguilhem faz a distinção entre as ideologias científicas e as verdadeiras ciências, não somente afirma que é impossível estudar Darwin — o sábio — e Diderot — o ideólogo — nos mesmos termos, mas também que deve ser impossível colocá-los no mesmo saco (Canguilhem, 1968). “A separação entre a ideologia e a ciência deve impedir que sejam colocados em continuidade, em uma história das ciências, alguns elementos de uma ideologia aparentemente conservados e a construção científica que destituiu a ideologia: por exemplo, procurar no *Rêve de d’Alembert* elementos precursores de *A Origem das Espécies*” (p.45). Só é científico aquilo que rompe para sempre com a ideologia. Se seguirmos tal princípio, é de fato difícil seguir os quase-objetos em seus princípios e fins. Após terem passado pelas mãos do epistemólogo, todas suas raízes terão sido arrancadas. Só irá sobrar o objeto extraído de toda a rede que lhe dava sentido. Mas porque chegar mesmo a falar de Diderot e de Spencer, porque o interesse pelo erro? Porque sem ele o brilho da verdade seria insuportável! “O enlace da ideologia e da ciência deve impedir que a história de uma ciência seja reduzida à platitudo de um histórico, ou seja, de uma quadro sem sombra de relevo” (p.45). O falso é aquilo que dá valor ao verdadeiro. O que Racine fazia para o Rei-Sol sob o belo título de historiador, Canguilhem faz por Darwin, sob o rótulo, igualmente usurpado, de historiador das ciências.

O princípio de simetria reestabelece, pelo contrário, a continuidade, a historicidade e, vale lembrar, a justiça. Bloor é o anti-Canguilhem, da mesma forma que Serres é o anti-Bachelard, o que, por sinal, explica a total incompreensão, na França, tanto da sociologia das ciências quanto da antropologia de Serres (Bowker e Latour, 1987). “O único mito puro é a idéia de uma ciência purificada de qualquer mito”, escreve este último ao romper com a epistemologia (Serres, 1974, p.259). Para ele, bem como para os historiadores das ciências propriamente ditos, Diderot, Darwin, Malthus e Spencer devem ser explicados de acordo com os mesmos princípios e as mesmas causas. Ao dar conta da crença em discos voadores, verifique se as mesmas explicações podem ser empregadas, simetricamente, para os buracos negros (Lagrange, 1990); ao atacar a parapsicologia, é possível usar os mesmos fatores para a psicologia (Collins e Pinch, 1991)? Ao analisar o sucesso de Pasteur, será que os mesmos termos irão permitir dar conta de seus fracassos (Latour, 1984)?

Antes de mais nada, o primeiro princípio de simetria propõe um regime de emagrecimento para as explicações. Havia se tornado tão fácil dar conta do erro! A sociedade, as crenças, a ideologia, os símbolos, o inconsciente, a loucura, tudo era tão acessível que as explicações tornavam-se obesas. Mas a verdade? Ao retirarmos esta facilidade do corte epistemológico, nós que estudamos as ciências percebemos que a maior parte de nossas explicações não valia muito. A assimetria organizava todas elas e apenas dava um pontapé nos vencidos. Tudo muda se a disciplina do princípio de simetria nos força a conservar apenas as causas que poderiam servir tanto para o vencedor quanto para o vencido, para o sucesso e para o fracasso. Equilibrando com precisão a balança da simetria, a diferença torna-se mais clara e permite compreender porque uns ganham e outros perdem (Latour, 1989b). Aqueles que pesavam os vencedores com uma balança e os perdedores com outra, gritando, como Brennus, “*vai victis!*”, até aqui tornavam esta diferença incompreensível.

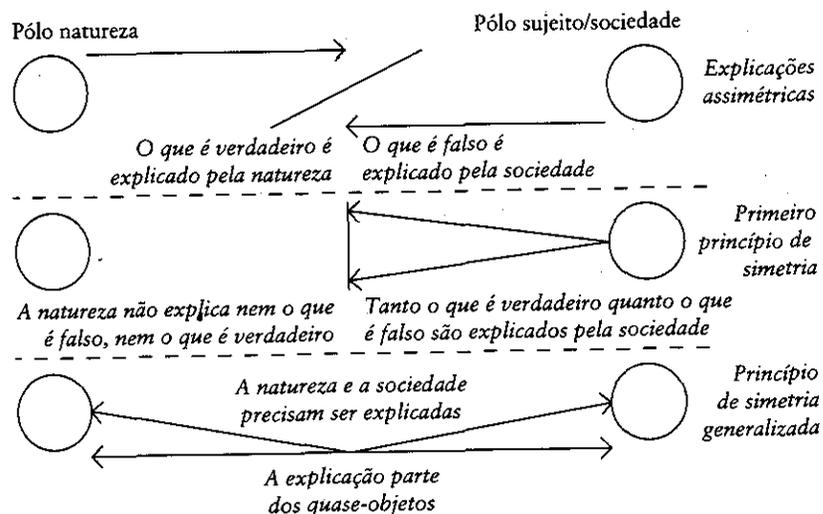
#### O PRINCÍPIO DA SIMETRIA GENERALIZADA

O primeiro princípio de simetria oferece a incomparável vantagem de livrar-nos dos cortes epistemológicos, das separações *a priori* entre ciências “sancionadas” e ciências “proscritas”, e das divisões artificiais entre as sociologias do conhecimento, da crença e das ciências. Outrora, quando o antropólogo retornava de algum local longínquo para descobrir, em sua cultura, ciências que haviam sido purificadas pela epistemologia, era impossível para ele estabelecer uma relação entre as etno-ciências e os saberes. Abstinha-se, portanto, e com razão, de estudar a si mesmo, conten-

tando-se em analisar as culturas. Hoje, quando retorna e descobre, em sua cultura, estudos cada vez mais numerosos sobre suas próprias ciências e técnicas, o abismo já não é tão grande. Ele pode transitar, sem maiores dificuldades, da física chinesa à física inglesa (Needham, 1991); dos navegantes trobriandeses aos navegantes da US Navy (Hutchins, 1983); dos calculadores do oeste da África aos matemáticos da Califórnia (Rogoff e Lave, 1984); dos técnicos da Costa do Marfim aos prêmios Nobel de La Jolla (Latour, 1988); dos sacrifícios ao deus Baal à explosão do ônibus espacial Challenger (Serres, 1987). Ele não precisa mais limitar-se às culturas, já que as naturezas tornam-se igualmente passíveis de estudo.

No entanto, o princípio de simetria definido por Bloor nos leva rapidamente a um impasse (Latour, 1991). Se por um lado ele obriga a uma disciplina ferrenha quanto às explicações, por outro ele é, em si, assimétrico, como podemos ver no diagrama a seguir:

FIGURA 10



Este princípio exige, de fato, que o verdadeiro e o falso sejam explicados com os mesmos termos; mas quais são os termos escolhidos? Aqueles que as ciências da sociedade oferecem aos descendentes de Hobbes. Ao invés de explicar o verdadeiro através da adequação com a realidade natural, e o falso através da restrição das categorias sociais, das epistemes, ou dos interesses, este princípio tenta explicar tanto o verdadeiro quanto o falso usando as mesmas categorias, as mesmas epistemes e os mesmos interesses. É portanto assimétrico, não mais porque divide, como o fazem os epistemólogos, a ideologia e a ciência, mas porque coloca a natureza

entre parênteses, jogando todo o peso das explicações apenas sobre o pólo da sociedade. Construtivista para a natureza, é realista para a sociedade (Collins e Yearley, 1992; Callon e Latour, 1992).

Mas a sociedade, como sabemos agora, também é construída, tanto quanto a natureza. Se formos realistas para uma, devemos sê-lo para a outra; se formos construtivistas para uma, também devemos sê-lo para ambas. Ou antes, como nossa investigação sobre as duas práticas modernas nos mostrou, é preciso compreender ao mesmo tempo como a natureza e a sociedade são imanentes — no trabalho de mediação — e transcendententes — após o trabalho de purificação. Natureza e sociedade não oferecem nenhuma base sólida sobre a qual possamos assentar nossas interpretações — assimétricas no sentido de Canguilhem, ou simétricas no sentido de Bloor —, mas sim algo que deveríamos explicar. A aparente explicação que dela provém só aparece posteriormente, quando os quase-objetos estabilizados transformaram-se, após a clivagem, em objetos da realidade exterior, por um lado, e sujeitos da sociedade, de outro.

Para que a antropologia se torne simétrica, portanto, não basta que acoplemos a ela o primeiro princípio de simetria — que só dá cabo das injustiças mais óbvias da epistemologia. É preciso que a antropologia absorva aquilo que Michel Callon chama de princípio de simetria generalizada: o antropólogo deve estar situado no ponto médio, de onde pode acompanhar, ao mesmo tempo, a atribuição de propriedades não humanas e de propriedades humanas (Callon, 1986). Não lhe é permitido usar a realidade exterior para explicar a sociedade, nem tampouco usar os jogos de poder para dar conta daquilo que molda a realidade externa. Também não lhe é permitido alternar entre o realismo natural e o realismo sociológico, usando “não apenas” a natureza, “mas também” a sociedade, a fim de conservar as duas assimetrias iniciais, ao mesmo tempo em que dissimula as fraquezas de uma sob as fraquezas da outra (Latour, 1989a).

Enquanto éramos modernos, era impossível ocupar este lugar, já que ele não existia! A única posição central que a Constituição reconhecia, como vimos anteriormente, era o fenômeno, ponto de encontro onde convergem os dois pólos da natureza e do sujeito. Mas este ponto permanecia terra de ninguém, um não-lugar. Tudo muda de figura, conforme descobrimos, quando, ao invés de alternar sempre entre os dois pólos da dimensão moderna, apenas, nós descemos ao longo da dimensão não moderna. O não-lugar impensável torna-se o ponto de irrupção, na Constituição, do trabalho de mediação. Longe de estar vazio, é lá que os quase-objetos, quase-sujeitos proliferam. Longe de ser impensável, torna-se o terreno de todos os estudos empíricos realizados sobre as redes.

Mas este lugar não seria exatamente aquele que a antropologia preparou durante um século, com tanta dificuldade, e que o etnólogo ocupa

hoje sem nenhum esforço quando ele estuda outras culturas? De fato, podemos vê-lo passar, sem mudar seus instrumentos de análise, da meteorologia ao sistema de parentesco, da natureza das plantas à sua representação cultural, da organização política à etnomedicina, das estruturas míticas à etnofísica ou às técnicas de caça. É bem verdade que a coragem do etnólogo para desdobrar este tecido inteiriço vem de sua convicção íntima de estar tratando apenas de representações, nada mais que representações. A natureza, ela, permanece única, exterior e universal. Mas se efetuarmos a superposição desses dois lugares — aquele que, sem maiores esforços, o etnólogo ocupa para estudar as culturas e aquele que, a muito custo, definimos para estudar nossa cultura —, a antropologia comparada torna-se possível, ou mesmo simples. Ela não mais compara as culturas colocando a sua de lado, como se esta possuísse, por um espantoso privilégio, a natureza universal. Ela compara naturezas-culturas. Seriam estas realmente comparáveis? Semelhantes? Iguais? Talvez agora possamos resolver a insolúvel questão do relativismo.

#### A IMPORTAÇÃO-EXPORTAÇÃO DAS DUAS GRANDES DIVISÕES

“Nós, ocidentais, somos completamente diferentes dos outros”, este é o grito de vitória ou a longa queixa dos modernos. A Grande Divisão entre Nós, os ocidentais, e Eles, todos os outros, dos mares da China até o Yucatán, dos inuit aos aborígenes da Tasmânia sempre nos perseguiu. Não importa o que façam, os ocidentais carregam a história nos cascos de suas caravelas e canhoneiras, nos cilindros de seus telescópios e nos êmbolos de suas seringas de injeção. Algumas vezes carregam este fardo do homem branco como uma missão gloriosa, outras vezes como uma tragédia, mas sempre como um destino. Jamais pensam que apenas diferem dos outros como os sioux dos algonquins, ou os baoulés dos lapões; pensam sempre que diferem radicalmente, absolutamente, a ponto de podermos colocar, de um lado, o ocidental, e de outro, todas as outras culturas, uma vez que estas têm em comum o fato de serem apenas algumas culturas em meio a tantas outras. O Ocidente, e somente ele, não seria uma cultura, não apenas uma cultura.

Porque o Ocidente se pensa assim? Porque justamente ele, e apenas ele, seria algo mais que uma cultura? Para compreender a profundidade desta Grande Divisão entre Eles e Nós, é preciso retornar a esta outra Grande Divisão entre os humanos e os não-humanos que defini anteriormente. De fato, *o primeiro é a exportação do segundo*. Nós, ocidentais, não podemos ser apenas mais uma cultura entre outras porque mobilizamos também a natureza. Não mais, como fazem as outras sociedades, uma imagem ou representação simbólica da natureza, mas a natureza como ela

é, ou ao menos tal como as ciências a conhecem, ciências que permanecem na retaguarda, impossíveis de serem estudadas, jamais estudadas. No centro da questão do relativismo encontra-se, portanto, a questão da ciência. Se os ocidentais houvessem apenas feito comércio ou conquistado, pilhado e escravizado, não seriam muito diferentes dos outros comerciantes e conquistadores. Mas não, inventaram a ciência, esta atividade em tudo distinta da conquista e do comércio, da política e da moral.

Mesmo aqueles que, sob o nome do relativismo cultural, tentaram defender a continuidade das culturas sem ordená-las em uma série progressiva, e sem isolá-las em suas prisões (Lévi-Strauss, 1952), acreditam que só podem fazê-lo aproximando-as o máximo possível das ciências.

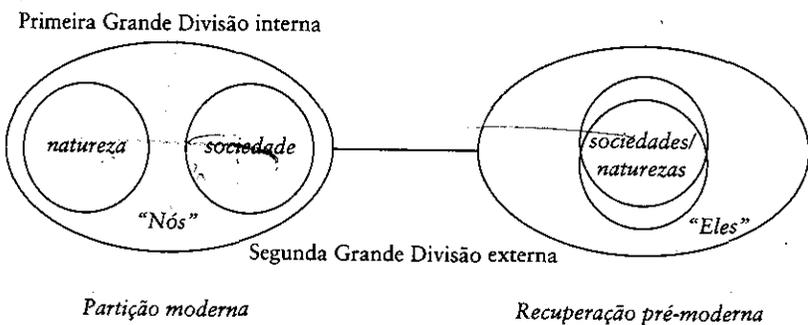
“Foi preciso esperar até o meio deste século”, escreveu Lévi-Strauss em *O Pensamento Selvagem*, “para que os caminhos, tanto tempo separados, se cruzassem: o que tem acesso ao mundo físico pela via da comunicação [o pensamento selvagem], e aquele que, como descobrimos recentemente, tem acesso ao mundo da comunicação pela via da física [a ciência moderna]” (p.357).

“De uma só vez achava-se superada a falsa antinomia entre mentalidade lógica e mentalidade pré-lógica. O pensamento selvagem é lógico, no mesmo sentido e da mesma forma que o nosso, mas apenas como é o nosso quando aplicado ao conhecimento de um universo cujas propriedades físicas e semânticas ele, pensamento, reconhece simultaneamente. [...] Alguém fará a objeção de que subsiste uma diferença fundamental entre o pensamento dos primitivos e o nosso: a teoria da informação se interessa por mensagens que são autênticas, enquanto que os primitivos tomam por mensagens, erroneamente, simples manifestações do determinismo físico. [...] Ao tratar as propriedades sensíveis do reino animal e do reino vegetal como se fossem elementos de uma mensagem, e ao descobrir neles ‘assinaturas’ — e portanto, signos —, os homens [do pensamento selvagem] cometeram erros de atribuição: o elemento significante nem sempre era aquele que supunham. Mas na falta dos instrumentos avançados que lhes teriam permitido situar-se no lugar em que ele está mais freqüentemente, isto é, no nível microscópico, eles já discerniam, “como em uma nuvem”, princípios de interpretação para os quais foram necessárias descobertas recentes — telecomunicações, calculadoras e microscópios eletrônicos — que nos revelassem seu valor heurístico e sua congruência com o real” (Lévi-Strauss, 1962, p.356).

Lévi-Strauss, este advogado generoso, não consegue imaginar outras circunstâncias atenuantes que não a de assemelhar seu cliente às ciências exatas! Se os primitivos não diferem de nós tanto quanto pensamos é porque eles antecipam, com instrumentos inadequados e “erros de atribuição”, as mais recentes conquistas da teoria da informação, da biologia molecular e da teoria da física. As próprias ciências que servem para esta elevação são mantidas fora do jogo, fora da prática, fora do campo. Da forma como a epistemologia as concebe, elas permanecem objetivas e exteriores, quase-objetos expurgados de suas redes. Basta dar aos primitivos um microscópio e eles pensarão como nós. Como afogar melhor aqueles cujas cabeças desejávamos salvar? Para Lévi-Strauss (assim como para Canguilhem, Lyotard, Girard e a maioria dos intelectuais franceses), este novo conhecimento está totalmente fora da cultura. Esta transcendência permite que todas as culturas sejam relativizadas, tanto as dos outros quanto as nossas. Com a diferença, é claro, que é justamente a nossa, e não a dos outros, que foi construída através da biologia, dos microscópios eletrônicos e das redes de telecomunicações... O abismo que desejávamos atenuar se amplia.

Em algum lugar, em nossas sociedades, e somente nelas, uma transcendência inusitada manifestou-se: a natureza como ela realmente é, a-humana, por vezes inumana, sempre extra-humana. Após este acontecimento — quer o situemos na matemática grega, na física italiana, na química alemã, na física nuclear americana, na termodinâmica belga —, passou a haver uma total assimetria entre as culturas que consideram a natureza e aquelas que consideram apenas sua cultura ou as versões deformadas que elas podem ter da matéria. Aqueles que inventam as ciências e descobrem os determinismos físicos não se encontram nunca, a não ser por acidente, nas puras relações humanas. Os outros possuem apenas representações da natureza mais ou menos distorcidas ou codificadas pelas preocupações culturais dos humanos, que os preenchem por inteiro, e apenas por acidente percebem — “como através de uma nuvem” — as coisas como elas realmente são.

FIGURA 11



A Grande Divisão interior explica, portanto, a Grande Divisão exterior: apenas nós diferenciamos de forma absoluta entre a natureza e a cultura, entre a ciência e a sociedade, enquanto que todos os outros, sejam eles chineses ou ameríndios, zandés ou barouyas, não podem separar de fato aquilo que é conhecimento do que é sociedade, o que é signo do que é coisa, o que vem da natureza como ela realmente é daquilo que suas culturas requerem. Não importa o que eles fizerem, por mais adaptados, regrados e funcionais que possam ser, permanecerão eternamente cegos por esta confusão, prisioneiros tanto do social quanto da linguagem. Não importa o que nós façamos, por mais criminosos ou imperialistas que sejamos, escapamos da prisão do social ou da linguagem e temos acesso às próprias coisas através de uma porta de saída providencial, a do conhecimento científico. A partição interior dos não-humanos define uma segunda partição, desta vez externa, através da qual os modernos são separados dos pré-modernos. Nas culturas Deles, a natureza e a sociedade, os signos e as coisas são quase coextensivos. Em Nossa cultura, ninguém mais deve poder misturar as preocupações sociais e o acesso às coisas em si.

#### A ANTROPOLOGIA VOLTA DOS TRÓPICOS

Quando a antropologia volta dos trópicos para juntar-se à antropologia do mundo moderno, que a espera, inicialmente age com cautela, para não dizer com pusilanimidade. Primeiro, acredita que só pode aplicar seus métodos quando os ocidentais confundem os signos e as coisas da mesma forma que o pensamento selvagem o faz. Ela irá buscar, então, aquilo que mais se assemelha a seus terrenos tradicionais, da forma como a Grande Divisão os definiu. É bem verdade que foi preciso sacrificar o exotismo, mas o preço a pagar é aceitável, uma vez que ela mantém sua distância crítica ao estudar apenas as margens, as fraturas, e tudo aquilo que está para além da racionalidade. A medicina popular, a feitiçaria do Bocage (Favret, Saada, 1977), a vida dos camponeses nos arredores das centrais nucleares (Zonabend, 1989), o comportamento em nossos salões aristocráticos (Le Witt, 1988), são todos terrenos férteis para investigações, por sinal excelentes, porque a questão da natureza ainda não está presente neles.

Contudo, o grande repatriamento não pode parar aí. Ao sacrificar o exotismo, o etnólogo perdeu aquilo que tornava suas pesquisas originais em relação àquelas, dispersas, dos sociólogos, economistas, psicólogos ou historiadores. Sob os trópicos, o antropólogo não se contentava apenas em estudar as margens das outras culturas. Se ele permanecia marginal por vocação e por método, ainda assim era o próprio centro dessas culturas que tencionava reconstituir, seu sistema de crenças, suas técnicas, suas

etnociências, seus jogos de poder, suas economias, em suma, a totalidade de sua existência. Se ele volta para casa mas se contenta em estudar os aspectos marginais de sua própria cultura, perde todas as vantagens conquistadas a duras penas pela antropologia, como, por exemplo, Marc Augé que, estudando os habitantes dos pântanos da Costa do Marfim, desejava compreender, em sua totalidade, o fenômeno social da feitiçaria, mas que, ao voltar para casa, limita-se a estudar apenas os aspectos mais superficiais do metrô (Augé, 1986) ou do jardim do Luxemburgo. Se ele fosse simétrico, ao invés de estudar alguns grafites nas paredes dos corredores do metrô, teria estudado a rede sociotécnica do próprio metrô, tanto seus engenheiros quanto seus maquinistas, tanto seus diretores quanto seus clientes, o Estado patrão e tudo mais. Simplesmente, faria em casa o mesmo que sempre fez nos outros lugares. Ao voltarem para casa, os etnólogos não ficariam limitados à periferia, de forma que, assimétricos como sempre, são audaciosos com relação aos outros e tímidos quanto a si mesmos.

Entretanto, para serem capazes de uma tal liberdade de movimentos e de tom, é preciso que vejam com os mesmos olhos as duas Grandes Divisões, considerando-as ambas como uma definição particular de nosso mundo e de suas relações com os outros. Ora, estas Divisões não nos definem e tampouco definem os outros; assim como a Constituição e a temporalidade moderna, tomadas individualmente, as Divisões também não são um instrumento de conhecimento (conforme anteriormente explicado). É portanto preciso contornar as duas Divisões ao mesmo tempo, não acreditando nem na distinção radical dos humanos e dos não-humanos em nossa sociedade, nem na superposição total do saber e das sociedades nas outras.

Imaginemos uma etnóloga que se dirija aos trópicos exportando a Grande Divisão interior. A seus olhos, o povo estudado confunde constantemente o conhecimento do mundo — que, como qualquer bom ocidental, a pesquisadora toma como ciência inata — e as necessidades do funcionamento social. A tribo que a acolhe, portanto, possui apenas uma visão do mundo, uma representação da natureza. Para retomar a famosa expressão de Mauss e Durkheim, esta tribo projeta sobre a natureza suas categorias sociais (Durkheim, 1903). Quando nossa etnóloga explica a seus informantes que estes deveriam tomar mais cuidado para separar o mundo como ele realmente é da representação social que eles lhe dão, ou ficariam chocados ou não a compreenderiam. A etnóloga veria nesta ira e neste mal-entendido a própria prova da obsessão pré-moderna dos informantes. O dualismo no qual ela vive — os humanos de um lado, os não humanos de outro, os signos de um lado e as coisas de outro — é intolerável para eles. Nossa etnóloga irá concluir que, por razões sociais, esta cultura precisa de uma atitude monista. “Nós comerciamos nossas idéias; o etnólogo faz disso um tesouro.”

Vamos supor, agora, que nossa etnóloga volte para casa e tente suprimir a Grande Divisão interior. E vamos supor que, por uma série de felizes coincidências, comece a analisar uma tribo qualquer entre outras, digamos, uma tribo de cientistas ou de engenheiros. A situação agora está invertida, porque ela irá aplicar as lições de monismo que aprendeu no périplo anterior. Sua tribo de sábios acredita que ela é capaz de separar corretamente o conhecimento do mundo e as necessidades da política ou da moral (Traweek, 1988). Entretanto, aos olhos da observadora, esta separação nunca fica muito clara, ou nunca se torna algo mais que o subproduto de uma atividade muito mais misturada, uma construção de laboratório. Seus informantes acreditam ter acesso à natureza, mas a etnógrafa percebe que este acesso é restrito a uma visão, a uma representação da natureza (Pickering, 1980). Esta tribo, assim como a precedente, projeta sobre a natureza suas categorias sociais mas, fato inusitado, acredita não tê-lo feito. Quando a etnóloga explica a seus informantes que eles não podem separar a natureza da representação social que dão a ela, estes ficam chocados ou não a compreendem. Nossa etnóloga vê nessa ira e nesta incompreensão a própria prova de sua obsessão moderna. O monismo no qual ela vive agora — os humanos encontram-se misturados para sempre aos não-humanos — é intolerável para eles. Nossa etnóloga irá concluir que, por razões sociais, esta cultura precisa de uma atitude dualista.

Entretanto, ambas as conclusões estão erradas, porque ela não soube ouvir direito seus informantes. O objetivo da antropologia não é o de escandalizar duplamente ou o de suscitar uma dupla incompreensão. Uma primeira vez, ao exportar a Grande Divisão interior e ao impor o dualismo a culturas que o negariam, e uma segunda vez, ao anular a Divisão exterior e ao impor o monismo a uma cultura, a nossa, que iria negá-lo completamente. A antropologia contorna a questão e transforma as duas Grandes Divisões não mais em algo que descreve a realidade — tanto a nossa quanto a dos outros —, mas em algo que define a forma particular que os ocidentais têm de estabelecer suas relações com os outros. Hoje nós podemos evitar esta forma particular porque o próprio desenvolvimento das ciências e das técnicas nos impede de sermos totalmente modernos. Contudo que sejamos capazes de imaginar uma antropologia um pouco diferente.

#### NÃO EXISTEM CULTURAS

Suponhamos que, tendo voltado definitivamente dos trópicos, a antropologia decida ocupar uma posição triplamente simétrica: explica com os mesmos termos as verdades e os erros — é o primeiro princípio de simetria; estuda ao mesmo tempo a produção dos humanos e dos não-hu-

manos — é o princípio de simetria generalizada; finalmente, ocupa uma posição intermediária entre os terrenos tradicionais e os novos, porque suspende toda e qualquer afirmação a respeito daquilo que distinguiria os ocidentais dos Outros. É verdade, ela perde o exotismo, mas ganha novos terrenos que lhe permitirão estudar o dispositivo central de todos os coletivos, até mesmo os nossos. Ela perde sua ligação exclusiva com as culturas — ou com as dimensões culturais —, mas ganha as naturezas, o que tem um valor inestimável. As duas posições que situei desde o início deste ensaio — aquela que o etnólogo ocupava sem fazer esforço, e aquela que o analista das ciências pesquisava com tanta dificuldade — podem agora ser superpostas. A análise das redes estende a mão à antropologia e lhe oferece a posição central que havia preparado para ela.

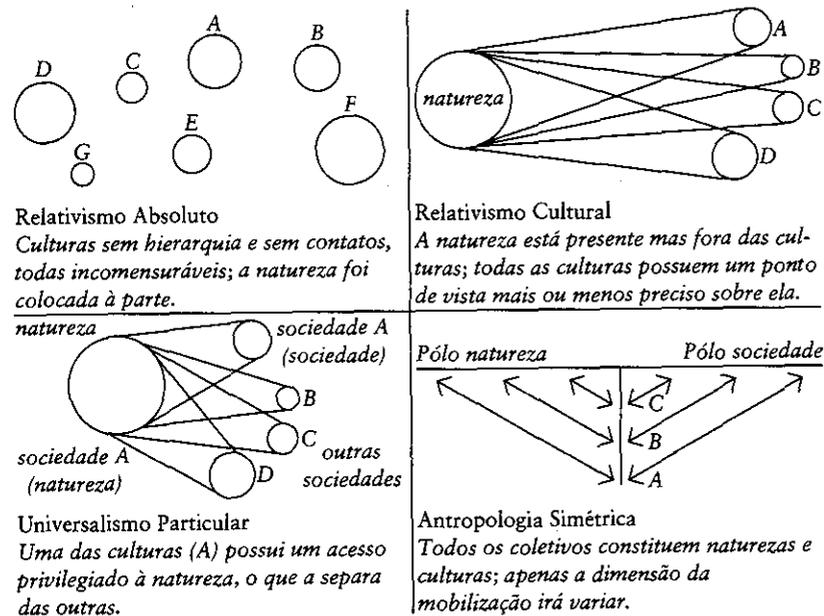
Com isso, a questão do relativismo já se encontra simplificada. Se a ciência, concebida sob o ponto de vista dos epistemólogos, tornava o problema insolúvel, basta — como tantas outras vezes — mudar a concepção das práticas científicas para que as dificuldades artificiais desapareçam. Aquilo que a razão complica, as redes explicam. A peculiaridade dos ocidentais foi a de ter imposto, através da Constituição, a separação total dos humanos e dos não-humanos — Grande Divisão interior — tendo assim criado artificialmente o choque dos outros. “Como alguém pode ser persa?” Como é possível que alguém não veja uma diferença radical entre a natureza universal e a cultura relativa? *Mas a própria noção de cultura é um artefato criado por nosso afastamento da natureza.* Ora, não existem nem culturas — diferentes ou universais — nem uma natureza universal. Existem apenas naturezas-culturas, as quais constituem a única base possível para comparações. A partir do momento em que levamos em conta tanto as práticas de mediação quanto as práticas de purificação, percebemos que nem bem os modernos separam os humanos dos não-humanos nem bem os “outros” superpõem totalmente os signos e as coisas (Guille-Escuret, 1989).

Posso agora comparar as formas de relativismo seguindo o critério de elas levarem ou não em conta a construção das naturezas. O relativismo absoluto supõe culturas separadas e incomensuráveis que nenhuma hierarquia seria capaz de ordenar. É inútil falar sobre ele, uma vez que ele coloca a natureza entre parênteses. No que diz respeito ao relativismo cultural, mais sutil, a natureza entra em cena, mas para existir ela não supõe nenhuma sociedade, nenhuma construção, nenhuma mobilização, nenhuma rede. Trata-se portanto da natureza revista e corrigida pela epistemologia, para a qual a prática científica continua fora do jogo. Para esta tradição, as culturas estão repartidas como diversos pontos de vista mais ou menos precisos sobre esta natureza única. Algumas sociedades a enxergam “em uma nuvem”, outras em uma névoa espessa, outras em tempo claro. Os racionalistas irão insistir nos aspectos comuns de todos estes pontos de vista, os relativistas na

deformação irresistível imposta pelas estruturas sociais a todas as percepções (Hollis e Lukes, 1982). Os primeiros serão derrotados se pudermos mostrar que as culturas não superpõem suas categoriais; os segundos ficarão enfraquecidos se pudermos provar que elas se superpõem (Brown, 1976).

Na prática, portanto, assim que a natureza entra em jogo sem estar ligada a uma cultura em particular, há sempre um terceiro modelo que empregamos por debaixo dos panos, que é o do universalismo que eu chamaria de “particular”. Uma das sociedades — sempre a nossa — define o quadro geral da natureza em relação ao qual as outras estarão situadas. É a solução de Lévi-Strauss, que distinguia entre uma sociedade ocidental com acesso à natureza e a própria natureza, miraculosamente conhecida por nossa sociedade. A primeira metade deste argumento permite o relativismo modesto — nós somos apenas uma cultura entre outras —, mas a segunda permite o retorno sub-reptício do universalismo arrogante — continuamos a ser absolutamente diferentes. Não há qualquer contradição, no entanto, aos olhos de Lévi-Strauss, entre as duas metades, já que, justamente, nossa Constituição, e apenas ela, permite distinguir uma sociedade A composta por humanos e uma sociedade A' composta por não-humanos e para sempre afastada da primeira! A contradição só é aparente, hoje, aos olhos da antropologia simétrica. Este último modelo é o fundo comum dos dois outros, o que quer que digam os relativistas, que nunca relativizam nada além das culturas.

FIGURA 12



Os relativistas jamais foram convincentes quanto à igualdade das culturas, uma vez que consideram apenas estas últimas. E a natureza? De acordo com eles, ela é a mesma para todos, uma vez que a ciência universal a define. Para escapar a esta contradição, eles precisam então limitar todos os povos a uma simples representação do mundo fechando-os para sempre na prisão de suas sociedades (Wilson, 1970); ou, pelo contrário, reduzir todos os resultados científicos a simples produtos de construções sociais locais e contingentes, a fim de negar à ciência toda e qualquer universalidade (Bloor, 1982; Bloor, 1983). Imaginar milhares de homens aprisionados em visões deformadas do mundo desde a aurora dos tempos é tão difícil quanto imaginar os neutrinos e os quasares, o DNA e a atração universal enquanto produtos sociais texanos, ingleses ou borgonheses. Ambas as respostas são igualmente absurdas, e é por isto que os grandes debates do relativismo nunca levam a lugar nenhum. É tão impossível universalizar a natureza quanto reduzi-la à perspectiva restrita do relativismo cultural.

A solução surge no mesmo momento em que o artefato das culturas se dissolve. Todas as naturezas-culturas são similares por construírem ao mesmo tempo os seres humanos, divinos e não-humanos. Nenhuma delas vive em um mundo de signos ou de símbolos arbitrariamente impostos a uma natureza exterior que apenas nós conhecemos. Nenhuma delas, e sobretudo não a nossa, vive em um mundo de coisas. Todas distribuem aquilo que receberá uma carga de símbolos e aquilo que não receberá (Claverie, 1990). Se existe uma coisa que todos fazemos da mesma forma é construir ao mesmo tempo nossos coletivos humanos e os não-humanos que os cercam. Alguns mobilizam, para construir seu coletivo, ancestrais, leões, estrelas fixas e o sangue coagulado dos sacrifícios; para construir os nossos, nós mobilizamos a genética, a zoologia, a cosmologia e a hematologia. “Mas estas são ciências”, irão gritar os modernos, horrorizados com esta confusão, “é claro que elas escapam completamente às representações da sociedade”. Ora, a presença das ciências não é suficiente para romper a simetria, foi o que descobriu a antropologia comparada. Do relativismo cultural, passamos ao relativismo “natural”. O primeiro levava a diversos absurdos, o segundo irá permitir que reencontremos o senso comum.

#### DIFERENÇAS DE TAMANHO

Isto não será suficiente para resolver a questão do relativismo. Apenas a confusão criada pelo afastamento da natureza se encontra por hora eliminada. Nos encontramos agora frente a produções de naturezas-culturas que irei chamar de coletivos, para deixar claro que eles são diferentes tanto da sociedade dos sociólogos — os homens-entre-si — quanto da

natureza dos epistemólogos — as coisas-em-si. Aos olhos da antropologia comparada, estes coletivos todos se parecem, como eu já disse, porque repartem ao mesmo tempo os futuros elementos da natureza e os futuros elementos do mundo social. Ninguém jamais ouviu falar de um coletivo que não mobilizaria, em sua composição, o céu, a terra, os corpos, os bens, o direito, os deuses, as almas, os ancestrais, as forças, os animais, as crenças, os seres fictícios... Esta é a antiga matriz antropológica, que jamais deixamos de lado.

Mas esta matriz comum define apenas o ponto de partida da antropologia comparada. Realmente, todos os coletivos diferem bastante no que diz respeito a como eles repartem os seres, quanto às propriedades que eles lhes atribuem, quanto à mobilização que acreditam ser aceitável. Estas diferenças formam diversas pequenas divisões sem que qualquer Grande Divisão seja visível. Entre estas pequenas divisões, existe uma que nós agora sabemos reconhecer como tal e que distingue a versão oficial de certos segmentos de certos coletivos há mais de três séculos. É nossa Constituição que atribui a um conjunto de entidades o papel de não-humanos, a um outro conjunto o papel de cidadãos, e a um terceiro a função de um Deus árbitro e impotente. Por si mesma, esta Constituição não nos separa mais dos outros, uma vez que vem acrescentar-se à longa lista dos traços diferenciais que compõem a antropologia comparada. Poderíamos fazer disso um conjunto de fichas no grande banco de dados do Laboratório de antropologia social do Collège de France — sendo apenas conveniente mudar seu nome para *Human and Non-Human Relations Area Files*.

Em nossa distribuição das entidades de geometria variável, somos tão diferentes dos achuar quanto estes diferem dos tapirapé ou dos arapesh. Nem mais nem menos. Entretanto, tal comparação respeitaria apenas a produção conjunta de uma natureza e de uma sociedade, apenas um dos aspectos dos coletivos. Satisfaria nosso espírito de justiça mas recairia, por outras vias, no mesmo erro que o relativismo absoluto, uma vez que aboliria imediatamente as diferenças, tornando-as todas igualmente diferentes. Não permitiria dar conta deste outro aspecto que busco desde o início deste ensaio, a amplitude da mobilização, amplitude que é ao mesmo tempo a conseqüência do modernismo e a causa de seu fim.

Isto porque o objetivo do princípio de simetria não é apenas o de estabelecer a igualdade — esta é apenas o meio de regular a balança no ponto zero — mas também o de gravar as diferenças, ou seja, no fim das contas, as assimetrias, e o de compreender os meios práticos que permitem aos coletivos dominarem outros coletivos. Ainda que sejam semelhantes pela coprodução, todos os coletivos diferem pelo tamanho. No começo da paisagem, uma central nuclear, um buraco na camada de ozônio, uma rede de satélites, um aglomerado de galáxias não são mais pesados do que uma

fogueira de gravetos, o céu que pode cair sobre nossa cabeça, uma genealogia, uma carroça, espíritos visíveis no céu, ou uma cosmogonia. Estes quase-objetos, com suas trajetórias hesitantes, traçam ao mesmo tempo formas da natureza e formas de sociedades. Mas no fim da medição, o primeiro lote traça um coletivo totalmente diferente do segundo. Também estas diferenças devem ser reconhecidas.

Usando uma metáfora, estas diferenças são de tamanho e de corte. São importantes — e o relativismo erra ao tentar ignorar este fato —, mas são apenas de tamanho e corte — e o universalismo erra ao tentar transformar isto em uma Grande Divisão. Todos os coletivos se parecem, a não ser por sua dimensão, assim como as volutas sucessivas de uma espiral. Que sejam necessários ancestrais e estrelas fixas em um dos círculos, ou genes e quasares em outro, mais excêntrico, isto pode ser explicado pela dimensão dos coletivos em questão. *Um número muito maior de objetos exige muito mais sujeitos. Muito mais subjetividade requer muito mais objetividade.* Se desejamos Hobbes e seus descendentes, precisamos de Boyle e de seus descendentes. Se desejamos o Leviatã, precisamos da bomba de vácuo. É isto que permite respeitar ao mesmo tempo as diferenças (as volutas têm, de fato, dimensões diferentes) e as semelhanças (todos os coletivos misturam da mesma forma as entidades humanas e não-humanas). Os relativistas, que tentam nivelar todas as culturas, transformando-as em codificações igualmente arbitrárias de um mundo natural cuja produção não é explicada, não conseguem respeitar os esforços que os coletivos fazem para dominar uns aos outros. Por outro lado, os universalistas são incapazes de compreender a fraternidade profunda dos coletivos, uma vez que são obrigados a oferecer o acesso à natureza apenas aos ocidentais e a trancar todos os outros em sociedades das quais eles só escaparão caso se tornem cientistas, modernos e ocidentalizados.

As ciências e as técnicas não são notáveis por serem verdadeiras ou eficazes — estas propriedades lhes são fornecidas por acréscimo e por razões outras que não as dos epistemólogos (Latour, 1989a) —, mas sim porque multiplicam os não-humanos envolvidos na construção dos coletivos e porque tornam mais íntima a comunidade que formamos com estes seres. É a extensão da espiral, a amplitude dos envolvimentos que irá suscitar, a distância cada vez maior onde irá recrutar estes seres que caracterizam as ciências modernas e não algum corte epistemológico que romperia de uma vez por todas com seu passado pré-científico. Os saberes e os poderes modernos não são diferentes porque escapam à tirania do social, mas porque acrescentam muito mais híbridos a fim de recompor o laço social e de aumentar ainda mais sua escala. Não apenas a bomba de vácuo, mas também os micróbios, a eletricidade, os átomos, as estrelas, as equações de segundo grau, os autômatos e os robôs, os moinhos e os

pistões, o inconsciente e os neurotransmissores. A cada vez, uma nova tradução de quase-objetos reinicia a redefinição do corpo social, tanto dos sujeitos quanto dos objetos. As ciências e as técnicas, em nossa sociedade, não a refletem, assim como a natureza não reflete as estruturas sociais nas outras. Não se trata de um jogo de espelhos. Trata-se de construir os próprios coletivos em escalas cada vez maiores. É verdade que há diferenças de tamanho. Não há diferenças de natureza — e menos ainda de cultura.

#### O GOLPE DE ARQUIMEDES

O tamanho relativo dos coletivos irá se modificar profundamente através do envolvimento de um tipo particular de não-humanos. Para compreender esta variação de tamanho, não há símbolo mais impressionante do que a experiência impossível que Plutarco narrou e que constitui, segundo Michel Authier, o “canhão do sábio” (Authier, 1989):

“Arquimedes havia escrito ao rei Hieron, seu parente e amigo, dizendo que com determinada força é possível mover um certo peso. E dizem que, orgulhoso e convencido do vigor de sua demonstração, ele declarou que se houvesse outra Terra disponível, poderia levá-la. Hieron, maravilhado, pediu que colocasse a teoria em prática e lhe mostrasse uma grande massa movimentada por uma pequena força. Então [Arquimedes] fez com que fosse levado para terra, ao custo de muitos esforços e de uma enorme mão-de-obra, um navio de transporte de três mastros da marinha real; fez com que um grande número de homens subissem no navio, além de sua carga habitual, e, sentado à distância, sem esforço, com um gesto tranqüilo da mão, acionou uma máquina composta por diversas polias, de forma a deslocar o navio fazendo-o deslizar, sem sobressaltos, como se navegasse sobre o mar. O rei, estupefato e compreendendo o poder da ciência [da técnica], contratou Aristóteles para que este construísse máquinas contra qualquer espécie de sítio, seja para a defesa, seja para o ataque” (*Vie de Marcellus*, trad. Amyot, La Pléiade).

Através da polia composta, Arquimedes inverte não apenas as relações de força como também as relações políticas, oferecendo ao rei um mecanismo real para tornar um homem mais forte que uma multidão. Até então, o soberano representava a multidão da qual era o porta-voz, mas nem por isso tornava-se mais forte. Arquimedes fornece ao Leviatã um

outro princípio de composição ao transformar a relação de representação política em uma relação de proporção mecânica. Sem a geometria e a estatística, o soberano deveria compor com as forças sociais que o dominam infinitamente. Mas basta que a alavanca da técnica seja acrescentada ao jogo da representação política para que um indivíduo possa tornar-se mais forte que a multidão, para que ele possa atacar e defender-se. Não há nada de espantoso no fato de Hieron ficar “estupefato pela potência da técnica”. Ele não havia pensado, até então, em compor a potência política com a polia composta (Latour, 1990a).

Mas a lição de Plutarco vai mais longe. A este primeiro instante no qual Arquimedes torna comparáveis a força (física) e a força (política) — graças à relação de proporção entre o pequeno e o grande, entre o modelo em escala reduzida e a aplicação em tamanho real — ele acrescenta um segundo, ainda mais decisivo:

“Arquimedes possuía um espírito tão elevado e profundo e havia adquirido um tesouro tão rico de observações científicas que não quis deixar, a respeito das invenções que lhe deram o renome e a reputação de uma inteligência não humana, mas divina, qualquer anotação escrita; considerava a mecânica e, em geral, todas as artes relacionadas às necessidades da vida como trabalhos manuais vis, e consagrava seu zelo apenas aos objetos cuja beleza e excelência não estavam misturados com nenhuma necessidade material, que não podem ser comparados aos outros, e nos quais a demonstração se equipara ao assunto, este fornecendo grandeza e beleza, e a primeira uma exatidão e uma potência sobrenaturais.”

A demonstração matemática continua sendo incomparável ao trabalho manuais vis, à política vulgar, às simples aplicações. Arquimedes é divino, e a potência da matemática, sobrenatural. Qualquer resto de composição, de conexão, de aliança, se apaga agora. Até mesmo os escritos devem desaparecer sem deixar vestígios. O primeiro momento produziu um híbrido desconhecido graças ao qual o mais fraco torna-se o mais forte através da aliança que estabelece entre as formas da política e as leis da proporção. O segundo momento purifica e torna impossível a comparação entre a política e a ciência, o império dos homens e o Olimpo (Serres, 1989b). O ponto de Arquimedes não deve ser procurado no primeiro momento, mas sim na conjunção dos dois: como fazer política através de novos meios que subitamente tornaram-se comensuráveis com ela, ao mesmo tempo em que é negada qualquer ligação entre atividades absolutamente incomensuráveis? O balanço é positivo, em dois sentidos: Hieron defende

Siracusa com a ajuda de máquinas que podem ser dimensionadas, o coletivo aumenta proporcionalmente, mas a origem desta variação de escala, desta comensurabilidade, irá desaparecer para sempre, deixando o Olimpo das ciências como uma fonte de forças novas, sempre disponíveis, nunca visíveis. Sim, a ciência é de fato a política executada por outros meios, os quais só têm força porque permanecem radicalmente outros.

Ao descobirmos o golpe de Arquimedes — ou melhor, de Plutarco —, nós localizamos o ponto de entrada dos não-humanos no próprio tecido do coletivo. Não se trata de buscar como a geometria “reflete” os interesses de Hieron, ou como a sociedade de Siracusa “encontra-se restringida” pelas leis da geometria. Um novo coletivo é constituído envolvendo a geometria e negando, ao mesmo tempo, que o fez. A sociedade não pode explicar a geometria, uma vez que é uma sociedade nova, “geométrica”, que começa quando as muralhas de Siracusa são protegidas de Marcelo. A sociedade “movidada pelo poder político” é um artefato obtido através da eliminação das muralhas e das alavancas, das polias e dos gládios, da mesma forma como o contexto social do século XVII na Inglaterra só podia ser obtido mediante a excisão prévia da bomba de vácuo e da física então nascente. É somente quando retiramos os não-humanos misturados pelo coletivo que o resíduo, ao qual chamamos de sociedade, torna-se incompreensível. Nem seu tamanho, nem sua rigidez, nem sua duração têm uma causa qualquer. Seria o mesmo que sustentar o Leviatã apenas com os cidadãos nus e o contrato social, sem a bomba de vácuo, sem a espada, sem o gládio, as faturas, os computadores, os relatórios e os palácios (Callon e Latour, 1981; Strum e Latour, 1987; Latour, 1990b). O laço social não se sustenta sem os objetos que o outro ramo da Constituição permite mobilizar ao mesmo tempo em que os torna eternamente sem comparação com o mundo social.

#### RELATIVISMO ABSOLUTO E RELATIVISMO RELATIVISTA

Nem por isso a questão do relativismo está encerrada, mesmo se levarmos em conta ao mesmo tempo a semelhança profunda nas naturezas-culturas — a velha matriz antropológica — e a diferença de tamanho —, a amplitude da mobilização destes coletivos. O tamanho, como já disse tantas vezes, está ligado à Constituição moderna. É precisamente porque a Constituição garante que os quase-objetos serão transformados de forma absoluta e irreversível, seja em objetos da natureza exterior, seja em sujeitos da sociedade, que a mobilização destes quase-objetos pode tomar uma amplitude até então desconhecida. A antropologia simétrica deve, portanto, fazer jus a esta particularidade, sem acrescentar a ela nenhum corte epistemológico, nenhuma Grande Divisão metafísica, nenhuma diferença en-

tre sociedades pré-lógicas e lógicas, “frias” e “quentes”, entre um Arquimedes envolvido com política e um Arquimedes divino, a testa banhada no céu das Idéias. Toda a dificuldade encontrada neste exercício está em provocar o máximo de diferenças através de um mínimo de meios (Goody, 1979; Latour, 1985).

Os modernos de fato diferem dos pré-modernos porque se recusam a pensar os quase-objetos como tais. Os híbridos representam para eles o horror que deve ser evitado a qualquer custo através de uma purificação incessante e maníaca. Por si mesma, esta diferença na representação constitucional importaria muito pouco, uma vez que não seria suficiente para separar os modernos dos outros. Haveria tantos coletivos quantas fossem as representações. Mas a máquina de criar diferenças é ativada por esta recusa de pensar os quase-objetos, porque ela gera a proliferação inédita de um certo tipo de ser: *o objeto construtor do social, uma vez expulso do mundo social, atribuído a um mundo transcendente que no entanto não é divino, e que produz, por contraste, um sujeito flutuante portador de direito e de moralidade*. A bomba de vácuo de Boyle, os micróbios de Pasteur, a polia composta de Arquimedes são objetos deste tipo. Estes novos não-humanos possuem propriedades miraculosas, uma vez que são ao mesmo tempo sociais e não-sociais, produtores de naturezas e construtores de sujeitos. São os *tricksters* da antropologia comparada. Através desta brecha, as ciências e as técnicas irão irromper de forma tão misteriosa na sociedade que este milagre vai forçar os ocidentais a se pensarem como sendo totalmente diferentes dos outros. O primeiro milagre gera um segundo — por que os outros não fazem o mesmo? — e depois um terceiro — por que nós somos tão excepcionais? É esta característica que irá engendrar, em cascata, todas as pequenas diferenças, as quais serão recolhidas, resumidas e amplificadas pela grande narrativa do Ocidental radicalmente à parte de todas as culturas.

Uma vez que esta característica tenha sido inventariada, e portanto contornada, o relativismo não oferece maiores dificuldades. Nada nos impede de levantar novamente a questão de como os coletivos estão relacionados, definindo para tal dois relativismos que até o momento têm sido confundidos. O primeiro é absoluto, e o segundo, relativo. O primeiro trancava as culturas no exotismo e na estranheza, porque aceitava o ponto de vista dos universalistas ao mesmo tempo em que recusava unir-se a ele: se não existe nenhum instrumento de medida comum, único e transcendental, então todas as linguagens são intraduzíveis, todas as emoções incomunicáveis, todos os ritos igualmente respeitáveis, todos os paradigmas incomensuráveis. De gosto e de cor não se discute. Enquanto os universalistas afirmam que esta medida comum existe de fato, os relativistas absolutos ficam felizes por sua não existência. De forma quase eufórica, todos concordam quanto ao fato de que a referência a uma medida absoluta é essencial para sua discussão.

Isto equivale a fazer pouco caso da prática e da própria palavra relativismo. Estabelecer relações; tornar comensurável; regular instrumentos de medida; instituir cadeias metrológicas; redigir dicionários de correspondências; discutir sobre a compatibilidade das normas e dos padrões; estender redes calibradas; montar e negociar os valorímetros, estes são alguns dos sentidos da palavra relativismo (Latour, 1988c). O relativismo absoluto, assim como seu irmão inimigo, o racionalismo, esquece que os instrumentos de medida devem ser montados e que, ao esquecer o trabalho da instrumentação, não é possível compreender mais nada sobre a própria noção de comensurabilidade. Esquece mais ainda o enorme trabalho dos ocidentais para “tirarem a medida” dos outros povos tornando-os comensuráveis e criando, através do fogo, do saber e do sangue, padrões de medida que não existiam anteriormente.

Mas para compreender este trabalho da medida, é importante acrescentar o adjetivo ao substantivo. O relativismo relativista traz de volta a compatibilidade que julgávamos perdida. Desfaz, através do adjetivo, a aparente estupidez do substantivo. É verdade contudo que, neste percurso, ele precisa abandonar aquilo que constituía o argumento comum tanto aos universalistas quanto dos primeiros relativistas, ou seja, o absoluto. Ao invés de parar no meio do caminho, ele continua até o fim e reencontra, sob a forma de trabalho e de montagem, de prática e de controvérsia, de conquista e de dominação, a possibilidade de relacionar. Um pouco de relativismo nos afasta do universal; muito relativismo nos traz de volta a ele, mas é um universal em rede que já não possui qualquer propriedade misteriosa.

Os universalistas definiam uma única hierarquia. Os relativistas absolutos tornavam todas elas iguais. Os relativistas relativistas, mais modestos porém mais empíricos, mostram os instrumentos e as cadeias que foram usadas para criar assimetrias e igualdades, hierarquias e diferenças (Callon, 1991). Os mundos só parecem comensuráveis ou incomensuráveis àqueles que ficam presos às medidas medidas. Porém, todas as medidas, tanto na ciência rígida quanto na ciência flexível, são sempre medidas medidas e estas constroem uma comensurabilidade que não existia antes que fossem desenvolvidas. Nenhuma coisa é, por si só, redutível ou irredutível a qualquer outra. Nunca por si mesma, mas sempre por intermédio de uma outra que a mede e transfere esta medida à coisa. Como acreditar que os mundos não podem ser traduzidos quando a tradução é o próprio cerne das relações estabelecidas entre eles? Como dizer que os mundos são dispersos quando nós os totalizamos o tempo todo? A própria antropologia, uma ciência entre tantas outras, uma rede entre muitas outras, participa deste trabalho de estabelecimento de relações, de construção de catálogos e de museus, de envio de missões, de expedições e de pesquisadores, de mapas, de questionários e de arquivos (Copans e Jamin, 1978; Fabian, 1983; Stocking, 1986).

A etnologia é uma destas medidas medidoras que soluciona na prática a questão do relativismo ao construir, dia após dia, uma certa comensurabilidade. Se a questão do relativismo for insolúvel, o relativismo relativista ou, de forma mais elegante, o relacionismo, não oferece nenhuma dificuldade *a priori*. Se deixarmos de ser totalmente modernos, ele irá tornar-se um dos recursos essenciais para relacionar os coletivos, que tentaremos não mais modernizar. Servirá de *organon* para a negociação planetária sobre os universais relativos que estamos construindo aos poucos.

#### PEQUENOS ENGANOS SOBRE O DESENCANTO DO MUNDO

Realmente somos diferentes dos outros, mas estas diferenças não devem ser colocadas no lugar onde a questão — agora encerrada — do relativismo acreditava ser correto. Enquanto coletivos, somos todos irmãos. Exceto pela dimensão, dimensão que é ela mesma causada por pequenas diferenças na repartição das entidades, podemos perceber um gradiente contínuo entre os pré- e os não-modernos. Infelizmente, a dificuldade existente no relativismo não resulta apenas da supressão da natureza. Resulta também de uma crença relacionada a esta supressão, a de que o mundo moderno está realmente desencantado. Não é apenas por arrogância que os ocidentais acreditam ser diferentes dos outros, mas também por desespero e autopunição. Gostam de sentir medo de seu próprio destino. Sua voz treme quando opõem os bárbaros aos gregos, o Centro à Periferia, ao celebrar a Morte de Deus ou a do Homem, a *Krisis* da Europa, o imperialismo, a anomia, ou o fim das civilizações que sabemos, hoje, serem mortais. Por que sentimos tanto prazer em nos percebermos tão diferentes dos outros e também de nosso passado? Que psicólogo terá sutileza suficiente para explicar este deleite moroso por estarmos em crise perpétua e pelo fim da história? Por que adoramos transformar em dramas gigantescos as pequenas diferenças de tamanho dos coletivos?

Para superar completamente o *pathos* moderno que não nos deixa reconhecer a fraternidade dos coletivos, o que nos permitiria reordená-los livremente, é preciso que a antropologia comparada meça exatamente estes efeitos de tamanho. Contudo, a Constituição moderna nos obriga a confundir os efeitos de dimensionamento de nossos coletivos com suas causas, as quais ela não poderia compreender sem antes tornar-se inútil. Justamente espantados com o tamanho dos efeitos, os modernos acreditam que é necessário encontrar causas imensas para ele. E como as únicas causas que a Constituição reconhece são, realmente, miraculosas, uma vez que se encontram invertidas, é necessário que eles acreditem ser diferentes dos resto da humanidade. Em suas mãos o ocidental se torna um mutante, desenraizado, aculturado,

americanizado, racionalizado, cientificizado, tecnicizado. Chega de chorar sobre o desencanto do mundo! Não basta o terror que já foi feito em torno do pobre europeu, jogado em um cosmos frio e sem alma, girando em uma terra inerte em um mundo desprovido de sentido! Já não sofremos o bastante diante do espetáculo do proletário mecanizado submetido ao domínio absoluto de um capitalismo técnico, de uma burocracia kafkaniana, abandonado em meio aos jogos de linguagem, perdido no concreto e na fórmula! Já lamentamos por demais o motorista de ônibus que só levanta de seu banco para jogar-se no sofá em frente à televisão onde ele é manipulado por forças mediáticas e pela sociedade de consumo! Como adoramos vestir a mortalha do absurdo e como gozamos mais ainda com o absurdo do pós-moderno!

Entretanto, jamais abandonamos a velha matriz antropológica. Jamais deixamos de construir nossos coletivos com materiais misturados aos pobres humanos e aos humildes não-humanos. Como poderíamos desencantar o mundo, se nossos laboratórios e fábricas criam a cada dia centenas de híbridos, ainda mais estranhos que os anteriores, para povoá-lo? A bomba de vácuo de Boyle por acaso é menos estranha do que a casa dos espíritos arapesh (Tuzin, 1980)? Ela também não constrói a Inglaterra do século XVII? Em que sentido seríamos vítimas do reducionismo, se cada cientista multiplica centenas de vezes as novas entidades quando tenta eliminar algumas delas? Como dizer que somos racionais, se continuamos não enxergando mais que um palmo à frente de nosso nariz? Como dizer que somos materialistas quando cada uma das matérias que inventamos possui novas propriedades que nenhuma outra matéria nos permite unificar? Como poderíamos ser vítimas de um sistema técnico total, quando as máquinas são constituídas por sujeitos e não chegam nunca a fechar-se em algum sistema razoavelmente estável? Como poderíamos ser congelados pelo sopro frio das ciências, quando estas são quentes e frágeis, humanas e controvertidas, cheias de bambus pensantes\* e de sujeitos que estão, por sua vez, povoados por coisas?

O erro dos modernos quanto a si mesmos é muito fácil de compreender, uma vez que tenhamos reestabelecido a simetria e que levemos em conta ao mesmo tempo o trabalho de purificação e o trabalho de tradução. Eles confundiram produtos com processos. Acreditaram que a produção da racionalização burocrática supunha burocratas racionais; que a produção de uma ciência universal dependia de sábios universalistas; que a produção de técnicas eficazes acarretava a eficácia dos engenheiros; que a produção de abstração era, em si, abstrata, como a de formalismo deveria ser formal. O que equivale a dizer que uma refinaria produz petróleo de forma refinada, ou que um laticínio produz manteiga de forma leiteira! As palavras ciência,

\* Cf. Pascal, "*L'homme est un roseau pensant*", um ser frágil, porém capaz de dominar a matéria através de seu pensamento. (N. do T.)

técnica, organização, economia, abstração, formalismo, universalidade, de fato designam efeitos reais que devemos respeitar e dos quais precisamos tomar consciência. Mas não designam nunca as causas destes efeitos. São bons substantivos, mas maus adjetivos e como advérbios são execráveis. A ciência não é produzida cientificamente, assim como a técnica não o é tecnicamente, a organização organizadamente ou a economia economicamente. Os cientistas de verdade, descendentes de Boyle, sabem tudo isto, mas quando começam a pensar sobre aquilo que fazem, pronunciam as palavras que os sociólogos e os epistemólogos, descendentes de Hobbes, colocam em suas bocas.

O paradoxo dos modernos (e dos anti-modernos), é o de ter aceito desde o início explicações cognitivas ou psicológicas gigantescas para explicar efeitos igualmente gigantesco enquanto que, em todos os outros domínios científicos, eles procuravam pequenas causas com grandes conseqüências. O reducionismo nunca foi aplicado ao mundo moderno, embora este mundo acreditasse que o estava aplicando a tudo! Nossa mitologia é exatamente a de nos imaginarmos radicalmente diferentes, antes mesmo que tenhamos procurado pequenas diferenças e grandes divisões. E no entanto, no momento em que a dupla Grande Divisão desaparece, esta mitologia se desmancha com ela. Quando o trabalho de mediação é levado em conta junto com o trabalho de purificação, a humanidade ordinária, a inumanidade ordinária devem retornar. Mas, para nossa grande surpresa, percebemos que sabíamos pouco sobre aquilo que causa as ciências, as técnicas, as organizações e as economias. Basta abrir os livros de ciência social e de epistemologia para ver o uso que fazem dos adjetivos e dos advérbios “abstrato”, “racional”, “sistemático”, “universal”, científico”, “organizado”, “total”, “complexo”. Procurem então aqueles que tentam explicar os substantivos “abstração”, “racionalidade”, “sistema”, “universal”, “ciência”, “organização”, “totalidade”, “complexidade”, sem nunca empregar os advérbios e adjetivos anteriores; será difícil encontrar mais do que uma dúzia. Paradoxalmente, sabemos mais sobre os achuar, os arapesh, ou os alladians do que sobre nós mesmos. Enquanto as pequenas causas locais geram efeitos-locais, somos capazes de segui-las. Porque seríamos incapazes de seguir os mil caminhos de estranha topologia que levam do local ao global e retornam ao local? A antropologia estaria para sempre reduzida aos territórios, sem nunca poder seguir as redes?

MESMO UMA REDE AMPLA CONTINUA  
A SER LOCAL EM TODOS OS PONTOS

Para ter uma noção exata quanto às nossas diferenças, sem reduzi-las como antes fazia o relativismo e sem exagerá-las como faziam os mo-

dernizadores, digamos que os modernos *simplesmente inventaram as redes amplas através do envolvimento de um certo tipo de não-humanos*. A ampliação das redes estava interrompida até então e forçava a manutenção de territórios (Deleuze e Guattari, 1972). Mas ao multiplicar estes seres híbridos, meio-objetos meio-sujeitos, a que chamamos de máquinas e fatos, a topografia dos coletivos mudou. Como o envolvimento destes novos seres gerou efeitos extraordinários de dimensionamento, ao provocar a variação das relações entre o local e o global, embora continuemos a pensar-las com as antigas categorias do universal e do circunstancial, temos tendência a transformar as redes ampliadas dos ocidentais em totalidades sistemáticas e globais. A fim de dispersar este mistério, basta seguir os caminhos não habituais que possibilitam esta variação de escala e considerar as redes de fatos e leis mais ou menos como as de gás e esgotos.

A explicação profana dos efeitos de tamanho específicos do ocidente é facilmente compreensível nas redes técnicas. Caso o relativismo houvesse sido inicialmente aplicado a elas, não teria a menor dificuldade para entender este universal relativo que é seu maior troféu. Uma ferrovia é local ou global? Nem uma coisa nem outra. É local em cada ponto, já que há sempre travessias, ferroviários, algumas vezes estações e máquinas para venda automática de bilhetes. Mas também é global, uma vez que pode transportar as pessoas de Madri a Berlim ou de Brest a Vladivostok. No entanto, não é universal o suficiente para poder transportar alguém a todos os lugares. É impossível chegar de trem a Malpy, uma pequena cidade da Auvergne, ou a Market Drayton, pequena cidade de Staffordshire. Só há caminhos contínuos para nos transportar do local ao global, do circunstancial ao universal, do contingente ao necessário se pagarmos o preço das baldeações.

O modelo da ferrovia pode ser estendido a todas as redes técnicas que encontramos diariamente. Ainda que o telefone tenha se disseminado universalmente, sabemos que podemos esperar até a morte ao lado de uma linha caso não estejamos ligados a ela por uma tomada e um número. Por mais que o sistema de esgotos seja abrangente, não é possível provar que o papel de chiclete jogado no chão do meu quarto irá chegar até ele por conta própria. As ondas magnéticas estão em toda parte, mas ainda assim é preciso ter uma antena, uma assinatura e um decodificador para assistir a televisão a cabo. Portanto, no caso das redes técnicas, não temos a menor dificuldade em reconciliar seu aspecto local e sua dimensão global. São compostas de locais particulares, alinhados através de uma série de conexões que atravessam outros lugares e que precisam de novas conexões para continuar se estendendo. Entre as linhas da rede não há nada, a rigor: nem trem, nem telefone, nem dutos, nem televisão. As redes técnicas, como o nome já diz, são redes de caça jogadas sobre espaços e que deles retêm apenas alguns elementos raros. São linhas conectadas, e não superfícies.

Nada têm de total, de global, de sistemático, mesmo se elas encerram superfícies sem recobri-las e se se estendem bastante.

O trabalho de universalização relativa continua sendo uma categoria facilmente compreensível que o relacionismo pode seguir passo a passo. Todas as ramificações, todos os alinhamentos, todas as conexões podem ser documentados e possuem tanto traçadores quanto um custo. É possível estender-se em quase todas as direções, disseminar-se tanto no tempo quanto no espaço, sem contudo preencher o tempo e o espaço (Stengers, 1983). Para as idéias, os saberes, as leis e as competências, o modelo da rede técnica parece inadequado às mesmas pessoas que ficam tão impressionadas com os efeitos de difusão, e que acreditam naquilo que a epistemologia afirma sobre as ciências. Torna-se mais difícil seguir os traçadores, seu custo não pode mais ser documentado claramente e nos arriscamos a perder o caminho trepidante que leva do local ao global (Callon, 1991). Então, aplicamos a eles a antiga categoria filosófica do universal radicalmente diferente das circunstâncias.

Parece então que as idéias e os conhecimentos podem estender-se em todas as direções gratuitamente. Algumas idéias parecem ser locais, outras globais. A gravitação universal parece — e estamos convencidos disto — agir e estar presente em todos os lugares. A lei de Boyle ou de Mariotte, como as constantes de Planck, legislam e são constantes em todos os lugares. Quanto ao teorema de Pitágoras e os números transfinitos, parecem ser tão universais que chegariam mesmo a escapar de nosso mundo terreno para juntar-se às obras do divino Arquimedes. É aí que o antigo relativismo e sua cara-metade, o racionalismo, mostram sua face, já que é em relação a estes universais, e somente em relação a eles, que os humildes achuar ou os pobres arapesh ou os infelizes borgonheses parecem ser desesperadamente contingentes e arbitrários, aprisionados para sempre entre os limites estritos de suas peculiaridades regionais (Geertz, 1986). Se tivéssemos tido apenas as economias mundiais dos mercadores venezianos, genoveses ou americanos, se tivéssemos tido apenas telefones e televisões, ferrovias e esgotos, a dominação dos ocidentais jamais teria parecido ser outra coisa que não uma extensão provisória e frágil de algumas redes frouxas e tênues. Mas há a ciência, sempre renovando e totalizando e preenchendo os buracos vazios deixados pelas redes, transformando-as em superfícies lisas e unidas, absolutamente universais. Apenas a idéia que até hoje tínhamos quanto à ciência tornou absoluta uma dominação que, de outra forma, permaneceria relativa. Todos as finas trilhas levando continuamente das circunstâncias aos universais foram rompidas pelos epistemólogos e nos encontramos com algumas pobres contingências, de um lado, e Leis necessárias, de outro — sem que, é claro, fôssemos capazes de pensar suas relações.

Local e global, entretanto, são conceitos bem adaptados às superfícies e à geometria, mas inadequados para as redes e a topologia. A crença

na racionalização nada mais é do que um erro de categoria. Um ramo da matemática foi tomado como se fosse outro. O percurso das idéias, do saber ou dos fatos teria sido facilmente compreendido caso os houvésemos tratado como redes técnicas (Shapin e Schaffer, a ser publicado, capítulo VI; Schaffer, a ser publicado; Warwick, a ser publicado). Felizmente, esta assimilação foi facilitada, não apenas pelo fim da epistemologia, mas também pelo fim da Constituição, e pelas transformações técnicas que ela permitia sem no entanto compreendê-las. O percurso dos fatos torna-se tão facilmente traçável quanto o das ferrovias ou dos telefones, graças a esta materialização do espírito que as máquinas de pensar e os computadores permitem. Quando medimos as informações em *bits* e *bauds*, quando somos assinantes de um banco de dados, quando estamos conectados ou desconectados de uma rede de processamento distribuído, é mais difícil continuar vendo o pensamento universal como um espírito flutuando sobre as águas (Lévy, 1990). Hoje, a razão se assemelha muito mais a uma rede de televisão a cabo do que às idéias platônicas. Torna-se mais fácil do que anteriormente, então, ver em nossas leis e nossas constantes, nossas demonstrações e nossos teoremas, objetos estabilizados que circulam bem longe, de fato, mas ainda assim no interior das redes metrológicas bem gerenciadas das quais eles são incapazes de sair — exceto através de ramificações, assinaturas e decodificação.

Para falar de forma vulgar de um assunto que foi idolatrado demais, os fatos científicos são como peixes congelados: nunca devem ficar fora do congelador, por um instante que seja. O universal em rede produz os mesmos efeitos do que o universal absoluto, mas já não possui as mesmas causas fantásticas. É possível comprovar “em todos os lugares” a gravitação, mas com o custo da extensão relativa das redes de medidas e de interpretação. A elasticidade do ar pode ser verificada em toda parte, mas somente quando estamos conectados a uma bomba de vácuo que se disseminou pela Europa graças às múltiplas transformações dos experimentadores. Tentem comprovar o mais simples dos fatos, a menor lei, a mais humilde constante, sem antes conectar-se às diversas redes metrológicas, aos laboratórios, aos instrumentos. O teorema de Pitágoras ou a constante de Planck se estendem às escolas e aos foguetes, às máquinas e aos instrumentos, mas não saem de seus mundos, assim como os achuar não saem de suas aldeias (Latour, 1989a, capítulo VI). Os primeiros formam redes alargadas, os segundos territórios ou anéis, diferença importante e que devemos respeitar, mas nem por isso devemos transformar os primeiros em universais e os segundos em localidades. Claro que o ocidental pode acreditar que a atração universal é universal mesmo quando não há nenhum instrumento presente, nenhum cálculo ou laboratório, da mesma forma que os bimin-kuskumin da Nova Guinéa são capazes de acreditar

que eles são toda a humanidade, mas estas são crenças respeitáveis que a antropologia comparada não precisa mais compartilhar.

### O LEVIATÃ É UM NOVELO DE REDES

Os modernos não só exageraram a universalidade de suas ciências — ao arrancar a fina rede de práticas, instrumentos e instituições que cobria o caminho que levava das contingências às necessidades — como também, simetricamente, exageraram o tamanho e a duração de suas sociedades. Acreditaram que eram revolucionários, porque inventaram a universalidade das ciências, arrancadas para sempre dos particularismos locais, e também porque inventaram organizações gigantescas e racionais que rompiam com todas as lealdades locais do passado. E ao fazerem isto, estragaram duplamente a originalidade daquilo que estavam inventando: uma nova topologia que permitia atingir quase todos os lugares sem que, para tal, fosse necessário ocupar mais do que estreitas linhas de força. Glorificaram-se por virtudes que não podem possuir — a racionalização —, mas também flagelaram-se por pecados que são incapazes de cometer — esta mesma racionalização. Em ambos os casos, tomaram o tamanho ou a conexão como se fossem diferenças de nível. Acreditaram que realmente havia pessoas, pensamentos, situações locais e organizações, leis, regras globais. Acreditaram que havia contextos e outras situações que gozavam da misteriosa propriedade de serem “descontextualizados” ou “deslocalizados”. E, de fato, se a rede intermediária formada pelos quase-objetos não for reconstruída, torna-se difícil compreender tanto a sociedade quanto a verdade científica, ambas pelas mesmas razões. Os intermediários que foram apagados sustentavam tudo, enquanto que os extremos, uma vez isolados, não são mais nada.

Sem os inúmeros objetos que asseguram tanto sua duração quanto sua rigidez, os objetos tradicionais da teoria social — império, classes, profissões, organizações, Estados — tornam-se misteriosos (Law, 1986a; 1986b; Law e Fyfe, 1988). Qual é, por exemplo, o tamanho da IBM, ou da Brigada Vermelha, ou do ministério francês da Educação, ou do mercado mundial? Certamente são todos atores de grande porte, uma vez que mobilizam milhares ou mesmo milhões de agentes. Sua amplitude deve, portanto, resultar de causas que ultrapassam de forma absoluta os pequenos coletivos do passado. Entretanto, se passarmos pela IBM, se seguirmos a cadeia de comando da Brigada Vermelha, se pesquisarmos nos corredores do ministério da Educação, se estudarmos a compra e venda de um sabonete, não teremos nunca saído de um plano local. Estamos sempre interagindo com quatro ou cinco pessoas; o porteiro possui sempre

um território bem delimitado; é quase impossível distinguir as conversas dos diretores daquelas dos empregados; quanto aos vendedores, estão sempre devolvendo o troco e preenchendo formulários. Seriam os macroagentes compostos por micro-agentes (Garfinkel, 1967)? Seria a IBM composta por uma série de interações locais? E a Brigada Vermelha por um agregado de conversas de cantina? O ministério por uma pilha de papéis? O mercado mundial por uma plethora de escambos locais e de acordos?

Encontramos aqui o mesmo problema que já havíamos encontrado antes, com os trens, os telefones ou as constantes universais. Como conectar-se sem, contudo, tornar-se local ou global? Os sociólogos e os economistas modernos não sabem como colocar esta pergunta. Ou permanecem no “micro” e nos contextos interpessoais, ou então passam subitamente para um nível “macro” e só lidam, segundo eles, com racionalidades descontextualizadas e despersonalizadas. O mito e a burocracia sem alma e sem agente, assim como o do mercado puro e perfeito, apresenta a imagem simétrica àquela do mito das leis científicas universais. Ao invés da caminhada contínua da pesquisa, os modernos impuseram uma diferença ontológica tão radical quanto a que separava, no século XVI, o mundo sub-lunar — vítima da corrupção ou da incerteza — e os mundos supra-lunares, que não conheciam qualquer alteração ou dúvida. (Por sinal, são estes os mesmos físicos que se gabaram, com Galileu, desta distinção ontológica, mas que a restabeleceram imediatamente depois de forma a proteger as leis da física de toda e qualquer corrupção social...)

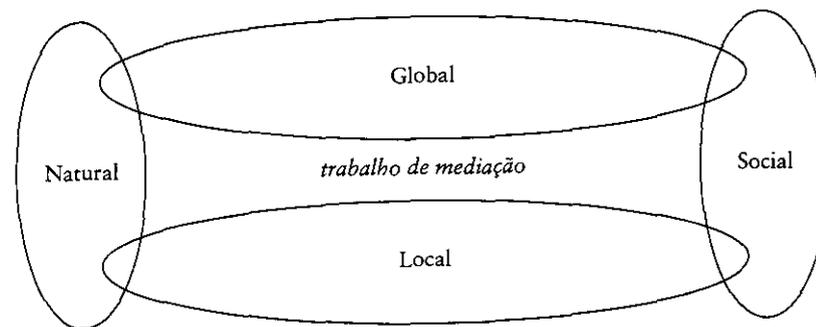
Desta forma, existe um fio de Ariadne que nos permitiria passar continuamente do local ao global, do humano ao não-humano. É o da rede de práticas e de instrumentos, de documentos e traduções. Uma organização, um mercado, uma instituição não são objetos supra-lunares feitos de uma matéria diferente daquela de nossas relações locais sub-lunares. A única diferença vem do fato de que os primeiros são compostos por híbridos e, para sua descrição, precisam mobilizar um grande número de objetos. O capitalismo de Fernand Braudel ou de Marx não é o capitalismo total dos marxistas (Braudel, 1979). É um labirinto de redes um pouco longas que envolvem, de forma incompleta, um mundo a partir de pontos que se transformam em centros de cálculo ou de lucro. Seguindo esta rede de perto jamais seremos capazes de ultrapassar o *limes* misterioso que deveria separar o local do global. A organização de uma grande empresa americana, tal como ela é descrita por Alfred Chandler, não é a Organização de Kafka (Chandler, 1989; Chandler, 1990). É um emaranhado de redes materializadas em faturas e organogramas, em procedimentos locais e acordos particulares, os quais permitem, na verdade, que esta rede seja estendida sobre um continente, contanto que não cubra este

continente. Podemos seguir o crescimento de uma organização do início ao fim, sem nunca descobrirmos a racionalidade “descontextualizada”. O próprio tamanho de um estado totalitário só pode ser obtido através da construção de uma rede de estatísticas e de cálculos, de organismos e de pesquisas, que não obedece de modo algum à topografia fantástica de um Estado total (Desrosières, 1984). O império tecno-científico de lord Kelvin, descrito por Norton Wise (Smith e Wise, 1989), ou o mercado da eletricidade, descrito por Tom Hughes (Hughes, 1983b), nunca nos levam para fora das particularidades dos laboratórios, das salas de reuniões ou das centrais de controle. Contudo, estas “redes de poder” e estas “linhas de força” de fato se estendem em escala global. Os mercados descritos pela economia de convenções são de fato regulados e globais, sem que nenhuma das causas desta regulação e desta agregação seja, em si, global ou total. Os agregados são feitos da mesma madeira que eles agregam (Thévenot, 1989; 1990). Nenhuma mão, seja visível ou invisível, surge subitamente para colocar em ordem os átomos individuais, dispersos e caóticos. Os dois extremos, local e global, são bem menos interessantes do que os agenciamentos intermediários que aqui chamamos de redes.

#### O GOSTO DAS MARGENS

Assim como os adjetivos natural e social designam representações do coletivo que, em si, nada tem de natural ou de social, as palavras local e global possibilitam pontos de vista sobre redes que não são, por natureza, nem locais nem globais, mas que são mais ou menos longas e mais ou menos conectadas. Aquilo que chamei de exotismo moderno consiste em tomar estas duas duplas de oposições como sendo aquilo que define nosso mundo e que nos tornaria distintos de todos os outros. Quatro regiões diferentes são criadas desta forma. O natural e o social não são compostos dos mesmos ingredientes; o global e o local são intrinsecamente distintos. Mas nós nada sabemos sobre o social além daquilo que é definido pelo que nós acreditamos saber sobre o natural, e vice-versa. Da mesma forma, só definimos o local através das características que acreditamos poder atribuir ao global, e inversamente. É possível, então, compreender a força do erro que o mundo moderno inflige a si mesmo, quando as duas duplas são unidas: no meio, não há nada de pensável, nem coletivo, nem rede, nem mediação; todos os recursos conceituais encontram-se acumulados nos quatro extremos. Nós, pobres sujeitos-objetos, humildes sociedades-naturezas, pequenos locais-globais, nos encontramos literalmente esquarterados entre regiões ontológicas que se definem mutuamente mas que não se assemelham mais a nossas práticas.

FIGURA 13



Este esquarteramento permite que a tragédia do homem moderno se desenvolva de forma absoluta e irremediavelmente diferente de todas as outras humanidades e de todas as outras naturalidades. Mas uma tragédia deste tipo não é inevitável, se lembrarmos que estes quatro termos são representações sem relação direta com os coletivos e as redes que lhes dão sentido. No meio, onde supostamente nada acontece, quase tudo está presente. E nas extremidades, onde reside, segundo os modernos, a origem de todas as forças, a natureza e a sociedade, a universalidade e a localidade, não há nada além de instâncias purificadas que servem de garantias constitucionais para o conjunto.

A tragédia torna-se ainda mais dolorosa quando os antimodernos, acreditando sinceramente naquilo que os modernos dizem sobre si mesmos, desejam resgatar algum bem daquilo que lhes parece ser um naufrágio irremediável. Os antimodernos acreditam profundamente que o Ocidente racionalizou e desencantou o mundo, que ele realmente povoou o social com monstros frios e racionais que estariam saturando todo o espaço, que ele transformou de vez o cosmos pré-moderno em uma interação mecânica de matérias puras. Mas, ao invés de ver nisto, como os modernizadores, conquistas gloriosas — ainda que dolorosas — os antimodernos vêem nisto uma catástrofe sem igual. A não ser pelo sinal, tanto modernos quanto antimodernos compartilham integralmente suas convicções. Os pós-modernos, sempre perversos, aceitam a idéia de que estamos realmente face a uma catástrofe, mas afirmam que devemos comemorar ao invés de lamentarmos os fatos! Reivindicam a fraqueza como sua última virtude, como afirma um deles em seu estilo inigualável: “A *Verminderung* da metafísica é exercida enquanto *Verminderung* do *Ge-Stell*” (Vatimo, 1987, p.184).

O que fazem, então, os antimodernos diante deste naufrágio? Encarregam-se da corajosa tarefa de salvar aquilo que pode ser salvo: a alma, o espírito, a emoção, as relações interpessoais, a dimensão simbólica, o calor humano, os particularismos locais, a interpretação, as margens e as pe-

riferias. Missão admirável, mas que seria ainda mais admirável caso todos estes cálices sagrados estivessem realmente ameaçados. Mas de onde vem esta ameaça? Certamente não vem dos coletivos, incapazes de deixar suas frágeis e estreitas redes povoadas por almas e objetos. Certamente não das ciências, cuja universalidade relativa deve ser paga, dia após dia, através de ramificações e calibragem, instrumentos e alinhamentos. Certamente não das sociedades, cujo porte só varia quando os seres materiais de ontologias variáveis são multiplicados. De onde ela vem, então? Ora, em parte dos próprios antimodernos e de seus cúmplices, os modernos, que assustam uns aos outros e acrescentam causas gigantescas aos efeitos de tamanho. “Vocês desencantam o mundo, mas eu conservarei os direitos do espírito”. “Ah, você quer conservar o espírito? Então nós iremos materializá-lo”. “Reduccionistas!”. “Espiritualistas!”. Quanto mais os anti-reduccionistas, os românticos, os espiritualistas desejam salvar os sujeitos, mais os reduccionistas, os cientistas, os materialistas acreditam possuir os objetos. Quanto mais os segundos se vangloriam, mais os outros ficam amedrontados; quanto mais eles ficam assustados, mais os outros realmente acreditam ser terríveis.

A defesa da marginalidade supõe a existência de um centro totalitário. Mas se este centro e sua totalidade são ilusões, o elogio das margens é bastante ridículo. É muito louvável querer defender as reivindicações do corpo que sofre e do calor humano contra a fria universalidade das leis científicas. Mas se esta universalidade advém de diversos lugares nos quais sofrem corpos que são feitos de carne e calor, esta defesa não se torna grotesca? Proteger o homem da dominação das máquinas e dos tecnocratas é uma tarefa digna de elogios, mas se as máquinas estão cercadas por homens que as saúdam, tal proteção é absurda (Ellul, 1977). Demonstrar que a força do espírito transcende as leis da matéria mecânica é uma tarefa admirável, mas tal programa é uma imbecilidade caso a matéria não seja material, nem as máquinas mecânicas. É um belo gesto querer, em um grito desesperado, salvar o Ser justamente quando a mentalidade técnica parece dominar tudo, porque “onde há perigo também cresce o que salva”. Mas é bastante perverso querer tirar proveito arrogantemente de uma crise que ainda não começou!

Se procurarmos a origem dos mitos modernos, quase sempre iremos descobrir que esta origem está relacionada com aqueles que tentam bloquear o modernismo com a barreira intransponível do espírito, das emoções, do sujeito ou da margem. Ao tentar oferecer um suplemento espiritual ao mundo moderno, acabam retirando sua alma, a que ele tem, a que ele tinha, aquela que ele não poderia nunca perder. Esta subtração e acréscimo são as duas operações que permitem aos modernos e aos antimodernos de ameaçarem-se mutuamente, ao mesmo tempo em que concordam quanto

àquilo que é essencial: somos completamente diferentes dos outros e rompemos para sempre com nosso passado. Mas as ciências e as técnicas, as organizações e as burocracias são a própria prova desta catástrofe sem precedentes e é justamente através delas que nós podemos perceber melhor e de forma mais direta a permanência da velha matriz antropológica. É verdade que a inovação das redes ampliadas é importante, mas não basta para construir toda uma história.

#### NÃO ACRESCENTAR NOVOS CRIMES AOS QUE JÁ FORAM COMETIDOS

É contudo muito difícil acalmar o delírio moderno, pois este surge a partir de um sentimento que, em si, é respeitável: a consciência de ter cometido crimes incorrigíveis contra os outros mundos naturais e culturais, e também contra si mesmo, crimes cujo tamanho e os motivos parecem romper com tudo. Como trazer os modernos de volta à humanidade comum e à inumanidade comum sem, com isto, absolvê-los depressa demais dos crimes dos quais eles, com razão, querem ser castigados? Como acreditar, de forma justa, que nossos crimes são hediondos mas que ainda assim são comuns; que nossas virtudes são grandes mas que também elas são muito comuns?

Quanto a nossos crimes, assim como quanto a nosso acesso à natureza, é preciso não exagerar suas causas enquanto moderamos seus efeitos, uma vez que este exagero seria, em si, causa de crimes ainda maiores. Toda e qualquer globalização, ainda que crítica, beneficia o totalitarismo. Não devemos acrescentar a dominação total à dominação real. Não devemos acrescentar a força à potência (Latour, 1984, 2ª parte). Ao imperialismo real, não devemos permitir o imperialismo total. Ao capitalismo, não devemos acrescentar a desterritorialização absoluta (Deleuze e Guattari, 1972). Da mesma forma como não devemos permitir à verdade científica e à eficácia técnica, ainda por cima, a transcendência, também total, e a racionalidade — também absoluta. Tanto para os crimes quanto para o domínio, tanto para os capitalisms quanto para as ciências, devemos compreender as coisas banais, as pequenas causas e seus grandes efeitos (Arendt, 1963; Meyer, 1990).

É claro que a diabolização nos é mais satisfatória, já que, mesmo no mal, continuamos a sermos excepcionais, separados de todos os outros e de nosso próprio passado, modernos para pior, ao menos, após termos acreditado que o éramos para melhor. Mas a totalização toma parte sobretudo, por vias tortas, naquilo que ela pretende abolir. Nos torna impotentes diante do inimigo ao qual ela atribui propriedades fantásticas. Não é possível julgar um sistema total e homogêneo. Não é possível recombinar

uma natureza transcendental e homogênea. Ninguém consegue redistribuir um sistema técnico totalmente sistemático. Ninguém consegue reagenciar uma sociedade kafkaniana. Jamais alguém será capaz de redistribuir um capitalista “desterritorializador” e completamente esquizofrênico. Não é possível argumentar sobre um Ocidente radicalmente separado das outras naturezas-culturas. Assim como não é possível avaliar culturas aprisionadas para sempre em representações arbitrárias, completas e coerentes. Ninguém salvará um mundo que tenha esquecido completamente do Ser. Nenhuma alma poderá reordenar um passado do qual estamos para sempre separados por cortes epistemológicos radicais.

Todos estes suplementos de totalidade são atribuídos, por seus críticos, a seres que pediam bem menos. Vamos tomar como exemplo um empresário, procurando hesitantemente algumas peças, um concorrente qualquer tremendo de febre, um pobre cientista fazendo experiências em seu laboratório, um humilde engenheiro agenciando aqui e ali algumas relações de forças favoráveis, um político gago e amedrontado, solte os críticos em cima deles e o que teremos em retorno? O capitalismo, o imperialismo, a ciência, a técnica, a dominação, todos igualmente absolutos, sistemáticos, totalitários. Os primeiros tremiam. Os segundos não tremem mais. Os primeiros podiam ser derrotados. Os segundos não o podem mais. Os primeiros ainda estavam bem próximos do humilde trabalho das mediações frágeis e mutáveis. Os segundos, purificados, tornam-se todos igualmente formidáveis.

O que fazer, então, com estas superfícies lisas e preenchidas, com estas totalidades absolutas? Bem, virar todas elas pelo avesso, subvertê-las, revolucioná-las. Que belo paradoxo! Por seu espírito crítico, os modernos inventaram ao mesmo tempo o sistema total, a revolução total para acabar com ele, e a impossibilidade igualmente total de realizar esta revolução, impossibilidade que os desespera absolutamente! Não é esta a causa de muitos dos crimes de que nos acusamos? Ao levar em conta a Constituição ao invés do trabalho de tradução, os críticos imaginaram que estávamos realmente incapacitados para compromissos, para experimentar, para misturar e para triar. A partir das frágeis redes heterogêneas que formam os coletivos desde sempre, eles elaboraram totalidades homogêneas que não poderíamos tocar sem que, com isso, as revolucionássemos totalmente. E como esta subversão era impossível, mas eles tentaram fazê-la assim mesmo, foram passando de um crime a outro. Como este *Noli me tangere* dos totalizadores ainda seria capaz de passar como uma prova de moralidade? A crença em uma modernidade radical é total levaria, portanto, à imoralidade?

Talvez fosse menos injusto falarmos de um efeito de generalização, ainda que só alguns poucos de nós sejam capazes de senti-lo agora. Nas-

cegos depois da guerra, e antes de nós houve os campos negros e depois os campos vermelhos, sob nós a fome, sobre nós o apocalipse nuclear e, à nossa frente, a destruição global do planeta. É de fato difícil negar os fatores de escala, mas é ainda mais difícil acreditar, sem hesitar, nas virtudes incomparáveis das revoluções políticas, médicas, científicas ou econômicas. E no entanto nascemos no meio das ciências, conhecemos apenas a paz e a prosperidade, e adoramos — devemos confessar isto? — as técnicas e os objetos de consumo que os filósofos e os moralistas das gerações precedentes nos aconselhavam a abominar. Para nós, as técnicas não são novas, e nem modernas no sentido mais banal da palavra, mas sim coisas que desde sempre fazem parte de nosso mundo. Mais que qualquer outra, nossa geração as digeriu, integrou, ou mesmo humanizou. Isto porque somos os primeiros a não acreditar mais nem nas virtudes nem nos perigos das ciências e das técnicas; somos os primeiros a partilhar seus vícios e virtudes sem neles ver o céu ou o inferno, assim como talvez nos seja mais fácil pesquisar suas causas sem ter que apelar para o fardo do homem branco, para a fatalidade do capitalismo, para o destino europeu, para a história do Ser ou da racionalidade universal. Talvez nos seja mais fácil, hoje, abandonar a crença em nossa própria estranheza. Não somos exóticos, mas sim comuns. O que, conseqüentemente, também faz com que os outros deixem de ser exóticos. São como nós, jamais deixaram de ser nossos irmãos. Não devemos acrescentar o crime de nos acreditarmos radicalmente diferentes a todos os outros que já cometemos.

#### TRANSCENDÊNCIAS ABUNDANTES

Se não somos mais inteiramente modernos, mas nem por isso somos pré-modernos, em que iremos apoiar a comparação dos coletivos? Como sabemos agora, é preciso acrescentar à Constituição oficial o trabalho officioso da mediação. A comparação da Constituição às culturas descritas pela antiga antropologia assimétrica nos levava apenas ao relativismo e a uma modernização impossível. Por outro lado, quando comparamos o trabalho de tradução dos coletivos, possibilitamos a existência da antropologia simétrica e, ao mesmo tempo, dissolvemos os falsos problemas do relativismo absoluto. Mas ficamos também desprovidos dos recursos desenvolvidos pelos modernos: o social, a natureza, o discurso, sem falar do Deus suprimido. Esta é a última dificuldade do relativismo: agora que a comparação se tornou possível, em que espaço comum todos os coletivos, produtores de naturezas e de sociedades, se encontram mergulhados?

Estariam eles na natureza? Claro que não, pois esta natureza exterior, homogêna, transcendente, é o efeito relativo e tardio da produção

coletiva. Estariam na sociedade? Também não, uma vez que esta é apenas o artefato simétrico da natureza, aquilo que sobra quando arrancamos todos os objetos e criamos a transcendência misteriosa do Leviatã. Estariam na linguagem, então? Impossível, uma vez que o discurso é um outro artefato que só adquire sentido quando colocamos entre parênteses a realidade exterior do referente e o contexto social. Estariam em Deus? Provavelmente não, uma vez que a entidade metafísica que é assim chamada ocupa apenas o lugar de um árbitro distante, a fim de manter o mais distante possível as duas instâncias simétricas da natureza e da sociedade. Estariam então no Ser? Menos provável ainda, já que, devido a um paradoxo surpreendente, o pensamento do Ser tornou-se o próprio resíduo, uma vez que toda ciência, toda técnica, toda sociedade, toda história, toda língua, toda teologia foram entregues à metafísica, ao puro expansionismo do ente. Naturalização, socialização, discursivização, ontologização, todas estas “-izações” são, elas também, impossíveis. Nenhuma delas forma o fundo comum sobre o qual apoiados os coletivos, tornados então comparáveis. Não, não passamos da natureza ao social, do social ao discurso, do discurso a Deus, de Deus ao Ser. Estas instâncias só tinham uma função constitucional enquanto fossem distintas. Nenhuma delas pode cobrir, preencher, subsumir as outras, nenhuma delas pode servir para descrever o trabalho de mediação ou de tradução.

Onde estamos, então? Em que iremos recair? Enquanto nos colocarmos esta pergunta, é certo que estaremos no mundo moderno, obcecados com a construção de uma imanência (*immanere*: residir em) ou na desconstrução de alguma outra. Permanecemos ainda, para usar um termo do vocabulário antigo, na metafísica. Ora, ao percorrer estas redes, não encontramos nada que seja particularmente homogêneo. Permanecemos, antes, em uma infra-física. Nós somos imanes, então, textos entre outros textos, sociedade entre outras sociedades, entes entre os entes?

Também não, uma vez que, se ao invés de ligarmos os pobres fenômenos às amarras sólidas da natureza e da sociedade, deixarmos que os mediadores produzam as naturezas e as sociedades, teremos invertido o sentido das transcendências modernizadoras. Naturezas e sociedades transformam-se nos produtos relativos da história. Portanto, não recaímos apenas na imanência, uma vez que as redes não estão mergulhadas em nenhum fluido. Não precisamos encontrar um éter misterioso para que elas se propaguem. Não precisamos preencher os vazios. É a concepção dos termos transcendência e imanência que se encontra modificada pelo retorno dos modernos ao não-moderno. Quem disse que a transcendência deveria possuir um oposto? Nós somos, nós permanecemos, *nós jamais abandonamos a transcendência, ou seja, a manutenção na presença através da mediação do envio.*

As outras culturas sempre se chocaram contra os modernos devido ao aspecto difuso de suas forças ativas ou espirituais. Elas jamais colocavam em jogo matérias puras ou forças mecânicas puras. Os espíritos e os agentes, os deuses e os ancestrais estavam misturados a tudo. Em comparação, para eles o mundo moderno parecia desencantado, esvaziado de seus mistérios, dominados pelas forças homogêneas da imanência pura à qual apenas nós, humanos, impúnhamos alguma dimensão simbólica e para além das quais existia, talvez, a transcendência do Deus suprimido. Ora, se não há imanência, se há somente redes, agentes, actantes, o desencanto se tornaria impossível. Não somos nós que acrescentamos arbitrariamente a “dimensão simbólica” a forças puramente materiais. Assim como nós, estas também são transcendentais, ativas, agitadas e espirituais. O acesso à natureza não é mais imediato do que à sociedade ou ao Deus suprimido. No lugar do jogo sutil dos modernos entre três entidades, cada uma das quais era ao mesmo tempo transcendente e imanente, obtemos uma única proliferação de transcendências. Termo polêmico inventado para fazer face à pretensa invasão da imanência, o sentido da palavra deve ser modificado caso não haja mais oposição.

Chamo de delegação esta transcendência sem oposto. A enunciação, ou a delegação ou o envio de mensagem ou de mensageiro permite continuar em presença, ou seja, existir. Quando abandonamos o mundo moderno, não recaímos sobre alguém ou sobre alguma coisa, não recaímos sobre uma essência, mas sim sobre um processo, sobre um movimento, uma passagem, literalmente, um passe, no sentido que esta palavra tem nos jogos de bola. Partimos de uma existência contínua e arriscada — contínua porque é arriscada — e não de uma essência; partimos da colocação em presença e não da permanência. Partimos do *vinculum* em si, da passagem e da relação, aceitando como ponto de partida apenas aqueles seres saídos desta relação ao mesmo tempo coletiva, real e discursiva. Não partimos dos homens, este retardatário, nem da linguagem, mais tardia ainda. O mundo dos sentidos e o mundo do ser são um único e mesmo mundo, o da tradução, da substituição, da delegação, do passe. Diremos, sobre qualquer outra definição de uma essência, que ela é “desprovida de sentido”, desprovida de meios para manter-se em presença, para durar. Toda duração, toda dureza, toda permanência deverá ser paga por seus mediadores. É esta exploração de uma transcendência sem oposto que torna nosso mundo tão pouco moderno, com todos seus nuncios, mediadores, delegados, fetiches, máquinas, estatuetas, instrumentos, representantes, anjos, tenentes, porta-palavras e querubins. Que mundo é este que nos obriga a levar em conta, ao mesmo tempo e de uma só vez a natureza das coisas, as técnicas, as ciências, os seres ficcionais, as economias e os inconscientes? É justamente nosso mundo. O qual deixou de ser moderno depois que subs-

tituímos cada uma das essências por mediadores, delegados e tradutores que lhe dão sentido. É por isso que ainda não somos capazes de reconhecê-lo. Ele parece antiquado com todos esses delegados, anjos e tenentes. Ao mesmo tempo não se parece muito com as culturas estudadas pelos etnólogos, uma vez que estes nunca realizaram o trabalho simétrico de convocar delegados, mediadores e tradutores para sua casa, para seu próprio coletivo. A antropologia foi toda feita com base na ciência, ou com base na sociedade, ou com base na linguagem, alternando sempre entre o universalismo e o relativismo cultural, e no fim das contas nos dizia bem pouco tanto sobre “Eles” quando sobre “Nós”.

## 5. REDISTRIBUIÇÃO

### A MODERNIZAÇÃO IMPOSSÍVEL

Após ter esboçado a Constituição moderna e as razões que a tornaram invencível; após ter mostrado por que a revolução crítica terminou e como a irrupção dos objetos nos obriga, para dar sentido à Constituição, a passar da dimensão única da modernidade à dimensão não moderna, que permaneceu presente o tempo todo; após ter restabelecido a simetria entre os coletivos e ter, desta forma, medido suas diferenças de tamanho resolvendo simultaneamente a questão do relativismo, posso agora fechar este ensaio abordando a mais difícil das perguntas, a do mundo não moderno no qual pretendo que entremos sem jamais termos saído.

A modernização, mesmo tendo destruído a ferro e sangue quase todas as culturas e naturezas, tinha um objetivo claro. Modernizar permitia distinguir claramente as leis da natureza exterior e as convenções da sociedade. Em toda parte os conquistadores operaram esta partição, retornando os híbridos seja ao objeto seja à sociedade. Um *front* coerente e contínuo de revoluções radicais, nas ciências, nas técnicas, na administração, na economia, na religião os acompanhava, verdadeira pá de trator atrás da qual o passado desaparecia para sempre, mas na frente da qual se abria ao menos um futuro. O passado era a mistura bárbara; o futuro, a distinção civilizadora. É verdade que os modernos sempre reconheceram que, no passado, também eles misturaram objetos e sociedades, cosmologias e sociologias. Isto porque eram apenas pré-modernos. Conseguiram livrar-se deste passado através de revoluções cada vez mais aterrorizantes. Como as outras culturas ainda misturam as restrições da ciência às necessidades de sua sociedade, era preciso ajudá-las a sair desta confusão através da anulação de seu passado. Os modernizadores sabiam que ilhas de barbárie permanecem nos locais onde a eficácia técnica e o arbitrário social estão por demais misturados. Mas em breve teríamos completado a modernização, liquidado estas ilhas, e estaríamos todos sobre um mesmo planeta, todos igualmente modernos, todos igualmente capazes de tirar proveito das coisas que escapam, para todo sempre, à sociedade: a racionalidade econômica, a verdade científica, a eficiência técnica.

Alguns modernizadores ainda falam como se tal destino fosse possível e desejável. No entanto, basta descrevê-lo para que seu absurdo se torne claro. Como poderíamos completar enfim a purificação das ciências e

LATOUR, Bruno. 2001. Referência circulante; Um coletivo de humanos e não-humanos; Glossário. In: A esperança de Pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos. (Trad.: Gilson C. Cardoso de Souza) Bauru: EDUSC, pp.39-96; 201-46; 345-56. [1999]

capítulo 2  
Referência circulante

Amostragem do solo da floresta Amazônica

A única maneira de compreender a realidade dos estudos científicos é acompanhar o que eles fazem de melhor, ou seja, prestar atenção aos detalhes da prática científica. Após descrevermos essa prática de tão perto quanto os antropólogos que vão viver entre tribos selvagens, poderemos suscitar novamente a pergunta clássica a que a filosofia da ciência tentou dar resposta sem a ajuda de fundamentos empíricos: como condicionamos o mundo em palavras? Para começar, escolhi uma disciplina – a pedologia – e uma situação – uma pesquisa de campo na Amazônia, que não exigirá muito conhecimento prévio. Examinando em pormenor as práticas que geram informações sobre determinada situação, descobrimos até que ponto foram irrealistas muitas discussões filosóficas sobre realismo.

O antigo acordo originou-se de uma lacuna entre palavras e mundo; em seguida, tentou lançar uma estreita pinguela sobre o abismo forçando uma arriscada correspondência entre o que se entendia como domínios ontológicos totalmente diferentes: linguagem e natureza. Pretendo demonstrar que não há nem correspondência, nem lacuna, nem sequer dois domínios ontológicos distintos, mas um fenômeno inteiramente diverso: referência circulante\*. Para apreender isso, temos de desacelerar um pouco o passo e colocar de parte todas as nossas abstrações de conveniência. Com a ajuda de minha câmera, tentarei pôr alguma ordem na selva da prática científica. Observemos agora a primeira moldura dessa montagem fotofilosófica. Se uma imagem vale mais que mil palavras, um mapa, como veremos, vale mais que uma floresta inteira.

À esquerda da figura 2.1 há uma vasta savana. À direita, começa abruptamente a orla de uma mata densa.



Figura 2.1

Um dos lados é árido e vazio; o outro, úmido e estuante de vida. Embora possa parecer que os habitantes locais criaram esse espaço limítrofe, ninguém jamais cultivou aquelas terras e nenhuma linha divisória foi traçada ao longo da orla de centenas de quilômetros. Apesar de a savana servir de pastagem para o gado de alguns proprietários, sua fronteira é a orla natural da floresta, não um marco erigido pelo homem.

Figurinhas perdidas na paisagem, postadas ao lado como numa pintura de Poussin, apontam para algum fenômeno interessante com seus dedos e canetas. A primeira personagem, que aponta para árvores e plantas, é Edileusa Setta-Silva. Ela é brasileira. Mora na região, ensinando botânica na pequena universidade da cidadezinha de Boa Vista, capital do estado amazônico de Roraima. À sua direita outra pessoa observa atentamente, sorrindo para o que Edileusa lhe mostra. Armand Chauvel é da França. Viaja por conta do ORSTOM, o instituto de pesquisas do antigo império colonial francês, a "agência para o desenvolvimento de pesquisa científica cooperativa".

Armand não é botânico e sim pedólogo (a pedologia é uma das ciências do solo, não devendo ser confundida com a geolo-

gia, ciência do subsolo, nem com a podiatria, arte médica de tratar dos pés). Reside a cerca de mil quilômetros dali, em Manaus, onde o ORSTOM financia seu laboratório num centro de pesquisa brasileiro conhecido como INPA.

A terceira pessoa, que toma notas num caderno, chama-se Heloísa Filizola. É geógrafa ou, como insiste em dizer, geomorfologista: estuda a história natural e social da forma da terra. É brasileira como Edileusa, mas do sul, de São Paulo, que fica a milhares de quilômetros de distância – quase outro país. Também leciona numa universidade, mas essa bem maior que a de Boa Vista.

Quanto a mim, sou o que tirou a foto e estou descrevendo a cena. Minha função, como antropólogo francês, consiste em acompanhar o trabalho dos três. Familiarizado com laboratórios, resolvi fazer uma mudança e observar uma expedição de campo. Resolvi também, já que sou uma espécie de filósofo, utilizar meu relatório sobre a expedição para estudar empiricamente a questão epistemológica da referência científica. Por intermédio desse relato fotofilosófico, porei diante de seus olhos, caro leitor, uma pequena faixa da floresta de Boa Vista; mostrar-lhe-ei alguns traços da inteligência de meus cientistas e tentarei conscientizá-lo do trabalho exigido por esse transporte e por essa referência.

Sobre que estarão conversando nessa manhã de outubro de 1991, após percorrer de jipe estradas terríveis até chegar ao local, que há muitos anos Edileusa vem dividindo cuidadosamente em seções para observar os padrões de crescimento das árvores, e a sociologia e a demografia das plantas? Estão conversando sobre o solo e a floresta. Todavia, como cultivam duas disciplinas muito diferentes, falam deles de modo diverso.

Edileusa mostra uma espécie de árvores resistentes ao fogo, que geralmente só crescem na savana e são cercadas de arbustos. Porém, encontrou algumas na orla da floresta, onde são mais vigorosas, mas não abrigam plantas menores. Para sua surpresa, deparou com umas poucas dessas árvores dez metros floresta adentro, local em que tendem a morrer por falta de luz. Estará a floresta avançando? Edileusa hesita. A seu ver, a portentosa árvore que se vê ao fundo pode ser um esculca enviado pela mata como elemento de vanguarda, ou talvez de retaguarda, que a floresta, ao retirar-se, sacrificou à usurpação impiedosa da savana.

Estará a floresta avançando, como o bosque de Birnam em direção a Dunsinane, ou recuando?

Essa é a questão que interessa a Armand; por isso ele veio de tão longe. Edileusa acredita que a floresta está avançando, mas não tem certeza porque a evidência botânica é confusa: a mesma árvore pode estar desempenhando um de dois papéis contraditórios, esculca ou elemento de retaguarda. Para Armand, o pedólogo, à primeira vista a savana é que pode estar devorando a floresta aos bocados, degradando o solo argiloso, necessário para as árvores saudáveis, em solo arenoso, na qual só sobrevivem a grama e os arbustos mirrados. Se todo o seu conhecimento de botânica faz com que Edileusa fique ao lado da floresta, todo o conhecimento de pedologia de Armand fá-lo inclinar-se para a savana. O solo passa da argila à areia, não da areia à argila – ninguém ignora isso. O solo não pode impedir a degradação: se as leis da pedologia não esclarecem isso, as leis da termodinâmica deverão fazê-lo.

Assim, nossos amigos estão às voltas com um interessante conflito cognitivo e disciplinar. Uma expedição de campo, destinada a resolvê-lo, justifica-se plenamente. Afinal, o mundo inteiro está interessado na floresta Amazônica. A notícia de que a floresta de Boa Vista, na orla de densas zonas tropicais, está avançando ou batendo em retirada deve realmente interessar aos homens de negócios. Também se justifica plenamente a mistura do *know-how* de botânica com o de pedologia numa única expedição, ainda que tal combinação não seja usual. A cadeia de translação\*, que lhes permite obter fundos, não é muito longa. Evitarei quanto possível tratar dos problemas de política que cercaram a expedição, pois neste capítulo pretendo concentrar-me na referência científica como filósofo, não em seu "contexto" como sociólogo. (Desde já, peço desculpas ao leitor por omitir inúmeros aspectos dessa expedição de campo que pertencem à situação colonial. O que tenciono fazer aqui é reproduzir na medida do possível os problemas e o vocabulário dos filósofos, a fim de refazer a questão da referência. Mais tarde, reelaborarei a noção de contexto e, no capítulo 3, corrigirei a distinção entre conteúdo e contexto.)

Na manhã da partida, reunimo-nos no terraço do pequeno hotel-restaurante chamado *Eusébio* (figura 2.2). Estávamos no



Figura 2.2

centro de Boa Vista, uma rude cidade de fronteira onde os garimpeiros vendem o ouro que tiraram, da floresta e dos ianomâmis, com picareta, mercúrio e espingarda.

Para a expedição, Armand (à direita) solicitou a ajuda de seu colega René Boulet (o homem do cachimbo). Francês como Armand, René também é pedologista do ORSTOM, mas tem sua base em São Paulo. Aqui estão dois homens e duas mulheres. Dois franceses e duas brasileiras. Dois pedólogos, uma geógrafa e uma botânica. Três visitantes e uma "nativa". Os quatro debruçam-se sobre dois tipos de mapas e apontam para a localização exata do sítio demarcado por Edileusa. Sobre a mesa, vê-se uma caixa alaranjada contendo o indispensável *topofil*, sobre o qual falarei mais tarde.

O primeiro mapa, impresso em papel, corresponde à seção do atlas, compilado por Radambrasil numa escala de um para um milhão, que cobre toda a Amazônia. Aprendi logo a rabiscar pontos de interrogação diante da palavra "coberturas", pois, segundo meus informantes, os bonitos tons de amarelo, laranja e verde do mapa nem sempre correspondem aos dados pedológicos. Por isso desejam obter um *close* utilizando fotografias aéreas em branco e preto

numa escala de um para cinqüenta mil. Uma única inscrição\* não inspiraria confiança, mas a superposição das duas permite ao menos uma indicação rápida da localização exata do sítio.

Essa é uma situação tão trivial que tendemos a esquecer sua novidade: aqui estão quatro cientistas cujo olhar é capaz de dominar dois mapas da própria paisagem que os cerca. (As duas mãos de Armand e a mão direita de Edileusa têm de esticar constantemente os cantos do mapa, pois de outro modo a comparação se perderia e o aspecto que desejam encontrar não apareceria.) Removam-se ambos os mapas, confundam-se as convenções cartográficas, eliminem-se as dezenas de milhares de horas investidas no atlas de Radambrasil, interfira-se com o radar dos aeroplanos e nossos quatro cientistas ficarão perdidos na paisagem, obrigados a reiniciar todo o trabalho de exploração, referenciação, triangulação e quadriculação feito por centenas de predecessores. Sim, os cientistas dominam o mundo – mas desde que o mundo venha até eles sob a forma de inscrições\* bidimensionais, superpostas e combinadas. É sempre a mesma história, desde que Tales se postou ao pé das Pirâmides.

Observe, caro leitor, que o dono do restaurante parece ter o mesmo problema de nossos pesquisadores e de Tales. Se ele não houvesse escrito o número 29, em grandes letras pretas, na mesa do terraço, não conseguiria governar seu próprio restaurante; sem essas marcas, não poderia acompanhar os pedidos ou distribuir as contas. Parece um mafioso quando desaba com sua pança enorme numa cadeira, ao chegar de manhã; mas também ele precisa de inscrições para gerir a economia de seu pequeno mundo. Apaguem os números das mesas e ele ficará tão perdido em seu restaurante quanto nossos cientistas na floresta, sem mapas.

Na fotografia anterior, nossos amigos estavam imersos num mundo cujos traços distintivos só podiam ser discernidos se apontados com o dedo. Nossos amigos se atrapalhavam. Hesitavam. Mas nesta fotografia eles estão seguros de si. Por quê? Porque podem apontar o dedo para fenômenos apreendidos pelo olho e sujeitos ao *know-how* de suas veneráveis disciplinas: trigonometria, cartografia, geografia. A fim de explicar o conhecimento assim adquirido, não devemos deixar de mencionar o foguete Ariane, os satélites orbitais, os bancos de dados, os desenhistas, os gravado-

res, os impressores, enfim, todos aqueles cujo trabalho se manifesta aqui em papel. Resta aquele movimento do dedo, o "índice" por excelência. "Eu, Edileusa, escrevo estas palavras e designo no mapa, sobre a mesa do restaurante, a localização do sítio para onde iremos quando Sandoval, o técnico, vier nos apanhar de jipe".



Figura 2.3

Como se passa da primeira imagem para a segunda – da ignorância para a certeza, da fraqueza para a força, da inferioridade em face do mundo para o domínio do mundo pelo olho humano? Essas são questões que me interessam e em virtude das quais viajei para tão longe. Não a fim de resolver, como pretendem meus amigos, a dinâmica da transição floresta-savana, mas para descrever o gesto mínimo de um dedo apontado para o *referente do discurso*. As ciências falam do mundo? É o que se afirma. No entanto, o dedo de Edileusa designa um único ponto codificado numa fotografia que apresenta apenas ligeira semelhança, em certos traços, com as figuras impressas no mapa. À mesa do restaurante, estamos bem longe da floresta, mas Edileusa fala dela com segurança, como se a tivesse na mão. As ciências não falam do mundo, mas constroem representações que ora parecem empurrá-lo para longe, ora trazê-lo para perto. Meus amigos tencionam descobrir se a floresta avança ou recua e eu quero saber como as ciências podem ser ao mesmo tempo realistas e construtivistas, imediatas e intermediárias, confiáveis e frágeis, próximas e distantes. O discurso da ciência possuirá um referente? Quando falo de Boa Vista, a que se refere a palavra proferida? Ciência e ficção são coisas diferentes? Outra pergunta: em que minha maneira de discorrer sobre essa fotomontagem difere da maneira pela qual meus informantes falam de seu solo?

Os laboratórios são lugares excelentes, nos quais se pode entender a produção de certeza, e por isso gosto tanto de estudá-los; entretanto, como os mapas, eles apresentam a séria desvantagem de confiar na infinita sedimentação de outras disciplinas, instrumentos, linguagens e práticas. Já não se vê a ciência balbuciar, iniciar-se, criar-se a partir do nada em confronto direto com o mundo. No laboratório há sempre um universo pré-construído, miraculosamente semelhante ao das ciências. Em conseqüência, como o mundo conhecido e o mundo cognoscente estão sempre interagindo, a referência nunca deixa de lembrar uma tautologia (Hacking, 1992). Mas não, ao que parece, em Boa Vista. Aqui, a ciência não se mistura bem com os garimpeiros e as águas claras do rio Branco. Que sorte! Acompanhando a expedição, poderei seguir a trilha de uma disciplina relativamente pobre e fraca, que irá ensaiar, diante de meus olhos, seus

primeiros passos – assim como teria podido observar o vaivém da geografia se, em tempos passados, houvesse corrido o Brasil na companhia de Jussieu ou Humboldt.

Aqui, na imensa floresta (Figura 2.3), um galho horizontal destaca-se do fundo uniformemente verde. Nesse galho, pregada com um alfinete, vê-se uma pequena etiqueta onde foi escrito o número 234.

Nos milhares de anos em que os homens percorreram essa floresta, cortando e queimando para cultivá-la, ninguém teve jamais a idéia curiosa de pespegar-lhe números. Foi necessário aparecer um cientista ou madeireiro para marcar as árvores a serem derrubadas. Em qualquer dos casos, a numeração de árvores é, devemos presumir, obra de um meticuloso guarda-livros (Miller, 1994).

Após viajar uma hora de jipe, chegamos ao trato de terra que Edileusa vem mapeando há anos. Como o dono do restaurante na fotografia anterior, ela não conseguiria lembrar-se por muito tempo das diferenças entre os pontos da floresta sem marcá-los de algum modo. Por isso, pregou etiquetas a intervalos regulares, de modo a cobrir os poucos hectares de sua área de pesquisa com uma rede de coordenadas cartesianas. Os números lhe permitirão registrar em seu caderno as variações de crescimento e o surgimento de novas espécies. Toda planta possui o que se chama referência tanto em geometria (pela atribuição de coordenadas) quanto em administração de estoques (pela afixação de números específicos).

Apesar do caráter pioneiro da expedição, acabei não assistindo ao nascimento de uma ciência *ex nihilo*. É que meus colegas pedólogos não podem iniciar proveitosamente seu trabalho a menos que o sítio seja marcado antes por *outra* ciência, a botânica. Pensei estar no âmago da floresta, mas a implicação do sinal "234" é que estamos *em um laboratório*, embora minúsculo, traçado pela rede de coordenadas. A floresta, dividida em quadrados, já se acomodou, ela própria, à coleção de informações no papel, que tem também formato quadrado. Reencontro assim a tautologia a que pensara ter escapado vindo para o campo. Uma ciência sempre oculta outra. Se eu removesse as etiquetas das ár-

vores ou as misturasse, Edileusa entraria em pânico como aquelas formigas gigantes cuja trilha perturbei passando lentamente o dedo por suas rodovias químicas.

Edileusa corta seus espécimes (figura 2.4). Sempre nos esquecemos de que a palavra "referência" vem do latim *referre*, "trazer de volta". O referente é aquilo que designo com o dedo, fora do discurso, ou é aquilo que trago de volta para o interior do discurso? O único objetivo da montagem é responder a essa pergunta. Se pareço escusar-me à resposta é porque não existe nenhuma tecla FF para desenrolar rapidamente a prática da ciência se eu quiser seguir os muitos passos dados entre nossa chegada ao sítio e a publicação final.

Nesse quadro Edileusa recolhe, da ampla variedade de plantas, os espécimes que correspondem aos reconhecidos taxonomicamente como *Guatteria schomburgkiana*, *Curatella americana* e *Conarus favosus*. Afirma identificá-los tão bem quanto aos membros de sua própria família. Cada planta que ela remove representa milhares da mesma espécie, presentes na floresta, na savana e na zona limítrofe entre ambas. Edileusa não está colhendo um ramallete, está reunindo as provas que quer preservar como referência (aqui, em outra acepção da palavra). Deve ser capaz de encontrar o que escreve em seus cadernos e recorrer a eles no futuro. A fim de poder dizer que a *Afulamata diasporis*, uma planta comum da floresta, é encontrada na savana, mas apenas à sombra de outras que conseguem sobreviver ali, ela tem de preservar, não a população inteira, mas uma amostra que se comportará como uma testemunha silenciosa de sua assertiva.

Na braçada que ela acaba de colher, podemos identificar dois traços de referência: de um lado, uma economia, uma indução, um atalho, um funil onde Edileusa toma uma única folha de grama como representante de milhares de folhas de grama; de outro, a preservação de um espécime que mais tarde atuará como fiador quando ela própria ficar em dúvida ou, por diversos motivos, seus colegas duvidarem de suas afirmações.

Como as notas de rodapé utilizadas em livros escolares, às quais o inquiridor ou o cético "fazem referência" (outra acepção da palavra), essa braçada de espécimes afiançará o texto que resultará de sua expedição de campo. A floresta não pode, diretamente, dar



Figura 2.4

crédito ao texto de Edileusa, mas esse crédito ela pode obter indiretamente, pela extração de um fiador representativo, cuidadosamente preservado e etiquetado, apto a ser transferido, junto com as notas, para sua coleção na universidade em Boa Vista. Poderemos então passar de seu relatório escrito para os nomes das plantas, dos nomes das plantas para os espécimes desidratados e classificados. E, se acaso houver polêmica, recorreremos a seu caderno para remontar dos espécimes ao sítio assinalado de onde ela partiu.

Um texto fala de plantas. Um texto tem plantas como notas de rodapé. Uma folhinha jaz num leito de folhas.

O que acontecerá com essas plantas? Serão levadas para longe e instaladas numa coleção, biblioteca ou museu. Vejamos o que lhes sucederá numa dessas instituições, pois tal passo é bem mais conhecido e foi descrito com maior frequência (Law e Fyfe, 1988; Lynch e Woolgar, 1990; Star e Griesemer, 1989; Jones e Galison, 1998). Depois, voltaremos aos passos intermediários. Na figura 2.5, estamos num instituto botânico, a grande distância da floresta, em Manaus. Um armário com os compartimentos dispostos em três corpos constitui um espaço de trabalho entrecruzado por colunas e fileiras em forma de x e y. Cada compartimento mostrado na fotografia é utilizado tanto para classificação quanto para etiquetagem e preservação. Essa peça de mobiliário é uma teoria, apenas um pouco mais pesada que a etiqueta da figura 2.3, porém muito mais apta a organizar o escritório, um intermediário perfeito entre o *hardware* (pois abriga) e o *software* (pois classifica), entre uma caixa e a árvore do conhecimento.

As etiquetas designam os nomes das plantas colecionadas. Os dossiês, arquivos e pastas abrigam, não textos – formulários ou cartas –, mas plantas, aquelas plantas que a botânica recolheu na floresta, secou num forno de 40°C para matar os fungos e em seguida comprimiu entre folhas de papel-jornal.

Estamos longe ou perto da floresta? Perto, pois ela pode ser encontrada aqui, na coleção. A floresta *inteira*? Não. Nem formigas, nem aranhas, nem árvores, nem solo, nem vermes, nem os bugios cujos guinchos podem ser ouvidos a quilômetros de distância estão presentes. Apenas aqueles poucos espécimes e representantes que interessam à botânica entraram para a coleção. Achamo-nos, pois, longe da floresta? Melhor seria dizer que nos



Figura 2.5

achamos a meio-caminho, possuindo-a toda por intermédio desses deputados, como se o Congresso contivesse os Estados Unidos inteiros. Eis aí uma metonímia assaz econômica tanto em ciência quanto em política, graças à qual uma partícula permite a apreensão do todo imenso.

E para que transportar para cá a floresta inteira? As pessoas se perderiam nela. O calor seria tremendo. A botânica não conseguiria, em todo caso, ver além de seu espaço restrito. Aqui, porém, o ar-condicionado sussurra. Aqui, até as paredes se tornam parte das múltiplas linhas entrecruzadas do mapa onde as plantas encontram seu lugar na taxonomia padronizada há séculos. O espaço se transforma numa mesa de mapas, a mesa de mapas num armário, o armário num conceito e o conceito numa instituição.

Assim, não estamos nem muito longe nem muito perto do local de pesquisa. Estamos a uma boa distância e conseguimos transportar um pequeno número de traços característicos. Durante o transporte, alguma coisa foi preservada. Se eu puder captar essa *invariante*, esse *je ne sais quoi*, acho que compreenderei referência científica.

Nesse pequeno recinto, onde a botânica preserva sua coleção (figura 2.6), há uma mesa semelhante à do restaurante, onde os espécimes trazidos de diferentes locais e em diferentes épocas estão à mostra. A filosofia, arte do maravilhamento, deveria considerar cuidadosamente essa mesa, pois é graças a ela que percebemos por que a botânica ganha mais ao reunir sua coleção do que perde ao distanciar-se da floresta. Mas passemos em revista o que sabemos dessa superioridade antes de tentar seguir de novo os passos intermediários.

Primeira vantagem: conforto. Folheando as páginas de papel-jornal, a pesquisadora pode tornar visíveis as flores e caules secos, examiná-los à vontade e escrever ao lado deles, como se caules e flores se imprimissem diretamente no papel ou, pelo menos, se fizessem compatíveis com o mundo do papel. A distância supostamente vasta entre palavras e coisas restringe-se agora a alguns centímetros.

Uma segunda vantagem, igualmente importante, é que espécimes oriundos de diferentes épocas e locais, uma vez classifi-

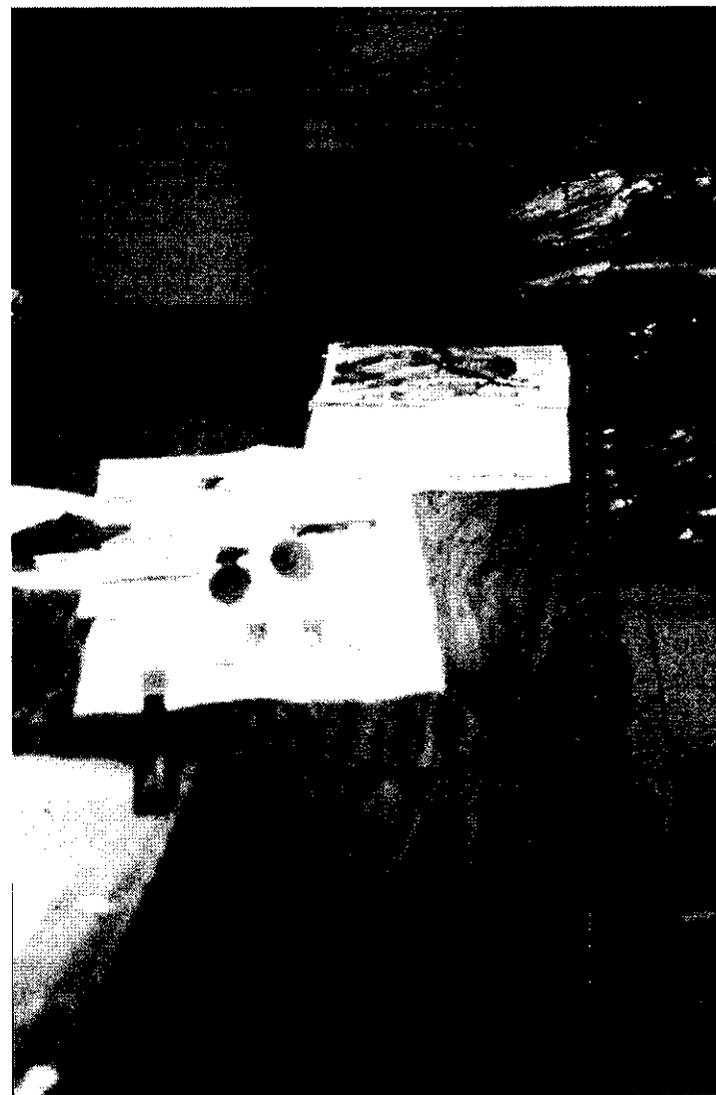


Figura 2.6

cados, tornam-se contemporâneos sobre a mesa plana e visíveis ao mesmo olhar unificador. Esta planta, classificada há três anos, e esta outra, colhida a mais de mil quilômetros de distância, conspiram sobre a mesa para formar um quadro sinótico.

Terceira vantagem, também decisiva: a pesquisadora pode mudar a posição dos espécimes e substituir uns pelos outros como se embaralhasse cartas. As plantas não são exatamente signos, mas tornaram-se tão móveis e recombinaíveis como os caracteres de chumbo de um monotipo.

Não surpreende, pois, que no calmo e fresco escritório a botânica, a arranjar pacientemente as folhas, consiga discernir padrões novos que nenhum predecessor viu antes. No entanto, o contrário surpreenderia mais. As inovações no conhecimento emergem naturalmente da coleção espalhada sobre a mesa (Eisenstein, 1979). Na floresta – no mesmo mundo, mas com todas as suas árvores, plantas, raízes, solo e vermes –, a botânica não poderia dispor calmamente as peças de seu quebra-cabeça sobre a mesa de jogo. Dispersas pelo tempo e pelo espaço, as folhas jamais se encontrariam caso Edileusa não redistribuísse os traços delas em novas combinações.

Na mesa de jogo, com tantos trunfos à mão, qualquer cientista se torna um estruturalista. Não é preciso procurar mais o jogador que arrisca tudo e sempre vence os que suam na floresta, esmagados pelos fenômenos complexos, assustadoramente presentes, indiscerníveis, impossíveis de identificar, reordenar, controlar. Ao perder a floresta, passamos a conhecê-la. Numa bela contradição, a palavra inglesa *oversight* captura exatamente as duas significações dessa dominação pelo olhar (*sight*), já que quer dizer ao mesmo tempo "olhar de cima" e "ignorar".

Na coleção do naturalista, acontecem às plantas coisas que jamais ocorreram desde o começo do mundo (ver capítulo 5). As plantas se vêem deslocadas, separadas, preservadas, classificadas e etiquetadas. Em seguida são reaproximadas, reunidas e redistribuídas segundo princípios inteiramente novos, que dependem do pesquisador, da disciplina da botânica (padronizada durante séculos) e da instituição que as abriga; contudo, já não crescem como cresciam na grande floresta. A botânica (Edileusa) aprende coisas novas e se transforma de acordo com elas, mas as plantas se

transformam também. Desse ponto de vista, não existe diferença entre observação e experiência: ambas são construções. Graças a seu deslocamento sobre a mesa, a superfície de contato entre floresta e savana torna-se uma mistura híbrida de cientista, ciência botânica e floresta, cujas proporções terei de calcular mais tarde.

Entretanto, nem sempre o naturalista tem êxito. No canto superior direito da fotografia, algo de assustador aparece: uma enorme pilha de jornais recheados de plantas trazidas do sítio e à espera de classificação. A botânica ficou para trás. Acontece o mesmo em todos os laboratórios. Logo que chegamos a um campo ou acionamos um instrumento, mergulhamos num mar de dados. (Também eu tenho esse problema, incapaz que sou de dizer tudo o que se pode dizer de uma experiência de campo que durou apenas 15 dias.) Darwin fugiu de casa logo depois de voltar de viagem, perseguido por baús de dados que não paravam de chegar do *Beagle*. Dentro da coleção da botânica, a floresta, reduzida à sua mais singela expressão, pode logo transformar-se no emaranhado de galhos de onde começamos. O mundo pode regressir à confusão em qualquer ponto desse deslocamento: na pilha de folhas a serem indexadas, nas notas da botânica que ameaçam submergi-la, nas reedições enviadas por colegas, na biblioteca, onde os números dos jornais vão se acumulando. Mal chegamos e já temos de partir; o primeiro instrumento deixa de ser operacional quando precisamos pensar num segundo dispositivo para absorver o que seu predecessor já inscreveu. O ritmo tem de ser acelerado se não quisermos sucumbir ao peso de mundos de árvores, plantas, folhas, papel, textos. O conhecimento deriva desses *movimentos*, não da mera contemplação da floresta.

Agora conhecemos as vantagens de estar num museu com ar-condicionado, mas passamos muito depressa pelas transformações a que Edileusa submeteu a floresta. Eu opus de maneira excessivamente abrupta a imagem da botânica apontando para as árvores e a do naturalista controlando espécimes em sua mesa de trabalho. Ao passar diretamente do campo para a coleção, posso ter esquecido o intermediário decisivo. Se digo que "o gato está no tapete", parece que designo um gato cuja presença concreta no dito tapete valida minha declaração; na prática real,

entretanto, não se trafega diretamente dos objetos para as palavras, do referente para o signo, mas sempre ao longo de um ariscado caminho intermediário. O que já não é visível no caso de gatos e tapetes, por serem muito familiares, torna-se visível novamente quando faço uma declaração mais inusitada e complexa. Se eu disser que "a floresta de Boa Vista avança sobre a savana", como apontarei para aquilo cuja presença validaria minha frase? De que modo se pode atrair esses tipos de objetos para dentro do discurso, ou antes, para empregar uma palavra antiga, de que modo se pode "eduzi-los" no discurso? É preciso voltar ao campo e acompanhar cuidadosamente, não apenas o que acontece dentro das coleções, mas o modo como nossos amigos coletam dados na própria floresta.

Na fotografia da figura 2.7, tudo é um borrão só. Deixamos o laboratório e estamos agora no âmago da floresta virgem. Os pesquisadores não passam de manchas cáquís e azuis sobre fundo verde, e a qualquer momento podem sumir-se no Inferno Verde caso se afastem muito uns dos outros.

René, Armand e Heloísa discutem em volta de um buraco no chão. Buracos e poços são, para a pedologia, o que uma coleção de espécimes é para a botânica: o ofício básico e o centro de uma atenção obsessiva. Uma vez que a estrutura do solo está sempre escondida sob nossos pés, os pedólogos só conseguem revelar seu perfil cavando buracos. Um perfil é a justaposição das sucessivas camadas do solo, designadas pela bonita palavra "horizontes". Água de chuva, plantas, raízes, minhocas, toupeiras e bilhões de bactérias transformam o material original do leito de rocha (estudado pelos geólogos) em diversos "horizontes" diferentes, que os pedólogos aprendem a distinguir, classificar e envolver numa história que chamam de "pedogênese" (Ruellan e Dosso, 1993).

Em consonância com os hábitos de sua profissão, os pedólogos queriam saber se o leito rochoso era, a determinada profundidade, diferente sob a floresta e sob a savana. Eis uma hipótese simples que poderia ter posto um fim à controvérsia entre a botânica e a pedologia: nem a floresta nem a savana estão recuando, a faixa de terreno entre elas reflete apenas uma diferença de solo. A superestrutura seria explicada pela infra-estrutura, para utilizarmos uma velha metáfora marxista. No entanto, como logo des-

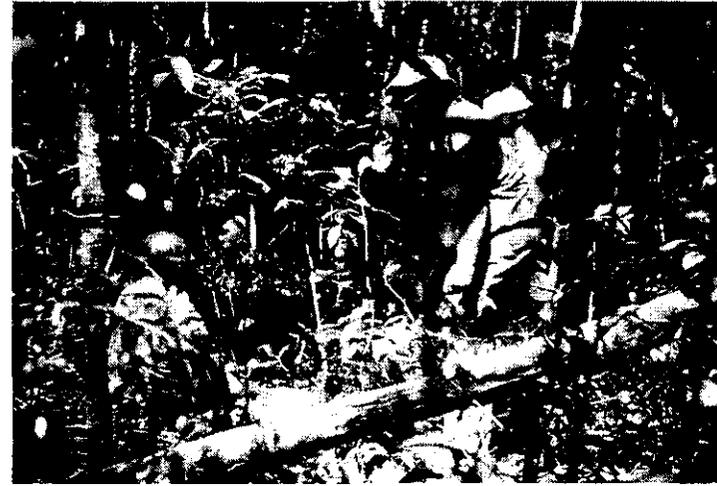


Figura 2.7

cobriram, abaixo de cinquenta centímetros o solo sob a savana e o solo sob a floresta eram exatamente iguais. A hipótese da infra-estrutura não se sustentou. Nada na camada rochosa parece explicar a diferença nos horizontes superficiais – argilosos sob a floresta e arenosos sob a savana. O perfil é "bizarro", o que deixou meus amigos ainda mais excitados.

Na fotografia da figura 2.8, René está de pé e apontando para mim com um instrumento que combina bússola e clinômetro, na tentativa de estabelecer um padrão topográfico inicial. Embora me aproveite da situação para bater uma foto, desempenho o papel menor, bem de acordo com minha estatura, de estaca de referência para René determinar onde, exatamente, os pedólogos deverão cavar seus buracos. Perdidos no mato, os pesquisadores recorrem a uma das técnicas mais antigas e primitivas a fim de organizar o espaço, demarcando um lugar com estacas para esboçar figuras geométricas contra o ruído de fundo, ou pelo menos para ensejar a possibilidade de seu reconhecimento.

Mergulhados de novo na floresta, eles se vêem forçados a apelar para a mais vetusta das ciências, a mensuração de ângulos, geometria cuja origem mítica foi rastreada por Michel Serres (Serres, 1993). Outra vez uma ciência, a pedologia, tem de se-



Figura 2.8

guir a trilha de uma disciplina mais velha, a agrimensura, sem a qual cavaríamos nossos buracos ao acaso, fiados na sorte, incapazes de lançar no papel o mapa exato que René gostaria de desenhar. A sucessão de triângulos será usada como referência e acrescentada à numeração de seções quadradas do sítio, já elaborada por Edileusa (ver figura 2.3). A fim de, mais tarde, superpor os dados botânicos e pedológicos no mesmo diagrama, esses dois corpos de referência têm de ser compatíveis. Nunca se deve falar em *data*, ou seja, aquilo que é dado, mas antes em *sublata*, ou seja, aquilo que é "realizado".

A prática corriqueira de René consiste em reconstituir a superfície do solo ao longo de transecções, cujos limites extremos contêm os solos mais diferentes possíveis. Aqui, por exemplo, há muita areia sob a savana e muita argila sob a floresta. Ele avança em gradações aproximadas, escolhendo primeiro dois solos extremos e depois recolhendo amostras no meio. Continua assim até obter horizontes homogêneos. Seu método lembra tanto a artilharia (pois busca a aproximação determinando pontos medianos) quanto a anatomia (pois traça a geometria dos horizontes, verdadeiros "órgãos" do solo). Se eu estivesse aqui fazendo as vezes de historiador e não de filósofo à cata de referência,

discutiria mais demoradamente o fascinante paradigma daquilo que René chama de "pedologia estrutural", em que ela se distingue das outras e quais as controvérsias que daí se originam.

A fim de ir de um ponto a outro os pedólogos não podem usar uma trena; nenhum agrônomo jamais nivelou este solo. Ao invés da trena, eles se valem de um instrumento maravilhoso, o Topofil Chaix [marca registrada] (figura 2.9), que colegas brasileiras apelidaram maliciosamente de "pedofil" e do qual Sandoval, na fotografia, revela o mecanismo abrindo a caixa alaranjada. Quanta coisa depende de um pedofil cor de laranja...

Um carretel de linha de algodão vai girando regularmente e aciona uma roldana que ativa a roda dentada de um contador. Cravando o contador no zero e desenrolando o fio de Ariadne atrás de si, o pedólogo pode ir de um ponto ao seguinte. Após chegar a seu destino, ele simplesmente corta a linha com uma lâmina instalada junto do carretel e dá um nó na ponta para evitar que ele gire à toa. Um olhar para o mostrador revela a distância percorrida em metros. Seu caminho torna-se um número facilmente transcrito no caderno de notas e – vantagem dupla – assume forma material no pedaço de linha cortado. É impossível que um pedólogo caro e distraído se perca no Inferno Verde: a linha de algodão sempre o levará de volta ao campo. Se Joãozinho e Maria tivessem à mão um "Topofil Chaix *à fil perdu n° de référence 1-8237*", a história deles seria bem diferente.

Após uns poucos dias de trabalho, o sítio está semeado de pedaços de linha que se enroscam em nossos pés. Além disso, em resultado das medidas de ângulos da bússola e das medidas de linhas do pedofil, o chão se tornou um protolaboratório – um mundo euclidiano onde todos os fenômenos podem ser registrados graças a um conjunto de coordenadas. Se Kant houvesse utilizado esse instrumento, reconheceria nele a forma prática de sua filosofia. É que, para tornar-se reconhecível, o mundo precisa transformar-se em laboratório. Se a floresta virgem tem de transformar-se em laboratório, precisa ser preparada para entregar-se como diagrama (Hirshauer, 1991). Quando se extrai um diagrama de uma confusão de plantas, localidades dispersas tornam-se pontos marcados e medidos, ligados por fios de algodão que materializam (ou espiritualizam) linhas numa rede composta por uma série de triângulos.

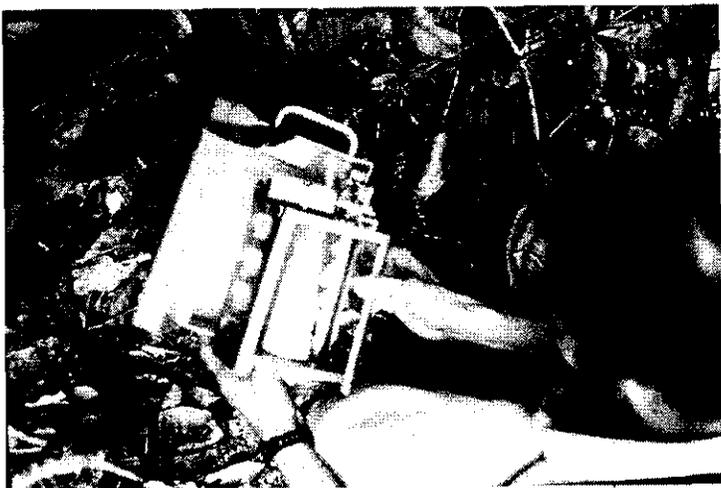


Figura 2.9

Utilizando-se unicamente as formas *a priori* da intuição, para citar novamente a expressão de Kant, seria impossível aproximar esses sítios, como impossível seria ensinar um cérebro extirpado, desprovido de membros, a manejar equipamentos como bússolas, clinômetros e *topofils*.

Sandoval, o técnico, o único membro do grupo que nasceu na região, cavou a maior parte do buraco mostrado na figura 2.10. (Sem dúvida, se eu não houvesse separado artificialmente a filosofia da sociologia, teria de explicar essa divisão de trabalho entre franceses e brasileiros, mestiços e índios, bem como a distribuição de papéis entre homens e mulheres.) Armand, inclinado sobre a perfuratriz, remove amostras lá do fundo, recolhendo a terra na pequena câmara localizada na ponta. Ao contrário da ferramenta de Sandoval, a picareta pousada no chão agora que sua tarefa terminou, a perfuratriz é uma peça do equipamento de laboratório. Dois tampões de borracha, instalados a noventa centímetros e a um metro, permitem que ela seja usada tanto para medir profundidade quanto para recolher amostras, mediante pressão e torção. Os pedólogos examinam a amostra de solo e em

seguida Heloísa coloca-a num saco plástico, no qual escreve o número do buraco e a profundidade em que a amostra foi colhida.

Quanto aos espécimes de Edileusa, muitas análises não podem ser realizadas no campo e sim no laboratório. Daqui os sacos plásticos iniciam uma longa viagem que, via Manaus e São Paulo, irá levá-los a Paris. Ainda que René e Armand possam avaliar no local a qualidade da terra, sua textura, sua cor e a atividade das minhocas, não podem analisar a composição química do solo, sua granulação ou a radiatividade do carbono que contém sem os instrumentos caros e a habilidade que não são fáceis de encontrar entre os garimpeiros pobres e os proprietários de terras. Nessa expedição, os pedólogos representam a vanguarda de laboratórios distantes, para os quais despacharão suas amostras. Estas permanecerão ligadas à seu contexto original apenas pelo frágil vínculo dos números escritos com caneta preta nos saquinhos transparentes. Se, como eu, você cair um dia nas mãos de um bando de pedólogos, um aviso: jamais se ofereça para carregar suas malas, que são enormes, cheias de sacos de terra que eles transportam de uma parte do mundo a outra e que logo encherão sua geladeira. A circulação das amostras dessa gente traça uma rede sobre a Terra, tão densa quanto o emaranhado de linha expelida por seus *topofils*.

Aquilo que os industriais chamam de "rastreadibilidade" de referências depende, neste caso, da confiança em Heloísa. Sentados diante do buraco, os membros do grupo esperam que ela anote tudo cuidadosamente em seu caderno. Para cada amostra, deve registrar as coordenadas do local, o número do buraco, o momento e a profundidade em que a amostra foi colhida. Além disso, precisa anotar os dados qualitativos que seus dois colegas conseguem extrair dos torrões, antes de depositá-los nos sacos plásticos.

O sucesso da expedição depende, pois, desse pequeno "diário de bordo", equivalente ao protocolo que regula a vida de qualquer laboratório. Esse livrinho é que nos permitirá retomar cada dado a fim de reconstituir sua história. A lista de perguntas, elaborada na mesa do restaurante, é imposta a cada seqüência de ação por Heloísa. É um quadro que temos de preencher sistematicamente com informação. Heloísa comporta-se como o fiador da padronização dos protocolos experimentais, para que colha-



Figura 2.10

mos os mesmos tipos de amostras em cada local e da mesma maneira. Os protocolos garantem a compatibilidade e, portanto, a comparabilidade dos buracos; quanto ao caderno, assegura a continuidade no tempo e no espaço. Heloísa não se ocupa apenas com etiquetas e protocolos. Na qualidade de geomorfologista, participa de todas as conversas, fazendo com que seus colegas expatriados "triangulem" conclusões por intermédio das dela.

Ouvir Heloísa é ser chamado à ordem. Ela repete duas vezes a informação que René nos dita e, duas vezes, verifica as inscrições no saco plástico. Parece-me que nunca antes a floresta de Boa Vista presenciou tanta disciplina. Os índios que outrora percorriam estas plagas provavelmente se impunham também alguns rituais, talvez tão exigentes quanto os de Heloísa, mas sem dúvida não tão estranhos. Enviados por instituições sedeadas a milhares de quilômetros de distância, obrigados a manter a todo custo e com um mínimo de deformação a rastreabilidade dos dados que produzimos (embora os transformemos completamente ao removê-los do contexto), teríamos parecido bastante exóticos aos índios. Para que tanto cuidado na amostragem de espécimes cujos traços permanecerão visíveis apenas enquanto o contexto do qual foram extraídos não houver desaparecido? Por que não permanecer na floresta? Por que não continuar "nativo"? E que dizer de mim, rondando por ali, inútil, de braços cruzados, incapaz de distinguir um perfil de um horizonte? Não serei ainda mais exótico, haurindo do esforço de meus informantes o mínimo necessário para uma filosofia da referência que só interessará a uns poucos colegas em Paris, Califórnia ou Texas? Por que não me torno um pedólogo? Por que não me transformo num coletor de solo nativo, num botânico autóctone?

Para entender esses pequenos mistérios antropológicos, temos de nos aproximar mais do belo objeto mostrado na figura 2.11, o "pedocomparador". Na grama da savana, distinguimos uma série de cubinhos de papelão vazios, dispostos em quadrado. Mais coordenadas cartesianas, mais colunas, mais fileiras. Esses cubinhos estão instalados numa moldura de madeira que lhes permite serem acondicionados numa gaveta. Graças à habilidade de nossos pedólogos e com o acréscimo de uma alça, fechos e uma aba flexível (não visíveis na fotografia) para cobrir os

cubos, a gaveta pode transformar-se também em maleta. A maleta permite o transporte simultâneo de todos os torrões que desde então se tornaram coordenadas cartesianas e sua acomodação naquilo que passa a ser uma pedobiblioteca.

Como o armário da figura 2.5, o pedocomparador nos ajudará a captar a diferença *prática* entre abstrato e concreto, signo e móvel. Com sua alça, sua armação de madeira, sua aba e seus cubos, o pedocomparador pertence às "coisas". Mas na regularidade de seus cubos, sua disposição em colunas e fileiras, seu caráter discreto e a possibilidade de se substituir livremente uma coluna por outra, o pedocomparador pertence aos "signos". Ou antes, é graças à engenhosa invenção desse híbrido que o mundo das coisas pode tornar-se um signo. Por intermédio das três fotografias seguintes, tentaremos compreender mais concretamente a tarefa prática de abstração e o que significa mudar um estado de coisas em assertiva.

Serei obrigado a empregar termos vagos – não dispomos de um vocabulário tão meticuloso para falar do engajamento de coisas em discurso quanto para falar do próprio discurso. Filósofos analíticos esforçam-se por descobrir como falar do mundo numa

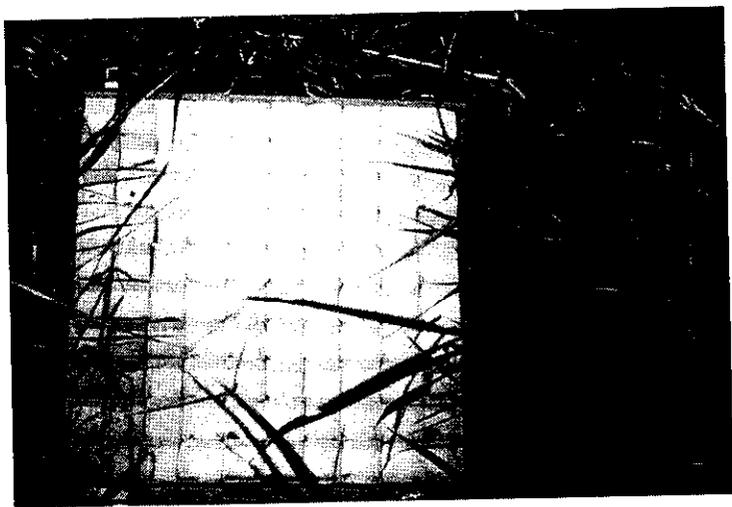


Figura 2.11

linguagem permeável à verdade (Moore, 1993). Curiosamente, ainda que dêem importância à estrutura, coerência e validade de linguagem, em todas as suas demonstrações o mundo simplesmente aguarda designação por palavras cuja verdade ou falsidade é garantida apenas por sua presença. O gato "real" espera pavorosamente em seu tapete proverbial para conferir valor de verdade à frase "o gato está no tapete". No entanto, para obter certeza, o mundo precisa agitar-se e transformar muito mais *a si mesmo* que às *palavras* (ver capítulos 4 e 5). É isso, a outra metade negligenciada da filosofia analítica, que os analistas têm agora de reconhecer.

Por enquanto, o pedocomparador está vazio. Esse instrumento pode ser incluído na lista de formas vazias que têm prevalecido ao longo da expedição: o trato de terra de Edileusa, dividido em quadrados por números inscritos em etiquetas pregadas às árvores; a marcação dos buracos com a bússola e o *topofil* de René; a numeração das amostras e a seqüência disciplinada do protocolo mantido por Heloísa. Todas essas formas vazias são colocadas *por trás* dos fenômenos, *antes* que os fenômenos se manifestem. Obscurecidos na floresta por sua imensa quantidade, os fenômenos finalmente conseguirão aparecer, ou seja, esbater-se contra os novos panos de fundo que desdobramos astutamente por trás deles. Diante dos meus olhos e dos olhos de meus amigos, traços característicos serão banhados numa luz tão branca quanto o pedocomparador vazio ou o papel gráfico, muito diferentes, em qualquer caso, dos verdes-escuros e dos cinzentos da vasta e múrmure floresta, onde alguns pássaros pipilam de modo tão obscuro que os habitantes locais chamam-nos de "aves namoradoras".

Na figura 2.12, René concentra-se. Após cortar a terra com uma faca, remove um torrão da profundidade determinada pelo protocolo e deposita-o num dos cubos de papelão. Com uma caneta hidrográfica, Heloísa escreverá num dos cantos do cubo um número que também anotará no caderno.

Consideremos esse pedaço de terra. Seguro pela mão direita de René, ele conserva toda a materialidade do solo – "cinzas às cinzas, pó ao pó". No entanto, depois de colocado dentro do cubo que está na mão esquerda de René, torna-se um signo, assume forma geométrica, transforma-se no repositório de um código numerado e logo será definido por uma cor. Na filosofia da ciên-

cia, que estuda apenas a abstração resultante, a mão esquerda não sabe o que faz a mão direita! Nos estudos científicos, somos ambidestros: atraímos a atenção do leitor para esse híbrido, esse momento de substituição, o instante mesmo em que o futuro signo é abstraído do solo. Nunca deveríamos afastar os olhos do peso material dessa ação. A dimensão terrena do platonismo revela-se nessa imagem. Não estamos saltando do solo para a Idéia de solo, mas de contínuos e múltiplos pedaços de terra para uma cor discreta num cubo geométrico codificado em coordenadas  $x$  e  $y$ . Todavia, René não *impõe* categorias predeterminadas a um horizonte informe: *carrega* seu pedocomparador com o significado do pedaço de terra – ele o eduz, ele o articula\* (ver capítulo 4). Somente conta o movimento de substituição pelo qual o solo real se torna o solo que a pedologia conhece. O abismo imenso entre coisas e palavras pode ser encontrado em toda parte, distribuído por incontáveis lacunas menores entre os torrões e os cubos-caixas-códigos do pedocomparador.

Que transformação, que movimento, que deformação, que invenção, que descoberta! Ao saltar do solo para a gaveta, o pedaço de terra beneficia-se de um meio de transporte que já não o modifica. Na fotografia anterior, vimos como o solo muda de estado; na figura 2.13, vemos como muda de localização. Tendo operado a passagem de um torrão para um signo, o solo pode agora viajar pelo espaço sem ulteriores transformações e permanecer intacto ao longo do tempo. À noite, no restaurante, René abre as gavetas de armário dos dois pedocomparadores e contempla a série de cubos de papelão reagrupados em fileiras que correspondem a buracos e em colunas que correspondem a profundidades. O restaurante se torna o anexo de uma pedobiblioteca. Todas as transecções se revelam compatíveis e comparáveis.

Uma vez cheios, os cubos conservam torrões em vias de transformarem-se em signos; nós, porém, sabemos que os compartimentos vazios, humildes como estes aqui ou famosos como os de Mendeleiev, constituem sempre a parte mais importante de um esquema de classificação (Bensaude-Vincent, 1986; Goody, 1977). Quando comparados, os compartimentos definem o que nos resta a encontrar, de sorte que planejamos antecipadamente o trabalho do dia seguinte, já que sabemos o que precisamos re-



Figura 2.12

colher. Graças aos compartimentos vazios, percebemos as lacunas em nosso protocolo. Segundo René, "O pedocomparador é que nos *diz* se realmente terminamos uma transecção".

A primeira grande vantagem do pedocomparador, tão "pro-veitosa" quanto a classificação da botânica na figura 2.6, é que nele todas as amostras de todas as profundidades fazem-se visíveis simultaneamente, embora hajam sido recolhidas ao longo de uma semana. Graças ao pedocomparador, as diferenças cromáticas se manifestam e formam uma tabela ou mapa; as amostras mais disparatadas são apreendidas sinoticamente. A transição floresta-savana foi agora traduzida, mercê de arranjos de sombras matizadas de marrom e bege, em colunas e fileiras: transição ora apreensível porque o instrumento nos permitiu manusear a terra.

Observem René na fotografia: ele é senhor do fenômeno que há poucos dias estava encravado no solo, invisível e disperso por um espaço indiferenciado. Jamais acompanhei uma ciência, rica ou pobre, dura ou macia, quente ou fria, cujo momento de verdade não fosse surpreendido numa superfície de um ou dois metros quadrados, que um pesquisador de caneta em punho podia inspecionar meticulosamente (ver figuras 2.2 e 2.6). O pedocomparador transformou a transição floresta-savana num fenômeno de laboratório quase tão bidimensional quanto um diagrama, tão prontamente observável quanto um mapa, tão facilmente reembaralhável quanto um punhado de cartas, tão simplesmente transportável quanto uma maleta – a respeito do qual René rabisca notas enquanto fuma calmamente seu cachimbo, após tomar um banho a fim de lavar-se da poeira e da terra que já não lhe são mais úteis.

Eu, é claro, mal-equipado e portanto carente de rigor, trago de volta para os leitores, mediante a superposição de fotografias e texto, um fenômeno: a *referência circulante\**, até agora invisível, propositadamente escamoteada pelos epistemologistas, dispersa na prática dos cientistas e encerrada nos conhecimentos que revelo agora, calmamente, tomando chá em minha casa de Paris, enquanto relato o que observei na fronteira de Boa Vista.

Outra vantagem do pedocomparador, depois de saturado de dados: surge um padrão. De novo, como no caso das descobertas de Edileusa, o contrário é que seria espantoso. A invenção quase



Figura 2.13

sempre segue o novo manuseio oferecido por uma nova translação ou transporte. A coisa mais incompreensível do mundo seria o padrão permanecer incompreensível após essas recomposições.

Também esta expedição, por intermédio do pedocomparador, descobre ou constrói (escolheremos um desses verbos no capítulo 4, antes de reconhecer no capítulo 9 por que não precisaríamos escolher) um fenômeno extraordinário. Entre a savana arenosa e a floresta argilosa, parece que uma faixa de terra de vinte metros de largura se estende na orla, do lado da savana. Essa faixa de terra é ambígua, mais argilosa que a savana, mas menos que a floresta. Pareceria que a floresta lança seu próprio solo à frente, para criar condições favoráveis à sua expansão – a menos que, ao contrário, a savana esteja degradando o húmus silvestre enquanto se prepara para invadir a floresta. Os diversos cenários que meus amigos discutem à noite, no restaurante, curvam-se agora ao peso da evidência. Tornam-se interpretações possíveis do material solidamente instalado na grade do pedocomparador.

Um cenário finalmente se transformará em texto e o pedocomparador transformará uma tabela em um artigo. É necessária apenas uma última e minúscula transformação.

Sobre a mesa, na tabela/mapa da figura 2.14, vemos a floresta à esquerda e a savana à direita (o inverso da figura 2.1) provocando ou sofrendo umas poucas transformações. (Uma vez que não há compartimentos suficientes no pedocomparador, a série de amostras precisa ser alterada, rompendo a bonita ordem da mesa e exigindo que recorramos a uma convenção de leitura *ad hoc*.) Ao lado das gavetas abertas acha-se um diagrama desenhado em papel milimetrado e uma tabela elaborada em papel comum. As coordenadas das amostras, tomadas pela equipe ao longo de uma dada transecção, são recapturadas num corte transversal, enquanto o mapa resume as variações cromáticas como função de profundidade num determinado conjunto de coordenadas. Uma régua transparente, esquecida na gaveta, assegurará mais tarde a transição de móvel a papel.

Na figura 2.12, René passava do concreto ao abstrato por meio de um gesto rápido. Ia da coisa para o signo e da terra tridimensional para a tabela/mapa em duas dimensões e meia. Na figura 2.13, ele escapara do campo para o restaurante: as gavetas

convertidas em maleta permitiram que René se deslocasse de um sítio desconfortável e mal-equipado para a comodidade relativa de um café; e em princípio nada (exceto os funcionários de alfândega) poderá impedir o transporte desse mapa/gaveta/maleta para qualquer parte do mundo, ou sua comparação com todos os outros perfis alojados em todas as outras pedobibliotecas.

Na figura 2.14, uma transformação tão importante quanto as anteriores torna-se visível; ela, todavia, recebeu mais atenção que as outras. Chama-se inscrição\*. Movamo-nos agora do instrumento para o diagrama, da terra/signo/gaveta híbrida para o papel.

As pessoas muitas vezes se espantam com a possibilidade de aplicar a matemática ao mundo. Neste caso, pelo menos, o espanto não se justifica. É que aqui precisamos perguntar até que ponto o mundo precisa mudar para que um tipo de papel possa ser *superposto* a uma geometria de outra espécie, sem sofrer demasiadas distorções. A matemática jamais cruzou o imenso abismo entre idéias e coisas, mas pode vencer a pequena lacuna entre o pedocomparador já geométrico e o pedaço de papel milimetrado em que René registrou os dados deduzidos das amostras. É fácil superar essa lacuna e posso até medir a distância com uma régua plástica: dez centímetros!

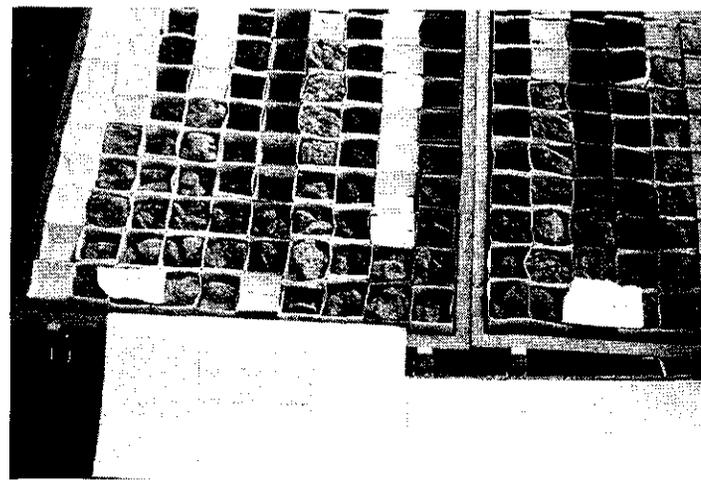


Figura 2.14

Por mais abstrato que o pedocomparador seja, ele permanece objeto. É mais leve que a floresta, porém mais pesado que o papel; está menos sujeito à corrupção que a terra vibrante, mas corrompe-se mais que a geometria; é mais móvel que a savana, mas menos que o diagrama que eu poderia transmitir por telefone caso Boa Vista possuísse um aparelho de fax. O pedocomparador é codificado – e ainda assim René não pode inseri-lo no texto de seu relatório. Só pode mantê-lo de reserva para comparações futuras caso tenha alguma vez dúvidas sobre seu artigo. Graças ao diagrama, entretanto, a transição floresta-savana torna-se papel, assimilável por todos os artigos do mundo e transportável para qualquer texto. A forma geométrica do diagrama fá-lo compatível com todas as transformações geométricas já registradas desde que existem *centros de cálculo\**. Aquilo que perdemos em matéria, devido às sucessivas reduções do solo, é cem vezes compensado pelos desdobramentos em outras formas que tais reduções – escrita, cálculo e arquivo – tornam possíveis.

No relatório que nos preparamos para escrever, uma única ruptura permanecerá, uma lacuna tão insignificante e tão gigantesca quanto todos os passos que temos dado: refiro-me ao hiato que divide nossa prosa dos diagramas anexos de que vou tratar. Escreveremos sobre a transição floresta-savana, que no texto será mostrada num gráfico. O texto científico é diferente de todas as outras formas de narrativa. Ele fala de um referente, *presente* no texto, de um modo diverso da prosa: mapa, diagrama, equação, tabela, esboço. Mobilizando seu próprio referente\* *interno*, o texto científico traz em si sua própria verificação.

Na figura 2.15 vemos o diagrama que combina todos os dados obtidos durante a expedição. Aparece como "Figura 3" no relatório escrito do qual sou um dos orgulhosos autores e cujo título é:

Relações entre dinâmica da vegetação e diferenciação de solos na zona de transição floresta-savana na região de Boa Vista, Roraima, Amazônia (Brasil)

Relatório da expedição ao estado de Roraima, 2-14 de outubro de 1991

E. L. Setta Silva (1), R. Boulet (2), H. Filizola (3), S. do N. Moraes (4), A. Chauvel (5) e B. Latour (6)

(1) MIRR, Boa Vista RR, (2,3) USP, São Paulo, (3-5)

INPA

Manaus, (6) CSI, ENSMP, (2,5) ORSTOM Brasil

Voltemos rapidamente à estrada pela qual viajamos em companhia de nossos amigos. A prosa do relatório final fala de um diagrama que resume a forma exibida pelo *layout* do pedocomparador – ele extrai, classifica e codifica o solo, que é finalmente marcado, traçado e indicado por meio do cruzamento de coordenadas. Note-se que, em todas as etapas, cada elemento pertence à matéria por sua origem e à forma por sua destinação; é abstraído de um domínio excessivamente concreto antes de tornar-se, na etapa seguinte, excessivamente concreto outra vez. Jamais detectamos a ruptura entre coisas e signos; jamais arrosamos a imposição de signos arbitrários e descontínuos à matéria informe e contínua. Vemos apenas uma série intacta de elementos perfeitamente alojados, cada um dos quais faz o papel de signo para o anterior e de coisa para o posterior.

A cada etapa descobrimos *formas* elementares de matemática, que são usadas para coletar *matéria* mediante a prática encarnada num grupo de pesquisadores.

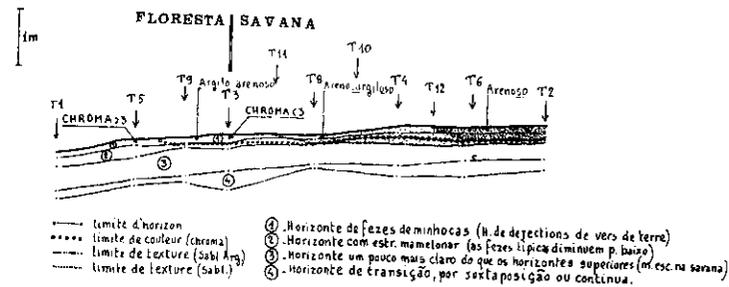


Figure 3. Coupe du transect 4

Figura 2.15

Argilo-arenoso Arenoso-argiloso Arenoso  
 — Limite de horizonte  
 ..... Limite de cor (chroma)  
 - - - - - Limite de textura (aren.-arg.)  
 - - - - - Limite de textura (aren.)

1) Horizonte de fezes de minhocas  
 2) Horizonte com estr. mamelonar  
 3) Horizonte um pouco mais claro do que os horizontes superiores (m. esc. na savana)  
 4) Horizonte de transição, por justaposição ou contínua

Em cada ocasião um novo fenômeno é eduzido desse híbrido de forma, matéria, corpos especializados e grupos. Lembremo-nos de René, na figura 2.12, colocando a terra marrom no cubo de papelão branco, que foi imediatamente marcado com um número. Ele não dividiu o solo de acordo com categorias intelectuais, como na mitologia kantiana; ao contrário, transmitiu a significação de cada fenômeno fazendo a matéria cruzar o abismo que a separava da forma.

De fato, se examinarmos rapidamente essas fotografias, perceberemos que, fosse embora a minha pesquisa mais metódica, cada etapa revelaria uma brecha tão grande quanto as que a seguem e precedem. Se, como Zenão, tentasse multiplicar os intermediários, não obteria uma *semelhança* entre as etapas que nos permitisse sobrepô-las. Comparem-se os dois extremos nas figuras 2.1 e 2.15. A diferença entre eles não é maior que a existente entre os torrões colhidos por René (figura 2.12) e os pontos de referência em que eles se transformam no pedocomparador. Quer escolha os dois extremos ou multiplique os intermediários, encontro a mesma descontinuidade.

No entanto, há também continuidade, já que todas as fotografias dizem a mesma coisa e representam a mesma transição floresta-savana, atestada com maior certeza e precisão a cada etapa. Nosso relatório de campo refere-se, com efeito, à "figura 3", que por sua vez refere-se à floresta de Boa Vista. Nosso relatório diz respeito à estranha dinâmica da vegetação que parece permitir à floresta derrotar a savana, como se as árvores houvessem transformado o solo arenoso em argila, a fim de preparar o crescimento na faixa de terra de vinte metros de largura. Mas esses atos de referência estão tanto mais assegurados quanto confiam, não apenas na semelhança, mas numa série regulada de transformações, transmutações e translações. Uma coisa pode durar mais e ser levada para mais longe, com maior rapidez, se continuar a sofrer transformações a cada etapa dessa longa cadeia.

Parece que a referência não é simplesmente o ato de apontar ou uma maneira de manter, do lado de fora, alguma garantia material da veracidade de uma afirmação; é, antes, um jeito de fazer com que algo permaneça *constante* ao longo de uma série de transformações. O conhecimento não reflete um mundo exterior real, ao qual se assemelha por mimese, mas sim um mundo interior real,

cuja coerência e continuidade ajuda a garantir. Belo movimento esse, que aparentemente sacrifica a semelhança a cada etapa apenas para insistir no mesmo significado, que permanece intacto depois de inúmeras transformações rápidas. A descoberta desse estranho e contraditório comportamento vale bem a descoberta de uma floresta capaz de criar seu próprio solo. Se eu pudesse encontrar solução para semelhante quebra-cabeça, minha própria expedição não seria menos produtiva que a de meus felizes colegas.

A fim de entender a constante mantida ao longo dessas transformações, consideremos um pequeno aparelho tão engenhoso quanto o *topofil* ou o pedocomparador (figura 2.16). Uma vez que nossos amigos não podem levar facilmente o solo da Amazônia para a França, devem ser capazes de transformar a cor de cada cubo graças ao uso de etiquetas e, se possível, de números, que irão tornar as amostras de solo compatíveis com o universo de cálculo e permitir aos cientistas beneficiarem-se da vantagem que todos os calculadores oferecem a qualquer manipulador de signos.

Mas o relativismo não levantará sua cabeça monstruosa se tentarmos qualificar os matizes de marrom? Poderemos discutir sobre gostos e cores? Como diz o ditado, "Cada cabeça, uma sentença". Na figura 2.16 vemos a solução de René para compensar as devastações do relativismo.

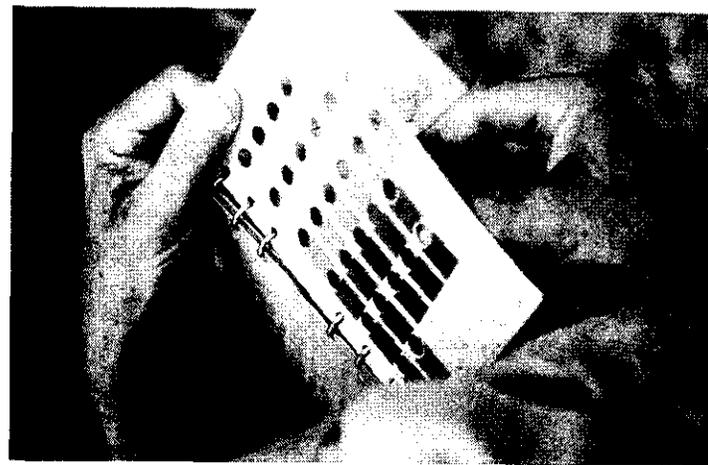


Figura 2.16

Por trinta anos ele labutou nos solos tropicais do mundo inteiro, levando consigo um caderninho de páginas duras: o código Munsell. Cada página desse pequeno volume agrupa cores de tons muito similares. Há uma página para os vermelho-púrpura, outra para os vermelho-amarelados, outra para os marrons. O código Munsell é uma norma relativamente universalizada; usa-se como padrão comum para pintores, fabricantes de tintas, cartógrafos e pedólogos, pois, página após página, dispõe todos os matizes de todas as cores do espectro dando a cada um seu número.

O número é uma referência facilmente compreensível e reproduzível por todos os coloristas do mundo, desde que utilizem a mesma compilação, o mesmo código. Por telefone, você e um vendedor não podem comparar amostras de papel de parede; mas você pode, baseado na tabela de cores que o vendedor lhe entregou, selecionar um número de referência.

O código Munsell constitui uma vantagem decisiva para René. Perdido em Roraima, tornado tragicamente local, ele consegue fazer-se, por meio desse código, tão global quanto é facultado a um ser humano. A cor específica desse solo particular transforma-se num número (relativamente) universal.

A esta altura, o poder da padronização (Schaffer, 1991) interessa-me menos que uma assombrosa artimanha técnica – os buraquinhos perfurados acima dos tons de cor. Embora aparentemente fora de alcance, o limiar entre local e global pode agora ser cruzado de imediato. Sem dúvida, é necessária alguma habilidade para inserir a amostra de solo no código Munsell. Para que a amostra se qualifique como número, René deve com efeito ser capaz de comparar, sobrepor e alinhar o pedaço de terra local que tem na mão com a cor padronizada escolhida como referência. A fim de obter esse resultado, ele passa as amostras de solo pelas aberturas praticadas no caderno e, após sucessivas aproximações, seleciona a cor mais condizente com a da amostra.

Há, como eu disse, uma ruptura completa a cada etapa entre a parte "coisa" do objeto e sua parte "signo", entre a cauda da amostra de solo e sua cabeça. O abismo é tão grande porque nossos cérebros são incapazes de memorizar cores com precisão. Ainda que a amostra de solo e o padrão não estivessem distanciados mais que dez ou quinze centímetros – a largura do cader-

no –, isso já bastaria para que o cérebro de René esquecesse a correspondência exata entre ambos. O único meio de estabelecer a semelhança entre uma cor padronizada e uma amostra de solo é fazer buracos nas páginas que nos permitam alinhar a superfície áspera do torrão com a superfície brilhante e uniforme do padrão. Com menos de um milímetro a separá-las, então e só então se pode lê-las sinoticamente. Sem os buracos não pode haver alinhamento, precisão, leitura e, conseqüentemente, transmutação da terra local em código universal. Por sobre o abismo da matéria e da forma, René lança uma ponte. Trata-se de um pas-sadiço, de uma linha, de um arpéu.

"Os japoneses fizeram um sem buracos", diz René. "Eu não consigo usá-lo". Com toda a justiça, ficamos perplexos ante a mente dos cientistas, mas devemos admirar também sua completa falta de confiança nas próprias habilidades cognitivas (Hutchins, 1995). Duvidam de seus cérebros a tal ponto que precisam inventar pequenos truques como este para, simplesmente, garantir a compreensão da cor de uma amostra de solo. (E como eu explicaria ao leitor essa obra de referência sem as fotografias que tirei, imagens que devem ser vistas exatamente ao mesmo tempo em que se lê a história que conto? Tenho tanto receio de cometer um engano em meu relato que eu próprio insisto em não perder de vista as fotografias, sequer por um momento.)

A ruptura entre o punhado de pó e o número impresso está sempre ali, embora se tenha tornado infinitesimal por causa dos buracos. Graças ao código Munsell, uma amostra de solo pode ser lida como texto: "10YR 3/2" – nova evidência do platonismo prático que transforma poeira em Idéia por intermédio de duas mãos calosas que agarram firmemente um caderno/instrumento/calibrador.

Sigamos mais de perto a trilha mostrada na figura 2.16, demarcando para nós mesmos a estrada perdida da referência. René colheu sua porção de terra, renunciando ao solo muito rico e muito complexo. O buraco, por sua vez, permite o enquadramento do torrão e a seleção de sua cor, ignorando-se seu volume e textura. O pequeno retângulo plano de cor é em seguida utilizado como um intermediário entre a terra, resumida como cor, e o número inscrito abaixo do tom correspondente. Assim como pode-

mos ignorar o volume da amostra a fim de nos concentrarmos na cor do retângulo, logo estaremos aptos a ignorar a cor a fim de conservar apenas o número de referência. Mais tarde, no relatório, omitiremos o número, que é por demais concreto, detalhado e preciso, para reter unicamente o horizonte, a tendência.

Aqui encontramos a mesma cadeia de antes, da qual apenas uma porção minúscula (a passagem da cor da amostra para a cor do padrão) repousa na semelhança, na *adequatio*. Todas as outras dependem somente da conservação de traços, que estabelecem uma rota de regresso pela qual é possível arrepiar caminho quando necessário. Ao longo das variações de matérias/formas, os cientistas forjam uma vereda. Redução, compressão, marcação, continuidade, reversibilidade, padronização, compatibilidade com texto e números – tudo isso conta infinitamente mais que a mera *adequatio*. Apenas um passo lembra o que o precede; mas no fim, quando leio o relatório de campo, o que tenho nas mãos é a floresta de Boa Vista. Um texto realmente fala do mundo. Como pode a semelhança resultar dessa série raramente descrita de transformações exóticas e insignificantes, obsessivamente encaixadas umas às outras como para manter a constância de alguma coisa?

Na figura 2.17, vemos Sandoval agachado, com o cabo da picareta ainda sob seu braço, contemplando o novo buraco que acaba de cavar. De pé, Heloísa pensa nos poucos animais existentes nessa floresta verde-acinzentada. Enverga uma cartucheira de geólogo, um cinto de munição com ilhoses finos demais para cartuchos, mas bons para alojar os lápis de cor indispensáveis ao cartógrafo profissional. Na mão, traz o indefectível caderno, o livro-protocolo que deixa claro acharmo-nos num vasto laboratório verde. Está pronta para abrir o caderno e tomar notas, agora que ambos os pedólogos terminaram seu exame e chegaram a um acordo.

Armand (à esquerda) e René (à direita) empenham-se no esquisitíssimo exercício de "degustar terra". Em uma das mãos, cada um deles tem um pouquinho do solo extraído do buraco na profundidade ditada pelo protocolo de Heloísa. Cuspiram delicadamente no pó e agora o amassam com a outra mão. Será isso pelo prazer de modelar figurinhas de barro?



Figura 2.17

Não, o que pretendem é fazer outro julgamento, que já não envolve cor e sim textura. Infelizmente, para essa finalidade, não existe um equivalente ao código Munsell – e, mesmo que existisse, não saberíamos como trazê-lo para cá. Se quiséssemos definir a granularidade de uma maneira padronizada, precisaríamos de metade de um laboratório bem-equipado. Conseqüentemente, nossos amigos têm de contentar-se com um teste qualitativo que repousa em trinta anos de experiência e que mais tarde compararão com resultados de laboratório. Se o solo é facilmente moldável, é argiloso; se se esfarinha sob os dedos, é arenoso. Eis aqui uma tentativa aparentemente muito fácil, feita na palma da mão, que lembra uma espécie de experimento laboratorial. Os dois extremos são facilmente reconhecíveis, mesmo por um principiante como eu. O que torna difícil e crucial a diferenciação são os compostos intermediários de argila e areia, dado que queremos qualificar as modificações sutis dos solos de transição – mais argilosos na direção da floresta, mais arenosos na direção da savana.

Sem nenhuma espécie de craveira, Armand e René confiam na discussão de seus juízos de gosto, como meu pai fazia ao degustar os vinhos Corton.

"Argilo-arenoso ou areno-argiloso"?

"Eu diria argiloso ou arenoso, não argilo-arenoso".

"Amasse um pouco mais, dê mais tempo".

"Sim, digamos então entre argilo-arenoso e areno-argiloso".

"Heloísa, anote: na página P2, entre 5 e 17 cm, *areno-argiloso a argilo-arenoso*". (Esqueci-me de mencionar que alternamos constantemente entre o francês e o português, acrescentando assim a política de língua à política de raça, sexo e disciplinas.)

A combinação de discussão, *know-how* e manipulação física permite chegar a uma qualificação calibrada de textura que pode substituir imediatamente, no caderno, o solo jogado fora. Uma palavra substitui uma coisa, mas conserva um traço que a define. Será isso uma correspondência palavra por palavra? Não, o julgamento não se *assemelha* ao solo. Trata-se de um deslocamento metafórico? Não mais que uma correspondência. Será então metonímia? Também não, pois quando tomamos um punhado de solo pelo horizonte todo, preservamos apenas o que está nas

folhas do caderno e nada da terra que serviu para qualificá-lo. Teremos aqui uma compressão de dados? Sim, sem dúvida, porque quatro palavras ocupam a localização da amostra de solo; mas é uma mudança de estado tão radical que agora um signo aparece no lugar de uma coisa. Já não se trata de um problema de redução e sim de transubstanciação.

Estaremos cruzando a fronteira sagrada entre o mundo e o discurso? Claro que sim. Mas já fizemos isso umas dez vezes pelo menos. O novo salto não é maior que o anterior, no qual a terra extraída por René, limpa de folhas de grama e fezes de minhocas, tornara-se evidência no teste de sua resistência à modelagem; ou o salto anterior a este último, em que Sandoval cavara o buraco P2 com sua picareta; ou, ainda, o que será dado em seguida, em que sob forma de diagrama todo o horizonte de 5 a 17 cm assumirá uma única textura, permitindo, por indução, a cobertura da superfície a partir de um ponto; e, finalmente, a transformação  $n+1$ , que permite a um diagrama desenhado em papel milimetrado fazer as vezes de referente interno para o relatório escrito. Não há privilégios na passagem para as palavras e todas as etapas nos permitem igualmente apreender as referências. Em nenhuma das etapas surge jamais a questão de copiar a etapa precedente. Trata-se, ao contrário, de *alinhar* cada etapa com as que a antecedem e sucedem, de modo que, começando pela última, possa-se *regressar* à primeira.

Como qualificar essa relação de representação, de delegação, quando ela não é mimética, mas ainda assim muito regulada, muito exata, muito envolvida pela realidade e, no fim, muito realista? Os filósofos a si próprios se ludibriam quando procuram uma correspondência entre palavras e coisas, atribuindo-lhe o padrão definitivo da verdade. Há verdade e há realidade, mas não há nem correspondência nem *adequatio*. A fim de atestar e secundar o que afirmo, existe um movimento bem mais confiável – indireto, arrevesado e tentacular – através de sucessivas camadas de transformação (James [1907], 1975). A cada passo, a maior parte dos elementos se perde, mas também se renova, saltando assim sobre os abismos que separam a matéria da forma, sem outra ajuda que uma semelhança ocasional, mais tênue que os corrimões que ajudam os alpinistas a cruzar as gargantas mais acrobáticas.



Figura 2.18

Na figura 2.18 estamos em campo, já quase no fim da expedição. René comenta o diagrama de um corte vertical de uma transecção que acabamos de cavar e examinar. Roto, sujo, manchado de suor, incompleto e rabiscado a lápis, esse diagrama é o predecessor direto do que se vê na figura 2.15. De um para outro há sem dúvida transformações, que incluem processos de seleção, centralização, grafia e limpeza, mas são pouca coisa diante das transformações pelas quais nós mesmos acabamos de passar (Tufte, 1984).

No centro da fotografia, René aponta uma linha com o dedo, gesto que já acompanhamos desde o começo (ver figuras 2.1 e 2.2). A menos que seja o prelúdio rancoroso de um soco, a extensão do indicador revela sempre um acesso à realidade, até quando tem por alvo um simples pedaço de papel – acesso que, neste caso, engloba a totalidade do sítio, o qual paradoxalmente desapareceu por completo, embora estejamos suando no meio dele. Temos aí a mesma inversão de espaço e tempo a que já assistimos inúmeras vezes: graças às inscrições, podemos superintender e controlar uma situação na qual estamos mergulhados, tornamo-nos superiores àquilo que é maior que nós e conseguimos reunir sinoticamente todas as ações empreendidas no curso de vários dias, desde então esquecidas.

O diagrama, porém, não apenas redistribui o fluxo temporal e inverte a ordem hierárquica do espaço como nos revela aspectos antes invisíveis, posto que estivessem literalmente debaixo dos pés de nossos pedólogos. É-nos impossível visualizar a transição floresta-savana em cortes transversais, qualificá-la em horizontes homogêneos, marcá-la com pontos de referência e linhas. René aponta com seu dedo feito de carne e atrai o olhar dos vivos para um perfil cujo observador jamais poderia existir. É que esse observador precisaria não só morar debaixo da terra, tal qual uma toupeira, como cortar o solo empunhando uma espécie de faca de centenas de metros de comprimento e substituindo a confusa variedade de formas por tracejados homogêneos! Dizer que o cientista "assume uma perspectiva" nunca é muito útil, pois ele logo se desloca para outra graças ao uso de um instrumento. Os cientistas jamais *permanecem* em seus pontos de vista.

A despeito do panorama implausível que apresenta, o diagrama enriquece nossa informação. Na superfície de um papel nós combinamos fontes muito diversas, misturadas por intermédio de uma linguagem gráfica homogênea. A posição das amostras ao longo da transecção, as profundidades, os horizontes, as texturas e os números de referência das cores podem sobrepor-se – e a realidade perdida é substituída.

René, por exemplo, acaba de juntar aos diagramas as fezes de minhoca que mencionei. Segundo meus amigos, as minhocas podem encerrar a solução do enigma em seus pratos digestivos especialmente vorazes. O que produz a faixa de solo argiloso na savana, à beira da floresta? Não a floresta, pois essa faixa avança vinte metros além da sombra protetora e da umidade nutritiva das árvores. Nem a savana, já que – convém lembrar – ela reduz a argila a areia. Que será essa ação misteriosa a distância, que prepara o solo para a chegada da floresta, subindo a encosta termodinâmica que continua a degradar a argila? Por que não as minhocas? Não seriam elas os agentes catalisadores da pedogênese? Ao modelar a situação, o diagrama nos induz a imaginar novos cenários, que nossos amigos discutem apaixonadamente enquanto examinam o que está faltando e onde irão cavar o próximo buraco a fim de voltar aos "dados brutos" com suas picaretas e enxadas (Ochs, Jacoby *et al.*, 1994).

O diagrama que René tem em mãos é mais abstrato ou mais concreto que nossas etapas anteriores? Mais abstrato, já que aqui se preservou uma fração infinitesimal da situação original; mais concreto, de vez que podemos pegar e ver a essência da transição floresta-savana, resumida numas poucas linhas. O diagrama é uma construção, uma descoberta, uma invenção ou uma convenção? As quatro coisas, como sempre. O diagrama é *construído* pelos labores de cinco pessoas e pelo avanço ao longo de sucessivas construções geométricas. Sabemos muito bem que o *inventamos* e que, sem nós e os pedólogos, ele jamais se materializaria. Contudo, ele *descobre* uma forma até então oculta, mas que nós, retrospectivamente, pressentimos ter estado ali, sob os aspectos visíveis do solo. Ao mesmo tempo reconhecemos que, sem a codificação *convencional* de julgamentos, formas, etiquetas e palavras, tudo o que veríamos no diagrama tirado da terra seriam rabiscos informes.

Todas essas qualidades contraditórias – contraditórias para nós, filósofos – lastreiam o diagrama com realidade. Ele não é realista; não se parece com coisa alguma. Todavia, faz mais que *parecer*: ele *assume o lugar da situação original*, que podemos rastrear graças ao livro-protocolo, às etiquetas, ao pedocomparador, às fichas, às estacas e, finalmente, à delicada teia de aranha tecida pelo *pedofil*. Não podemos, contudo, divorciar o diagrama dessa série de transformações. Isolado, ele não teria nenhum significado posterior. Ele substitui sem nada substituir; ele resume sem conseguir substituir completamente aquilo que reuniu. Trata-se de um estranho objeto transversal, um operador de alinhamento confiável apenas enquanto permite a *passagem* daquilo que antecede para aquilo que sucede.

No último dia da expedição, eis-nos no restaurante, agora transformado numa sala de reuniões para nosso laboratório móvel, prontos a redigir o rascunho do relatório (figura 2.19). René tem em mãos o diagrama agora completo e comenta-o, apontando com um lápis em benefício de Edileusa e Heloísa. Armand acaba de ler a única tese publicada em nosso canto de floresta; vêem-se as páginas com fotografias em cores, obtidas por satélite. Em primeiro plano estão os cadernos de notas do antropólogo que tira a fotografia – outra forma de registrar entre tantas de inscrever. Acharo-nos novamente às voltas com mapas e signos, documentos bidimensionais e literatura publicada, já bem longe do sítio onde trabalhamos durante dez dias.

Teremos então voltado ao ponto de partida (ver figura 2.2)? Não, pois *ganhamos* esses diagramas, essas inscrições novas que tentamos interpretar, inserir como apêndices e evidências numa narrativa que elaboramos juntos, parágrafo a parágrafo, em duas línguas, francês e português. Permitam-me citar uma passagem da página 1:



Figura 2.19

O interesse do relatório desta expedição provém do fato de, na primeira fase do trabalho, as conclusões das abordagens botânica e pedológica parecerem contraditórias. Sem a contribuição dos dados botânicos, os pedólogos concluiriam que a savana está invadindo a floresta. A colaboração das duas disciplinas, neste caso, forçou-nos a fazer novas perguntas de pedologia (o grifo é do original).

Aqui, estamos em terreno bem mais familiar – retórica, discurso, epistemologia e redação de artigos –, ocupados em sopesar os argumentos pró e contra o avanço da floresta. Nem filósofos de linguagem, nem sociólogos de controvérsia, nem semiólogos, nem retóricos, nem estudiosos de literatura teriam muita dificuldade aqui.

Por mais portentosas que sejam as transformações pelas quais Boa Vista passará de texto para texto, não quero no momento acompanhá-las. O que agora me interessa é a transforma-

ção sofrida pelo solo e vertida em palavras. Como resumir isso? Preciso rabiscar, não um diagrama como meus colegas, mas pelo menos um esboço, um esquema que me permita localizar e indicar aquilo que eu, no meu próprio campo dos estudos científicos, descobri: descoberta trazida do fundo da terra e digna de nossas irmãs inferiores, as minhocas.

A filosofia da linguagem faz parecer que existam duas esferas díspares, separadas por uma única e radical lacuna entre palavras e mundo, que deve ser reduzida pela busca de correspondência e referência (ver figura 2.20). Acompanhando a expedição a Boa Vista, cheguei a uma solução bem diferente (figura 2.21). O conhecimento, é de crer, não reside no confronto direto da mente com o objeto, assim como a referência não designa uma coisa por meio de uma sentença verificada por essa coisa. Ao contrário, a cada etapa reconhecemos um operador comum, que pertence à matéria num dos extremos e à forma no outro; entre uma etapa e a seguinte, há um hiato que nenhuma semelhança pode preencher. Os operadores estão ligados numa série que *atravessa* a diferença entre coisas e palavras, o que redistribui essas duas fixações obsoletas da filosofia da linguagem: a terra se torna um cubo de papelão, as palavras se tornam papel, as cores se tornam números e assim por diante.

Uma propriedade essencial dessa cadeia é sua necessidade de permanecer *reversível*. A sucessão de etapas tem de ser rasteável, para que se possa viajar nos dois sentidos. Se a cadeia for interrompida em algum ponto, deixa de transportar a verdade – isto é, deixa de produzir, de construir, de traçar, de conduzir a verdade. A palavra "referência" designa a qualidade da cadeia em sua inteireza e não mais a *adequatio rei et intellectus*. Aqui, o valor de verdade *circula* como a eletricidade ao longo do fio, enquanto o circuito não é interrompido.

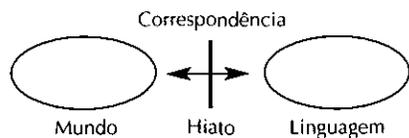


Figura 2.20 A concepção que têm os "saltacionistas" (James [1907], 1975) da correspondência implica a existência de um hiato entre mundo e palavras, que a referência procura cobrir.

### Elementos de representação

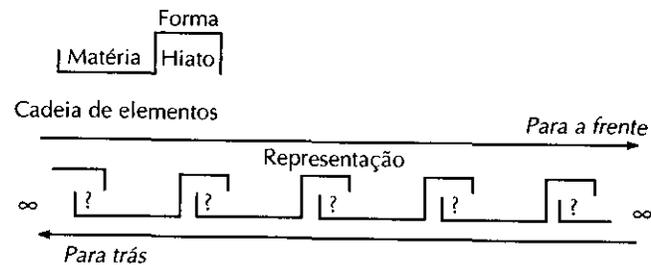


Figura 2.21 A concepção "deambulatória" de referência prevê uma série de transformações, cada qual implicando um pequeno hiato entre "forma" e "matéria"; a referência, segundo essa visão, qualifica o movimento para a frente e para trás, bem como a natureza da transformação; o ponto principal é que a referência, nesse modelo, vai do centro para as extremidades.

Outra propriedade é revelada pela comparação de meus dois esboços: a cadeia não tem limite em nenhuma das extremidades. No modelo anterior (figura 2.20), o mundo e a linguagem existiam como duas esferas finitas, capazes de fechar-se. Aqui, ao contrário, é possível alongar a cadeia indefinidamente por ambos os extremos, acrescentando-lhe outras etapas – embora não nos seja facultado cortar a linha ou romper a seqüência, ainda que possamos resumi-las numa única "caixa-preta".

Para entender a cadeia de transformação, e captar a dialética de ganho e perda que, como vimos, caracteriza cada etapa, precisamos observar de cima e transversalmente (figura 2.22). Da floresta ao relatório da expedição, representamos consistentemente a transição floresta-savana como se desenhássemos dois triângulos isósceles inversamente superpostos. Etapa após etapa, fomos perdendo localidade, particularidade, materialidade, multiplicidade e continuidade, de sorte que no fim pouca coisa restou além de umas poucas folhas de papel. Vamos dar o nome de *redução* ao primeiro triângulo, cujo vértice é o que realmente conta. Entretanto, a cada etapa, não apenas reduzimos como ganhamos ou reganhamos, já que graças ao mesmo trabalho de re-

representação conseguimos obter muito mais compatibilidade, padronização, texto, cálculo, circulação e universalidade relativa. Assim, no final das contas, inserimos no relatório de campo não somente Boa Vista inteira (a que podemos voltar), mas também a explicação de sua dinâmica. Nós pudemos, a cada etapa, ampliar nosso vínculo com o conhecimento prático já estabelecido, começando pela velha trigonometria existente "por trás" dos fenômenos e terminando pela nova ecologia, os novos achados da "pedologia botânica". Chamemos a esse segundo triângulo, mediante o qual a diminuta transecção de Boa Vista foi dotada de uma vasta e vigorosa base, de *amplificação*.

Nossa tradição filosófica enganou-se ao pretender tornar os fenômenos\* o ponto de encontro entre as coisas-em-si e as categorias do entendimento humano (figura 2.23; ver também capítulo 4). Realistas, empiristas, idealistas e racionalistas de todo gênero digladiaram-se incansavelmente à volta desse modelo bipolar. No entanto, os fenômenos não se acham no *ponto de encontro* entre as coisas e as formas da mente humana; os fenômenos são aquilo que *circula* ao longo da cadeia reversível de transformação, perdendo a cada etapa algumas propriedades a fim de ganhar outras que as tornem compatíveis com os centros de cálculo já instalados. Ao invés

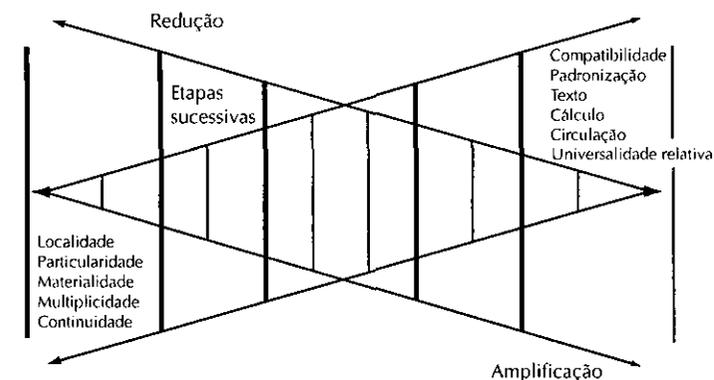


Figura 2.22 A transformação, a cada passo da referência (ver figura 2.21), pode ser descrita como uma barganha entre o que é ganho (amplificação) e o que é perdido (redução) a cada passo de produção de informação.

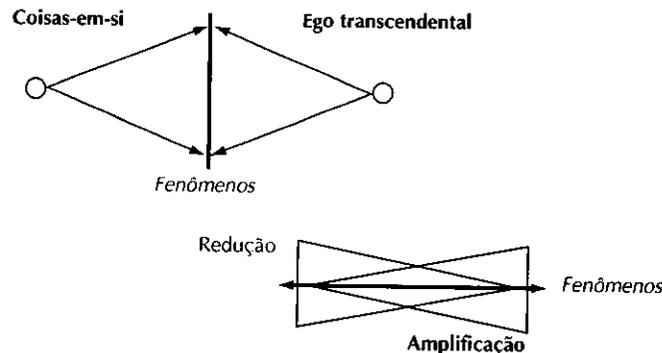
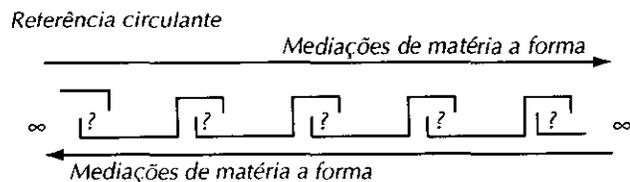


Figura 2.23 Na cenografia kantiana, os fenômenos residem no ponto de encontro entre as coisas inacessíveis em si mesmas e o esforço de categorização empreendido pelo Ego ativo. No caso da referência circulante, os fenômenos são aquilo que normalmente circula ao longo da cadeia de transformações.

de avançar de duas extremidades fixas para um ponto de encontro estável localizado no centro, a referência instável *avança do meio para as extremidades*, que vão sendo continuamente empurradas para mais longe. Para perceber até que ponto a filosofia kantiana confundiu os triângulos, tudo o de que se precisa é uma expedição de 15 dias. (Mas isso, apresso-me a dizer, desde que eu não seja instado a falar de *meu* trabalho com a mesma pormenorização com que os pedólogos reportam os seus: 15 dias virariam 25 anos de trabalho pesado, em controvérsias com grupos de caros colegas equipados com dados, instrumentos e conceitos amealhados durante décadas. Pinto-me aqui, sem medo de contradição, como mero espectador que teve acesso ao conhecimento de seus informantes. Sou o primeiro a admitir que não conseguiria acompanhar racionalmente e de imediato cada um de seus passos.)

É possível, com a ajuda de meu esquema, compreender, visualizar e descobrir por que o modelo original dos filósofos da linguagem acha-se tão disseminado, se esta modesta investigação revela prontamente sua impossibilidade. Nada poderia ser mais simples: basta obliterar, ponto por ponto, todas as etapas que testemunhamos na fotomontagem (figura 2.24).



A visão canônica

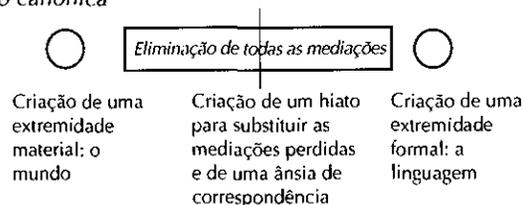


Figura 2.24 A fim de obter o modelo canônico de palavras e mundo separados por um abismo e ligados pela perigosa ponte da correspondência, temos simplesmente de considerar a referência circulante e eliminar todas as mediações, por serem intermediários inúteis que tornam a conexão opaca. Isso só é possível no final (provisório) do processo.

Vamos delinear as extremidades da cadeia como se uma delas fosse o referente, a floresta de Boa Vista, e a outra uma frase, "a floresta de Boa Vista". Eliminemos todas as mediações que descrevi com tanto gosto. Em lugar das mediações esquecidas, criemos um hiato radical, capaz de cobrir o abismo hiante que separa a declaração que faço em Paris de seu referente a seis mil quilômetros de distância. *Et voilà*, eis-nos de volta ao antigo modelo, procurando alguma coisa para preencher o vazio que criamos, alguma *adequatio*, alguma semelhança entre duas variedades ontológicas que tornamos o mais dissimilares possível. Não espanta que os filósofos tenham falhado em compreender o problema do realismo e do relativismo: eles tomaram as duas extremidades provisórias pela cadeia inteira, como se procurassem entender de que modo uma lâmpada e um comutador poderiam "corresponder-se" depois de se cortar o fio e fazer a lâmpada "contemplar" o comutador "externo". Como disse William James em seu vigoroso estilo:

Os intermediários, que em sua particularidade concreta formam uma ponte, evaporam-se idealmente para um intervalo vazio a ser cruzado; depois, tendo a relação dos termos finais se tornado saltatória, toda a fórmula mágica de *erkenntnistheorie* começa e avança sem ser refreada por outras considerações concretas. A idéia, "significando" um objeto separado de si mesmo por um "corte epistemológico", executa agora o que o Professor Ladd chama de *salto mortale* ... A relação entre idéia e objeto, ora abstrato e saltatório, daí por diante se opõe, por ser mais essencial e prévia, a seu próprio eu ambulatório. E a descrição mais concreta é classificada, ou de falsa ou de insuficiente. (James [1907], 1975, p.247-8)

Na manhã seguinte, após redigir o relatório da expedição, carregamos as preciosas caixas de papelão que contêm minhocas preservadas em formaldeído bem como os saquinhos de terra cuidadosamente etiquetados para o jipe (figura 2.25). Isso os argumentos filosóficos que pretendem vincular a linguagem ao mundo por meio de uma única transformação regular não conseguem explicar satisfatoriamente. Do texto volvemos às coisas, deslocadas *um pouquinho para a frente*. Do laboratório-restaurant dirigimo-nos para outro laboratório, situado a mil quilômetros de distância, em Manaus; e dali viajamos mais seis mil quilômetros até a Universidade Jussieu, em Paris. Sandoval voltará sozinho para Manaus com as valiosas amostras que terá de conservar intactas a despeito da árdua jornada que irá empreender. Como eu disse, cada etapa é matéria para aquilo que a sucede e forma para aquilo que a precede – cada qual separada da outra por um hiato correspondente à distância entre o que conta como palavras e o que conta como coisas.

Aprestam-se para partir, *mas preparam-se também para voltar*. Cada seqüência flui "para diante" e "para trás", razão pela qual se amplifica o duplo sentido do movimento de referência. Conhecer não é apenas explorar, mas conseguir refazer os próprios passos, seguindo a trilha demarcada. O relatório que preparamos na noite anterior deixa isso muito claro: outra expedição será necessária para estudar, no mesmo sítio, a atividade daquelas minhocas suspeitas:

De um ponto de vista pedológico, admitir que a floresta avança sobre a savana implica:

1. que a floresta e sua atividade biológica transformam o solo arenoso em solo areno-argiloso até uma profundidade de 15 a 20 cm;

2. que essa atividade ter-se-ia iniciado na orla da savana, em faixa de 15 a 30 m.

Embora essas duas noções sejam difíceis de conceber a partir dos pressupostos da pedologia clássica, é necessário, levando-se em conta a solidez dos argumentos derivados do estudo biológico, testar essas hipóteses.

O aumento de argila nos horizontes superiores não se deve a neoformações (à falta de uma fonte conhecida de alumínio [o alumínio é responsável pela criação de argila a partir da sílica contida no quartzo]). Os únicos agentes capazes de promover isso são as minhocas, cuja atividade no sítio estudado podemos verificar e que dispõem de vastas quantidades da coalinita existente no horizonte até uma profundidade de setenta centímetros. O estudo dessa população de minhocas e o cálculo de sua atividade fornecerão, portanto, dados essenciais para o prosseguimento da pesquisa.

Infelizmente, não poderei acompanhar a próxima expedição. Enquanto os outros membros da equipe dizem *au revoir* a Edileusa, tenho de dizer *adieu*. Vamos embora de avião. Edileusa ficará em Boa Vista, encantada pela intensa e amistosa colaboração, nova para ela, e continuará a inspecionar seu sítio, que devido à superposição de pedologia e botânica acaba de ganhar em importância. Quanto a seu terreno, ficará mais denso depois de lhe acrescentarmos a ciência das minhocas. Construir um fenômeno em camadas sucessivas torna-o cada vez mais real dentro de uma rede traçada pelos deslocamentos (em ambos os sentidos) de pesquisadores, amostras, gráficos, espécimes, mapas, relatórios e pedidos de verba.

Para que essa rede comece a mentir – para que cesse de fazer referência –, basta *interromper* sua expansão em qualquer dos extremos, parar de incentivá-la, suspender seu financiamento ou rompê-la em qualquer outro ponto. Se o jipe de Sandoval tombar, quebrando os vidros de minhoca e espalhando o conteúdo dos saquinhos de terra, a expedição inteira terá de ser repetida. Se meus amigos não conseguirem dinheiro para *regressar* ao campo, jamais saberemos se a frase do relatório sobre o papel das mi-



Figura 2.25

nhocas é uma verdade científica, uma hipótese gratuita ou uma ficção. E se meus negativos se extraviarem no laboratório de revelação, como alguém saberá se não menti?

Finalmente, ar condicionado! Finalmente, um espaço mais parecido a um laboratório (figura 2.26). Estamos em Manaus, no INPA, num velho barracão transformado em escritório. Na parede o mapa da Amazônia, de Radambrasil, e a tabela de Mendeleiev. Separatas, arquivos, *slides*, cantis, sacolas, latas de gasolina, um motor de popa. Fumando um cigarro, Armand redige a versão final do relatório em seu *laptop*.

A transição floresta-savana em Boa Vista prossegue em sua marcha de transformações. Depois de digitada e salva no disco rígido, ela circulará por *fax*, correio eletrônico e disquetes, precedendo as malas cheias de terra e minhocas, que serão submetidas a várias séries de testes nos muitos laboratórios selecionados por nossos pedólogos. Os resultados voltarão para engrossar as pilhas de notas e arquivos sobre a mesa de Armand, apoiando seu pedido de verba para retornar ao campo. A ronda sem fim da credibilidade científica: cada volta faz com que a pedologia absorva um pouco mais da Amazônia, movimento que não pode cessar a menos que se percam imediatamente a significação e o sentido.

Fumando um cigarro, também eu escrevo meu relatório em meu *laptop*. Já em Paris, estou sentado à escrivaninha atulhada de livros, arquivos e *slides*, diante de um imenso mapa da bacia amazônica. Como meus colegas, estendo a rede da transição floresta-savana para os filósofos e sociólogos, que são os leitores deste livro. A seção da rede que estou construindo, porém, *não é feita* com o tipo de referências exaradas pelos outros cientistas, mas com alusões e ilustrações. Meus esquemas não fazem referência da mesma maneira que seus diagramas e mapas. Ao contrário da inscrição do solo de Boa Vista, feita por Armand, minhas fotografias não transportam aquilo de que falo. Escrevo um texto de filosofia empírica que não re-representa sua evidência à maneira de meus amigos pedólogos; assim, a rastreabilidade de meu tema não é suficientemente imutável para permitir que o leitor volte ao campo. (Deixo-lhe a tarefa de medir a distância que separa as ciências naturais e sociais, pois tal mistério exigiria outra expedição para estudar o papel do empirista ranzinza que tenho sido.)

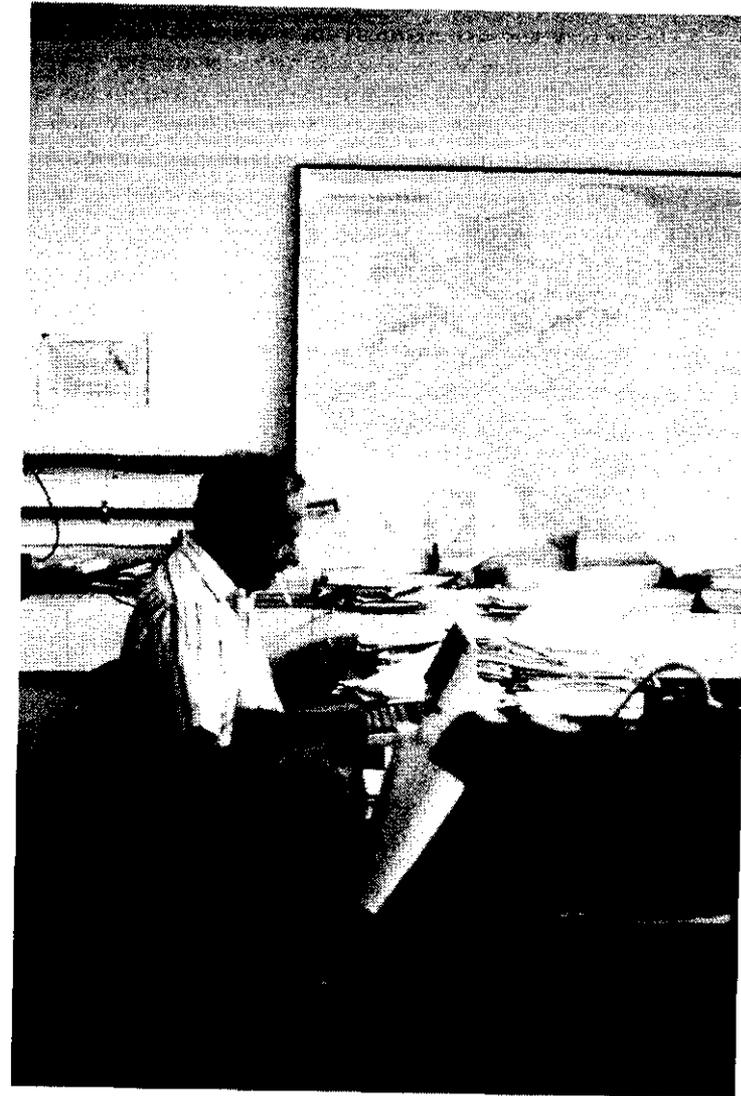


Figura 2.26

O leitor pode agora contemplar um mapa do Brasil no atlas e deter-se na área de Boa Vista, mas não para procurar uma *semelhança* entre o mapa e o sítio cuja história venho narrando. Todo o velho problema da correspondência entre palavras e mundo surge de uma simples confusão entre epistemologia e história da arte. Tomamos a ciência por uma pintura realista, supondo que ela proporcionava uma cópia exata do mundo. As ciências fazem mais que isso – pinturas também, no presente caso. Ao longo de etapas sucessivas, vinculam-nos a um mundo alinhado, transformado, construído. Nesse modelo, perdemos a semelhança, mas há uma compensação: apontando com o indicador para os traços de uma figura impressa no atlas, podemos, graças a uma série de transformações uniformemente descontínuas, estabelecer um laço com Boa Vista. Gozemos essa longa cadeia de transformações, essa seqüência potencialmente infinita de mediadores, ao invés de exigir os prazeres insignificantes da *adequatio* e o um tanto perigoso *salto mortale* que James tão bem ridicularizou. Jamais conseguirei verificar a semelhança entre minha mente e o mundo; mas posso, se pagar o preço, *estender* a cadeia de transformações sempre que uma referência verificada circular ao longo de substituições constantes. Essa filosofia "deambulatória" não será mais realista e certamente mais *realística* que o antigo acordo?

## O fluxo sanguíneo da ciência

## Um exemplo da inteligência científica de Joliot

Depois de começarmos a perceber que a referência é algo que circula, tudo mudará em nossa compreensão das conexões entre uma disciplina científica e o restante de seu mundo. Em particular, logo seremos capazes de reunir novamente muitos dos elementos contextuais que tivemos de abandonar no capítulo anterior. Sem exagerar em demasia, digamos que os estudos científicos fizeram uma descoberta não totalmente diversa da do grande William Harvey... Seguindo as trilhas da circulação dos fatos, saberemos reconstruir, vaso após vaso, o sistema circulatório completo da ciência. A noção de uma ciência isolada do resto da sociedade se tornará tão absurda quanto a idéia de um sistema arterial desconectado do sistema venoso. Mesmo a noção de um "coração" conceitual da ciência assumirá um sentido completamente novo depois de começarmos a examinar a farta vascularização que dá vida às disciplinas científicas.

A fim de ilustrar esse segundo aspecto, darei um exemplo canônico – e já agora tomado, não de uma ciência verde e amistosa como a pedologia, mas pesada e sombria como a física atômica. Não tenciono contribuir em nada para a história e a antropologia da física, como alguns de meus colegas fizeram de forma tão excelente (Schaffer, 1994; Pickering, 1995; Galison, 1997). Quero apenas refundir o sentido do adjetivozinho "social". Se, no capítulo 2, tive de abandonar muitos dos caminhos que se abriam para o contexto da expedição, neste deixarei de parte quase todo o conteúdo técnico para concentrar-me no próprio *caminho*. Isso me permitirá introduzir um pouco de sociologia clássica da ciência, de que precisamos para prosseguir, e ajudar o leitor convicto de que

O que dá fumos de profundidade à pergunta "Onde estavam os germes transportados pelo ar antes de 1864?" é uma confusão bastante simples entre a dimensão linear e a dimensão sedimentar do tempo. Se considerarmos apenas a primeira, a resposta será "em parte alguma", pois o primeiro segmento da coluna que constitui o ano de 1864 inteiro *não* inclui nenhum germe aerotransportado. A conseqüência, porém, não é uma forma absurda de idealismo, já que boa parte dos outros segmentos sedimentares de 1864 *inclui* esses germes. Portanto, é lícito afirmar sem contradição tanto que "Os germes transportados pelo ar foram criados em 1864" quanto que "Eles sempre estiveram por aí" – isto é, na coluna vertical que recapitula todos os componentes do ano de 1864 produzidos desde então.

Nesse sentido, a pergunta "Por onde andavam os micróbios antes de Pasteur?" não levanta mais objeções fundamentais que esta outra, "Por onde andava Pasteur antes de 1822 (o ano de seu nascimento)?" – pergunta que, é claro, a ninguém ocorreria fazer.

Sustento, pois, que a única resposta fundada no bom senso é: "Depois de 1864, os germes transportados pelo ar estiveram por aí o tempo todo". Essa solução implica tratar a extensão no tempo de maneira tão rigorosa quanto a extensão no espaço. Para se estar em toda parte no espaço e eternamente no tempo, é preciso trabalhar, fazer conexões, aceitar retroadaptações.

Se as respostas a esses pretensos quebra-cabeças forem muito diretas, a pergunta já não será por que levar a sério semelhantes "mistérios", mas por que as pessoas os tomam por enigmas filosóficos profundos, que condenariam os estudos científicos ao absurdo.

## Um coletivo de humanos e não-humanos

## No labirinto de Dédalo

Os gregos distinguiam o caminho reto da razão e do saber científico, *episteme*, da vereda tortuosa e esquiva do conhecimento técnico, *metis*. Agora que vimos quão indiretas, erráticas, mediadas, interconectadas e vascularizadas são as sendas percorridas pelos fatos científicos, poderemos descobrir uma genealogia diferente também para os artefatos técnicos. Isso é tanto mais necessário quanto boa parte dos estudos científicos recorre à noção de "construção", tomada do empreendimento técnico. Conforme veremos, no entanto, a filosofia da tecnologia não é mais prontamente útil para definir conexões humanas e não-humanas do que o foi a epistemologia, e pela mesma razão: no acordo modernista, a teoria não consegue capturar a prática, por motivos que só se tornarão claros no capítulo 9. A ação técnica, portanto, nos impinge quebra-cabeças tão bizarros quanto os implícitos na articulação de fatos. Tendo percebido como a teoria clássica da objetividade deixa de fazer justiça à prática da ciência, examinaremos agora por que a noção de "eficiência técnica sobre a matéria" de forma alguma explica a sutileza dos engenheiros. Em seguida poderemos, finalmente, compreender esses não-humanos que são, como venho postulando desde o início, atores cabais em nosso coletivo; compreenderemos, enfim, por que não vivemos numa sociedade que olha para um mundo natural exterior ou num mundo natural que inclui a sociedade como um de seus componentes. Agora que os não-humanos já não se confundem com objetos, talvez seja possível imaginar um coletivo no qual os humanos estejam mesclados com eles.

No mito de Dédalo, todas as coisas se desviam da linha reta. Depois que ele escapou do labirinto, Minos valeu-se de um subterfúgio digno do próprio Dédalo para descobrir o esconderijo do artifice habilidoso e vingar-se. Publicou uma recompensa para aquele que conseguisse passar um fio pelas espirais de um caracol. Dédalo, refugiado na corte do rei Cócalo e sem saber que a oferta era uma armadilha, solucionou o problema reproduzindo o ardil de Ariadne: atou um fio a uma formiga e, fazendo-a penetrar na concha por uma abertura em sua parte superior, induziu-a a abrir caminho por aquele estreito labirinto. Triunfante, Dédalo reclamou a recompensa, mas o rei Minos, igualmente triunfante, exigiu a extradição de Dédalo para Creta. Cócalo abandonou Dédalo; mas o maroto, com a ajuda das filhas de Cócalo e fingindo acidente, conseguiu desviar a água em ebulição do sistema de tubulações, que instalara no palácio, para o banho de Minos. (O rei morreu, cozido como um ovo.) Só por um momento conseguiu Minos superar seu magistral engenheiro: Dédalo estava sempre uma rusga, uma maquinação à frente de seus rivais.

Dédalo encarna o tipo de inteligência que Odisseu (chamado na *Iliada* de *polymetis*, isto é, "fértil em artimanhas") ilustra à perfeição (Détienne e Vernant, 1974). Quando penetramos na esfera dos engenheiros e artífices, nenhuma ação não-mediada é possível. Um *daedalion*, palavra grega empregada para descrever o labirinto, é uma coisa curva, avessa à linha reta, engenhosa mas falsa, bonita mas forçada (Frontisi-Ducroux, 1975). Dédalo é um inventor de contrafações: estátuas que parecem vivas, robôs-soldados que patrulham Creta, uma antiga versão de engenharia genética que permite ao touro de Poseidon emprenhar Pasifaé, que parirá o Minotauro. Para este ele construirá o labirinto – de onde, graças a outro conjunto de máquinas, conseguirá escapar, perdendo o filho Ícaro em caminho. Desdenhado, indispensável, criminoso, sempre em guerra com os três reis que se tornam poderosos graças a seus artifícios, Dédalo é o melhor epônimo para a técnica – e o conceito de *daedalion* é a melhor ferramenta para penetrarmos a evolução daquilo que venho chamando de coletivo\* e que pretendo elucidar neste capítulo. Nosso caminho nos conduzirá não só através da filosofia como através daquilo que poderíamos chamar de *pragmatogonia*\*, isto é, uma "gênese das coisas" inteiramente mítica, à moda das cosmogonias do passado.

## Humanos e não-humanos entrelaçados

Para entender as técnicas – os meios técnicos – e seu lugar no coletivo, temos de ser tão erráticos quanto a formiga à qual Dédalo atou seu fio (ou como as minhocas que levavam a floresta para a savana, no capítulo 2). As linhas retas da filosofia de nada servem quando temos de explorar o labirinto tortuoso dos maquinismos e das maquinações, dos artefatos e dos *daedalia*. Para furar um buraco no alto da concha e nele inserir meu fio, preciso definir, em oposição a Heidegger, o que significa a mediação na esfera das técnicas. Para Heidegger, uma tecnologia jamais é um instrumento, uma simples ferramenta. Significará isso que as tecnologias medeiam a ação? Não, pois nós mesmos nos tornamos instrumentos para o fim único da instrumentalidade em si (Heidegger, 1977). O Homem – não há Mulher em Heidegger – é possuído pela tecnologia, sendo ilusão completa acreditar que a podemos possuir. Somos, ao contrário, enquadrados por esse *Gestell*, um dos meios pelos quais o Ser se desvela. A tecnologia é inferior à ciência e ao conhecimento puro? Não: para Heidegger, longe de servir como ciência aplicada, a tecnologia domina tudo, mesmo as ciências puramente teóricas. Racionalizando e acumulando natureza, a ciência é um brinquedo nas mãos da tecnologia, cujo fim único é racionalizar e acumular natureza sem finalidade. Nosso destino moderno – a tecnologia – parece a Heidegger coisa inteiramente diversa da *poiesis*, o tipo de "feitura" que os antigos artífices sabiam executar. A tecnologia é singular, insuperável, onipresente, superior, um monstro nascido entre nós que já devorou suas parteiras involuntárias. Heidegger, porém, está enganado. Procurarei, mediante um exemplo simples e bastante conhecido, demonstrar a impossibilidade de discorrer sobre qualquer espécie de domínio em nossas relações com não-humanos, *inclusive* seu suposto domínio sobre nós.

"Armas matam pessoas" é o *slogan* daqueles que procuram controlar a venda livre de armas de fogo. A isso replica a National Rifle Association com outro *slogan*: "Armas não matam pessoas; *pessoas* matam pessoas". O primeiro é materialista: a arma age em virtude de componentes *materiais* irredutíveis às qualidades sociais do atirador. Por causa da arma o cidadão ordeiro, bom camarada, torna-se perigoso. A NRA, por seu turno, oferece (o que

é muito divertido, dadas as suas convicções políticas) uma versão *sociológica* que costuma ser associada à Esquerda: a arma não faz nada sozinha ou em consequência de seus componentes materiais. A arma é uma ferramenta, um meio, um veículo neutro à vontade humana. Se o atirador for um bom sujeito, a arma será usada com prudência e só matará quando necessário. Se, porém, for um velhaco ou um lunático, o assassinato que de qualquer maneira ocorreria será (simplesmente) executado com mais eficiência – sem *nenhuma alteração na arma em si*. O que a arma acrescenta ao disparo? Segundo a visão materialista, *tudo*: um cidadão inocente torna-se um criminoso por ter um revólver na mão. A arma capacita, sem dúvida, mas também instrui, dirige e até puxa o gatilho – e quem, empunhando um canivete, não teve alguma vez vontade de golpear alguém ou alguma coisa? Todo artefato tem seu *script*, seu potencial para agarrar os passantes e obrigá-los a desempenhar um papel em sua história. Em contrapartida, a versão sociológica da NRA transforma a arma num veículo *neutro* da vontade, que *nada acrescenta* à ação e faz as vezes de condutor passivo, por onde o bem e o mal podem fluir igualmente.

Caricaturei as duas posições, é claro, numa oposição absurdamente extrema. Nenhum materialista iria alegar que as armas matam sozinhas. O que os materialistas alegam, mais precisamente, é que o cidadão ordeiro fica *transformado* quando carrega armas. O bom sujeito que, desarmado, poderia simplesmente enfurecer-se pode assassinar caso deite mão a um revólver – como se o revólver tivesse o poder de metamorfosear o Dr. Jekyll no sr. Hyde. Assim, os materialistas adiantam a tese intrigante de que nossas qualidades como sujeitos, nossas competências e nossas personalidades dependem daquilo que trazemos nas mãos. Revertendo o dogma do moralismo, os materialistas insistem em que somos o que temos – o que temos nas mãos, pelo menos.

Quanto à NRA, seus membros não podem verdadeiramente sustentar que a arma seja um objeto tão neutro a ponto de não participar do ato criminoso. Eles têm de reconhecer que a arma *acrescenta* alguma coisa, embora não à condição moral da pessoa que a empunha. Para a NRA, a condição moral da pessoa é uma essência platônica: nasce-se bom cidadão ou facínora, e ponto final. A visão da NRA é, pois, moralista – o que importa é o que

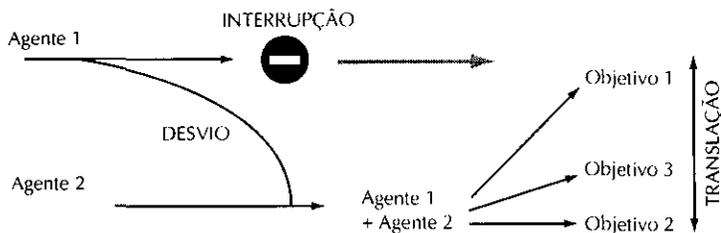
somos, não o que temos. A única contribuição da arma consiste na aceleração do ato. Matar com punhos ou lâminas é apenas mais lento, mais sujo, mais nojento. Com uma arma, mata-se melhor, mas ela em nada modifica o objetivo da pessoa. Desse modo, os sociólogos da NRA apresentam a perturbadora sugestão de que podemos dominar técnicas, as quais nada mais são que escravos flexíveis e diligentes. Esse exemplo simples basta para mostrar que os artefatos não são mais fáceis de apreender que os fatos: precisamos de dois capítulos para atinar com a dupla epistemologia de Pasteur e vamos precisar de muito tempo para compreender, exatamente, o que as coisas nos levam a fazer.

O primeiro significado de mediação técnica:  
interferência

Quem ou o que é responsável pelo ato de matar? A arma nada mais é que um produto de tecnologia mediadora? A resposta a tais perguntas depende do significado da palavra *mediação*\*. Um primeiro sentido (vou sugerir quatro) é o que chamarei de *programa de ação*\*, a série de objetivos, passos e intenções que um agente pode descrever numa história como a da arma e o atirador (ver figura 6.1). Se o agente for humano, estiver enraivecido e ansiar por vingança, e se a consecução de seu objetivo for interrompida por um motivo qualquer (talvez ele não seja suficientemente forte), então o agente faz um *desvio* como o que vimos no capítulo 3, ao falar das operações de convencimento entre Joliot e Dautry: não se pode discorrer sobre técnicas, como não se pode discorrer sobre ciência, sem aludir aos *daedalia*. (Embora, em inglês, a palavra correspondente a "tecnologia" tenda a substituir a palavra correspondente a "técnica", vou utilizar com frequência as duas, reservando o termo impuro "tecnociência" para uma etapa muito específica de minha pragmatogonia mítica.) O Agente 1 corre para o Agente 2, um revólver. O Agente 1 alicia o revólver ou é por ele aliciado – não importa – e um terceiro agente surge da fusão dos outros dois.

A pergunta agora é: que objetivo perseguirá o novo agente composto? Se ele voltar, após o desvio, ao Objetivo 1, a história da NRA prevalecerá. A arma é então uma ferramenta, um mero inter-

mediário. Se o Agente 3 passar do Objetivo 1 para o Objetivo 2, a história materialista prevalecerá. A intenção do revólver, a vontade do revólver e o *script* do revólver superaram os do Agente 1; a ação humana é que já não passa de um intermediário. Observe-se que, na figura, não faz diferença se o Agente 1 e o Agente 2 trocam de lugar: o mito da Ferramenta Neutra, sob controle humano absoluto, e o mito do Destino Autônomo, que nenhum humano pode controlar, são simétricos. Entretanto, de um modo geral, há uma terceira possibilidade: a criação de um novo objetivo que não corresponda ao programa de ação de nenhum dos agentes. (Você só queria machucar, mas agora, com uma arma em punho, tem vontade de matar.)



PRIMEIRO SIGNIFICADO DE MEDIAÇÃO: TRANSLAÇÃO DE OBJETIVOS

Figura 6.1 Como na figura 3.1, podemos descrever a relação entre dois agentes como uma translação de seus objetivos, o que resulta num objetivo compósito diferente dos dois originais.

No capítulo 3, chamei essa incerteza quanto aos objetivos de translação\*. Fique claro agora que translação não significa passagem de um vocabulário a outro, de uma palavra francesa a uma palavra inglesa (como se, por exemplo, as duas línguas existissem independentemente). Empreguei translação para indicar deslocamento, tendência, invenção, mediação, criação de um vínculo que não existia e que, até certo ponto, modifica os dois originais.

Assim, neste caso, quem é o ator: a arma ou o cidadão? Outra criatura (uma arma-cidadão ou um cidadão-arma). Se tentarmos compreender as técnicas presumindo que a capacidade psicológica dos humanos está fixada para sempre, não conseguiremos perceber como as técnicas são criadas ou, sequer, de que modo são usadas. Você, com um revólver na mão, é uma pessoa

diferente. Como Pasteur nos mostrou no capítulo 4, essência é existência e existência é ação. Se eu definir você pelo que tem (um revólver) e pela série de associações à qual passa a pertencer quando usa o que tem (quando dispara o revólver), então você é modificado pelo revólver – em maior ou menor grau, dependendo do peso das outras associações que carrega.

Essa translação é totalmente simétrica. Você é diferente quando empunha uma arma; a arma é diferente quando empunhada por você. Você se torna outro sujeito porque segura a arma; a arma se torna outro objeto porque entrou numa relação com você. O revólver não é mais o revólver-no-armário, o revólver-na-gaveta ou o revólver-no-bolso e sim o revólver-em-sua-mão, apontado para alguém que grita apavorado. O que é verdadeiro quanto ao sujeito, o atirador, é verdadeiro quanto ao objeto, o revólver empunhado. O bom cidadão torna-se um criminoso, o mau sujeito torna-se um sujeito pior, uma arma nova torna-se uma arma usada, a espingarda de caça torna-se um instrumento assassino. O duplo equívoco dos materialistas e dos sociólogos é começar pelas essências, as dos sujeitos ou as dos objetos. Como vimos no capítulo 5, esse ponto de partida inviabiliza nossa avaliação do papel mediador tanto das técnicas quanto das ciências. Se estudarmos a arma e o cidadão como proposições, no entanto, perceberemos que nem o sujeito nem o objeto (e seus objetivos) são fixos. Quando as proposições são articuladas, elas se juntam numa proposição nova. Tornam-se "alguém, alguma coisa" mais.

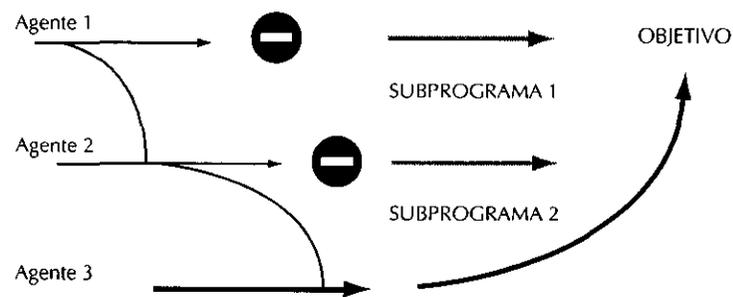
Agora é possível transferir nossa atenção para esse "alguém mais", o ator híbrido que compreende, por exemplo, arma e atirador. Precisamos aprender a atribuir – a redistribuir – ações a um número maior de agentes do que seria aceitável no relato materialista ou no relato sociológico. Os agentes são humanos ou (como a arma) não-humanos e cada qual pode ter objetivos (ou funções, como os engenheiros gostam de dizer). Uma vez que a palavra "agente" é pouco comum no caso de não-humanos, um termo melhor, já o vimos, é "autante"\*. Por que esse matiz tem tamanha importância? Porque, como em minha vinheta da arma e do atirador, posso substituir este último por "uma classe de desocupados", operando a translação do agente individual para um coletivo; ou falar em "motivos inconscientes", trasladando-os para um agente subindividual. Eu poderia redescrever o revólver como "aquilo que o lobby das

armas coloca nas mãos de crianças inocentes", trasladando-o de objeto para instituição ou rede comercial; e, ainda, chamá-lo de "ação de um gatilho sobre um cartucho por intermédio de uma mola e um percussor", trasladando-o para uma série mecânica de causas e conseqüências. Esses exemplos de simetria entre ator e atuante obrigam-nos a abandonar a dicotomia sujeito-objeto, que impede a compreensão de coletivos. Não são nem as pessoas nem as armas que matam. A responsabilidade pela ação deve ser dividida entre os vários atuantes. Eis o primeiro dos quatro significados de mediação.

O segundo significado de mediação técnica: composição

Poder-se-ia objetar que uma assimetria básica subsiste – mulheres fazem *chips* de computador, mas nenhum computador jamais fez mulheres. O senso comum, entretanto, não é aqui o guia mais seguro, como não o é nas ciências. A dificuldade que acabamos de enfrentar com o exemplo da arma permanece e a solução é a mesma: o primeiro motor de uma ação torna-se uma série nova, distribuída e encapsulada de práticas cuja soma pode ser obtida, mas apenas se respeitarmos o papel mediador de todos os atuantes mobilizados na série.

Para sermos convincentes nesse ponto devemos fazer uma pequena pesquisa sobre a maneira como falamos a respeito de ferramentas. Quando alguém conta uma história sobre a invenção, fabricação ou uso de uma ferramenta, no reino animal ou humano, no laboratório psicológico ou histórico e pré-histórico, a estrutura é a mesma (Beck, 1980). O agente tem um ou mais objetivos: súbito, o acesso a eles é interrompido por aquela brecha no caminho reto que distingue *metis* de *episteme*. O desvio, um *daedalion*, torna-se a opção (figura 6.2). O agente, frustrado, vagueia a esmo numa busca insana e em seguida, por intuição, *heureka* ou tentativa e erro (existem várias psicologias para explicar esse momento), agarra outro agente – um porrete, um parceiro, uma corrente elétrica – e (assim prossegue a história) retorna à tarefa anterior, remove o obstáculo, alcança o objetivo. Sem dúvida, em muitas histórias de ferramentas há não apenas um, mas dois ou mais *subprogramas*\* encaixados uns nos outros.



SEGUNDO SIGNIFICADO DE MEDIAÇÃO: COMPOSIÇÃO

Figura 6.2 Quando o número de subprogramas aumenta, o objetivo composto – aqui, a linha curva fina – torna-se a realização comum de cada um dos agentes curvados pelo processo de translação sucessiva.

Um chimpanzé pode agarrar um porrete e, achando-o muito tosco, começar, após outra crise, outro subprograma, a aguçá-lo e inventar, em caminho, uma ferramenta composta. (Até onde pode prosseguir a multiplicação desses subprogramas, eis o que suscita interessantes questões em psicologia cognitiva e teoria da evolução.) Embora se possam imaginar muitos outros resultados – por exemplo, a perda do objetivo original no emaranhado de subprogramas –, suponhamos que a primeira tarefa haja sido retomada.

O que me interessa, aqui, é a *composição* da ação marcada pelas linhas que vão ficando mais longas a cada passo na figura 6.2. Quem pratica a ação? O Agente 1 mais o Agente 2 mais o Agente 3. A ação é uma das propriedades das entidades associadas. O Agente 1 é autorizado, habilitado, capacitado pelos outros. O chimpanzé mais o porrete aguçado alcançam (no plural, não no singular) a banana. A atribuição, a um ator, do papel de primeiro motor de modo algum cancela a necessidade de uma composição de forças para explicar a ação. É por engano ou impropriedade que nossas manchetes proclamam: "Homem voa" ou "Mulher vai ao espaço". Voar é uma propriedade de toda a associação de entidades, que inclui aeroportos e aviões, rampas de lançamento e balcões de venda de passagens. O B-52s não voa, a For-

ça Aérea Americana voa. A ação não é uma propriedade de humanos, *mas de uma associação de atuantes* – e eis o segundo significado de mediação técnica. Papéis "atoriais" provisórios podem ser atribuídos a atuantes unicamente porque estes se acham em processo de permutar competências, oferecendo um ao outro novas possibilidades, novos objetivos, novas funções. Portanto, a simetria prevalece tanto no caso da fabricação quanto no caso do uso.

Contudo, o que vem a ser simetria? Aquilo que se conserva ao longo de transformações. Na simetria entre humanos e não-humanos, mantenho constante a série de competências e propriedades que os agentes podem permutar sobrepondo-se um ao outro. Desejo situar-me no palco *antes* que possamos delinear claramente sujeitos e objetos, objetivos e funções, forma e matéria, antes que a troca de propriedades e competências seja observável e interpretável. Sujeitos humanos plenos e objetos respeitáveis, situados no mundo exterior, não irão constituir meu ponto de partida; irão constituir meu ponto de chegada. Isso não apenas corresponde à noção de articulação\*, que examinei no capítulo 5, como corrobora inúmeros mitos consagrados, os quais nos ensinam que fomos feitos por nossas ferramentas. A expressão *Homo faber* ou, melhor ainda, *Homo faber fabricatus* descreve, para Hegel e André Leroi-Gourhan (Leroi-Gourhan, 1993) e para Marx e Bergson, um movimento dialético que termina por fazer, de nós, filhos e filhas de nossas próprias obras. No tocante a Heidegger, o mito aplicável é: "Enquanto representarmos a tecnologia como um instrumento, permaneceremos aferrados à vontade de dominá-la. Impingimos ao passado a essência da tecnologia" (Heidegger, 1977, p.32). Veremos mais adiante o que fazer da dialética e do *Gestell*; mas, se inventar mitos é a única maneira de fazer o trabalho, não hesitarei em construir um novo e, mesmo, em enriquecê-lo com mais alguns de meus diagramas.

O terceiro significado de mediação técnica:  
o entrelaçamento de tempo e espaço

Por que é tão difícil avaliar, com alguma precisão, o papel mediador das técnicas? Porque a ação que tentamos avaliar está sujeita ao *obscurcimento*\*, processo que torna a produção conjunta

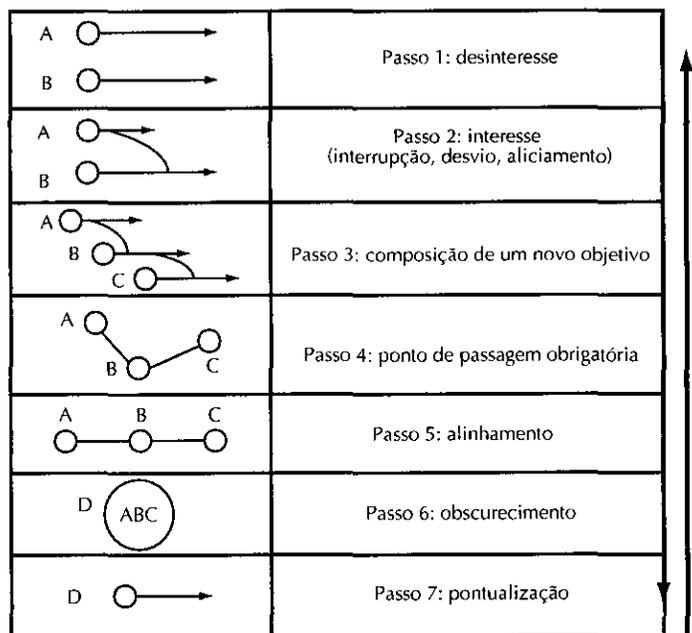
de atores e artefatos inteiramente opaca. O labirinto de Dédalo se oculta: poderemos escancará-lo e contar o que existe lá dentro?

Tomemos, por exemplo, um projetor de teto. Ele constitui um ponto numa seqüência de ação (digamos, numa palestra), um intermediário\* silencioso e mudo, plenamente aceito e completamente determinado por sua função. Suponhamos agora que o projetor se quebre. A crise nos lembra da existência do projetor. Enquanto os eletricitistas se movimentam à volta dele, ajustando uma lente e substituindo uma lâmpada, damos-nos conta de que o projetor é constituído de diversas partes, cada qual com seu papel e função, cada qual com seu objetivo relativamente independente. Se, um momento antes, o projetor mal existia, agora até mesmo suas peças têm existência individual, sua própria "caixa-preta". Num instante, nosso "projetor" deixou de ser constituído de zero partes e passou a ostentar muitas. Quantos atuantes existem lá, realmente? A filosofia da tecnologia de que precisamos em nada ajuda a aritmética.

A crise prossegue. Os eletricitistas entram numa seqüência rotinizada de ações, trocando peças. Fica claro que suas ações são compostas de passos numa seqüência que integra vários gestos humanos. Já não focalizamos um objeto e sim um grupo de pessoas reunidas *à volta* de um objeto. Ocorreu uma passagem de atuante a mediador.

As figuras 6.1 e 6.2 mostraram que os objetivos são redefinidos por associações com atuantes não-humanos e que a ação é uma propriedade da associação inteira, não apenas dos atuantes chamados humanos. No entanto, como a figura 6.3 mostrará, a situação é ainda mais complicada porque o *número* de atuantes varia a cada passo.

A composição dos objetos também varia: às vezes parecem estáveis, outras agitados como um grupo de humanos ao redor de um artefato que não funciona. Assim, o projetor pode equivaler a uma parte, a nada, a cem partes, a muitos humanos, a nenhum humano – e cada parte, por seu turno, pode equivaler a uma, a nenhuma, a muitas, a um objeto, a um grupo. Nos sete passos da figura 6.3, toda ação pode conduzir à dispersão dos atuantes ou à sua integração num único todo pontualizado (um todo que, logo depois, equivalerá a nada). Precisamos explicar os sete passos.



TERCEIRO SIGNIFICADO DE MEDIAÇÃO:  
OBSCURECIMENTO REVERSÍVEL

Figura 6.3 Qualquer conjunto de artefatos pode ser movido para cima ou para baixo nessa sucessão de passos, dependendo da crise que sofra. Aquilo que comumente consideramos um agente (passo 7) pode revelar-se composto de vários (passo 6) que talvez nem estejam alinhados (passo 4). A história das translações anteriores por que passaram pode tornar-se visível, até que se liberem novamente da influência dos outros (passo 1).

Olhe à volta do recinto onde você se debruça, intrigado, sobre a figura 6.3. Considere quantas "caixas-pretas" existem por ali. Abra-as; examine seu conteúdo. Cada peça da caixa-preta é, em si mesma, uma caixa-preta cheia de peças. Se alguma peça se quebrasse, quantos humanos se materializariam imediatamente ao redor dela? Quanto *recuaríamos* no tempo e *avançaríamos* no espaço para retraçar nossos passos e acompanhar todas essas entidades silenciosas que contribuem pacificamente para que você

leia este capítulo sentado à escrivaninha? Devolva todas essas entidades ao passo 1; lembre-se da época em que elas estavam desinteressadas e seguiam seu próprio caminho, sem serem curvadas, recrutadas, alistadas, mobilizadas, enredadas em outras. De que floresta deveremos extrair nossa madeira? Em que pedra deixaremos as pedras jazer sossegadamente?

A maioria dessas entidades agora permanecem em silêncio, como se não existissem, invisíveis, transparentes, mudas, trazendo para a cena atual a força e a ação de quem atravessou milênios. Elas possuem um *status* ontológico peculiar; mas significará isso que não agem, que não medeiam ações? Poderemos dizer que, por nós as termos feito a todas – e por sinal, quem é esse "nós"? Não eu, certamente –, elas deverão ser consideradas escravos e ferramentas ou mera evidência de um *Gestell*? A profundidade de nossa ignorância das técnicas é insondável. Não conseguimos sequer contá-las ou afirmar que existem como objetos, como conjuntos ou como outras tantas seqüências de ações proficientes. No entanto, ainda há filósofos que acreditam na existência de objetos abjetos... Se, outrora, os estudos científicos supunham que a fé na construção de artefatos ajudaria a explicar os fatos, nada mais surpreendente. Os não-humanos refogem duas vezes às estruturas da objetividade: não são nem objetos conhecidos por um sujeito nem objetos manipulados por um senhor (e também não, é claro, senhores eles mesmos).

O quarto significado de mediação técnica:  
transposição da fronteira entre signos e coisas

O motivo dessa ignorância torna-se claro quando examinamos o quarto e mais importante significado de mediação. Até aqui, empreguei os termos "história" e "programa de ação", "objetivo" e "função", "translação" e "interesse", "humano" e "não-humano" como se as técnicas fossem elementos estranhos e dependentes que amparam o mundo do discurso. As técnicas, porém, modificam a substância de nossa expressão e não apenas a sua forma. As técnicas têm significado, mas produzem significado graças a um tipo especial de articulação que, de novo, como a referência circulante do capítulo 2 e a ontologia variável do capítulo 4, atravessa a fronteira racional entre signos e coisas.

Eis um exemplo simples do que tenho em mente: o quebra-molas que obriga os motoristas a desacelerar no *campus* (chamado em francês de "guarda dorminhoco"). O objetivo do motorista é transladado, em virtude do quebra-molas, de "diminua a velocidade para não atropelar os alunos" para "vá devagar para proteger a suspensão de seu carro". Os dois objetivos são bastante diversos e, aqui, reconhecemos o mesmo deslocamento que já presenciemos na história da arma. A primeira versão do motorista apela para a moralidade, o desinteresse esclarecido e a ponderação; a segunda, para o egoísmo puro e a ação reflexa. Pelo que sei, mais gente responde à segunda que à primeira: o egoísmo é um traço mais generalizado que o respeito à lei e à vida – pelo menos na França! O motorista altera seu comportamento em consequência do quebra-molas: regride da moralidade à força. Todavia, do ponto de vista de um observador, pouco importa o canal por onde se chega a um dado comportamento. Da janela, o reitor nota que os carros passam devagar, respeitando sua determinação, e isso lhe basta.

A transição de motoristas afoitos para motoristas disciplinados foi efetuada por outro desvio. Ao invés de placas e semáforos, os engenheiros do *campus* usaram concreto e asfalto. Nesse contexto, a noção de desvio, de translação deve ser modificada para absorver não apenas (como aconteceu nos exemplos anteriores) uma nova definição de objetivos e funções, mas também *uma alteração na própria substância expressiva*. O programa de ação dos engenheiros, "façam os motoristas desacelerar no *campus*", está agora articulado com o concreto. Qual a palavra certa para essa articulação? Eu poderia ter dito "objetificada", "reificada", "realizada", "materializada" ou "gravada" – mas esses termos implicam um agente humano todo-poderoso impondo sua vontade à matéria informe, ao passo que os não-humanos também agem, deslocam objetivos e contribuem para sua definição. Como vemos, não é mais fácil encontrar o termo adequado para a atividade das técnicas do que para a eficácia dos fermentos do ácido láctico. Aprenderemos, no capítulo 9, que isso se dá porque elas são todas fatices\*. Por enquanto, vou propor mais um termo, *delegação* (ver figura 6.4).

No exemplo do quebra-molas, não apenas um significado se deslocou para outro como uma ação (a vigência da lei de limite de velocidade) se transladou para outro tipo de expressão. O programa dos engenheiros foi delegado ao concreto e, examinando essa passagem, renunciamos ao conforto relativo das metáforas lingüísticas para penetrar em território desconhecido. Não abandonamos as relações humanas significativas e invadimos de súbito um mundo de relações humanas puramente materiais – embora essa possa ser a impressão dos motoristas, acostumados a lidar com signos maleáveis, mas agora confrontados com quebra-molas impassíveis. A transição não é de discurso a matéria, pois para os engenheiros o quebra-molas representa uma *articulação significativa* em uma gama de proposições onde sua liberdade de escolha não é maior que no caso dos sintagmas\* e paradigmas\* estudados no capítulo 5. O que eles podem fazer é explorar as associações e substituições que delineiam uma trajetória única através do coletivo. Assim, *permanecemos no significado, porém não mais no discurso*, embora não residamos entre meros objetos. Onde estamos?

Antes mesmo de começar a elaborar uma filosofia das técnicas, convém entender delegação como outro tipo de deslocamento\* além daquele que utilizamos no capítulo 4 para apreender a obra laboratorial de Pasteur. Se eu digo a você "Imagine-

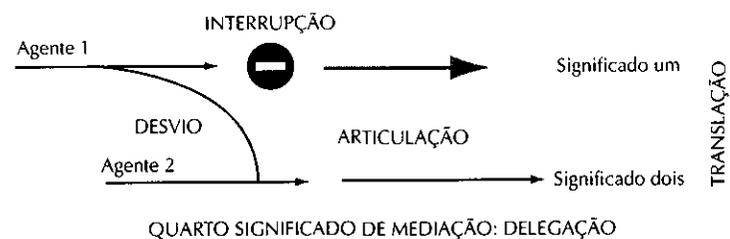


Figura 6.4 Como na figura 6.1, a introdução do segundo agente no caminho do primeiro implica um processo de translação: aqui, porém, a mudança de significado é muito maior, pois a própria natureza do "significado" foi alterada. A substância da expressão modificou-se ao longo do caminho.

mo-nos na pele dos engenheiros do *campus* quando decidiram instalar os quebra-molas", não apenas o transporte para outro espaço e tempo como o transformo em outro ator (Eco, 1979). Desloco você da cena que ora ocupa. A finalidade do deslocamento espacial, temporal e "atorial", que está no cerne de toda ficção, é fazer o leitor viajar sem se mover (Greimas e Courtès, 1982). Você faz um desvio pelo escritório dos engenheiros, mas sem se levantar de sua poltrona. Empréstimo-me, por algum tempo, uma personagem que com a ajuda de sua imaginação e paciência visita comigo outro lugar, torna-se outro ator e depois volta a ser você mesmo em seu próprio mundo. Esse mecanismo se chama identificação, no qual o "enunciador" (eu) e o "enunciado" (você) investimos ambos no deslocamento dos delegados de nós mesmos para outros quadros de referência.

No caso do quebra-molas, o deslocamento é "atorial": o "guarda dorminhoco" não é um guarda de trânsito ou, pelo menos, não se parece com um guarda de trânsito. O deslocamento é também espacial: na rua do *campus* mora agora um novo atuante que desacelera automóveis (ou danifica-os). Finalmente, o deslocamento é temporal: o quebra-molas está ali dia e noite. Entretanto, o enunciador desse ato técnico desapareceu de cena — onde estão os engenheiros, onde está o guarda de trânsito? — enquanto alguém ou alguma coisa age confiantemente como legado, tomando o lugar do enunciador. Supõe-se que a co-presença de enunciadores e enunciados seja necessária para possibilitar um ato de ficção, mas o que temos no momento é um engenheiro ausente, um quebra-molas sempre em seu lugar e um enunciado que se tornou usuário de um artefato.

Pode-se objetar que é espúria a comparação entre deslocamento ficcional e deslocamentos de delegação na atividade técnica: ser transportado em imaginação da França para o Brasil não é o mesmo que tomar um avião da França para o Brasil. Sem dúvida — mas onde está a diferença? Graças ao transporte imaginativo, você ocupa simultaneamente todos os quadros de referência, deslocando-se para dentro e para fora de todas as *personae* delegadas que o narrador oferece. Por meio da ficção, *ego*, *hic*, *nunc* podem ser deslocados e tornar-se outras *personae* em outros lugares, outros tempos. A bordo do avião, porém, não consigo ocupar concomitante-

mente mais que um quadro de referência (a menos, é claro, que me recoste e leia um romance que me leve, por exemplo, a Dublin num belo dia de junho de 1904). Estou sentado numa instituição-objeto que liga dois aeroportos por meio de uma linha aérea. O ato de transporte foi deslocado *para baixo*\* e não para fora — para baixo de aviões, motores e pilotos automáticos, instituições-objetos a que se delegou a tarefa de movimentar-se enquanto engenheiros e diretores estão ausentes (ou no máximo monitorando). A co-presença de enunciadores e enunciados restringiu-se, juntamente com seus muitos quadros de referência, a um único ponto no tempo e espaço. Todos os quadros de referência dos engenheiros, controladores de tráfego e vendedores de passagens foram juntados num só: o do voo 1107 da Air France para São Paulo.

O objeto *representa* o ator e cria uma assimetria entre construtores ausentes e usuários ocasionais. Sem esse desvio, esse deslocamento para baixo, não compreenderíamos como um enunciador possa estar ausente: ou ele está aí, diríamos nós, ou não existe. No entanto, graças ao deslocamento para baixo, outra combinação de ausência e presença torna-se possível. No caso da delegação, não se trata, como na ficção, de eu estar aqui ou em outra parte, de ser eu mesmo ou outra pessoa, mas de uma ação muito antiga de um ator já desaparecido continuar ativa aqui, hoje e em relação a mim. Vivo no meio de *delegados* técnicos; misturo-me aos não-humanos.

Toda a filosofia da técnica tem se preocupado com esse desvio. Pense na tecnologia como esforço *congelado*. Considere a própria natureza do investimento: um curso regular de ação é suspenso, um desvio por vários tipos de atuantes é iniciado e o retorno é um novo híbrido que transfere atos passados para o presente, permitindo a seus muitos investidores desaparecer sem deixar de estar presentes. Semelhantes desvios subvertem a ordem do tempo e espaço — num minuto, posso mobilizar forças postas em movimento há centenas ou milhões de anos em plagas longínquas. As formas relativas dos atuantes e seu *status* ontológico podem ser inteiramente confundidos — as técnicas agem como *alteradores de formas*, moldando um guarda a partir de um barril de concreto úmido ou concedendo a um policial a permanência e a obstinação de uma pedra. A ordenação relativa de presença e ausência é redistribuí-

buída – a todo instante encontramos centenas e mesmo milhares de construtores ausentes, distanciados no tempo e no espaço, mas ainda assim simultaneamente ativos e presentes. Ao longo desses desvios, por fim, a ordem política é subvertida, pois confio em inúmeras ações delegadas que, por si próprias, me induzem a fazer coisas em lugar de outros que já não se encontram aqui e dos quais não posso sequer retrair o curso da existência.

Não é fácil entender um desvio dessa espécie. A dificuldade, ademais, é agravada pela acusação de fetichismo\* assacada por críticos da tecnologia, conforme veremos no capítulo 9. Somos nós, os construtores humanos (dizem eles), que você vê nas máquinas e implementos, fazendo nosso próprio trabalho duro sob disfarce. Deveríamos restaurar o esforço humano (exigem eles) que está por trás daqueles ídolos. Ouvimos essa história contada, com outras intenções, pela NRA: as armas não agem sozinhas, apenas os humanos fazem isso. Boa história... mas que chegou séculos atrasada. Os humanos já não agem *por si mesmos*. A delegação de ação a outros aruantes, que agora compartilham nossa existência humana, foi tão longe que um programa de antifetichismo só nos arrastaria para um mundo não-humano, um fantasmagórico mundo perdido *anterior* à mediação dos artefatos. A erradicação da delegação pelos críticos antifetichistas tornaria o deslocamento *para baixo*, em direção aos artefatos técnicos, tão opaco quanto o deslocamento *para fora*, rumo aos fatos científicos (ver figura 6.4).

No entanto, também não podemos volver ao materialismo. Nos artefatos e nas tecnologias, não encontramos a eficiência e a teimosia da matéria, que imprime cadeias de causa e efeito nos humanos maleáveis. Em última análise, o quebra-molas *não* é feito de matéria: está repleto de engenheiros, reitores e legisladores que misturam suas vontades e perfis históricos aos do cascalho, concreto, tinta e cálculos matemáticos. A mediação, a translação técnica que estou tentando compreender reside no ponto cego onde sociedade e matéria trocam propriedades. A história que conto não é a história do *Homo faber*, em que o ousado inovador desafia as imposições da ordem social para fazer contato com uma matéria tosca e inumana, mas pelo menos objetiva. Procuo apro-

ximar-me da zona onde algumas características da pavimentação (mas não todas) se tornam policiais e algumas características dos policiais (mas não todas) se tornam quebra-molas. Mais atrás chamei essa zona de "articulação"\* e isso não é, como espero já tenha ficado claro, uma espécie de justo meio-termo ou dialética entre objetividade e subjetividade. O que tenciono encontrar é outro fio de Ariadne – outro Topofil Chaix – para surpreender o modo como Dédalo entrelaça, tece, urde, planeja e descobre soluções onde nenhuma era visível, sem se valer de nenhum expediente à mão, nas fendas e abismos das rotinas comuns, trocando propriedades entre materiais inertes, animais, simbólicos e concretos.

"Técnico" é um bom adjetivo; "técnica" é um vil substantivo

Percebemos agora que as técnicas não existem como tais e que nada há passível de ser definido, filosófica ou sociologicamente, como um objeto, um artefato ou um produto da tecnologia. Não existe, em tecnologia ou em ciência, nada capaz de servir de pano de fundo para a alma humana no cenário modernista. O substantivo "técnica" – e sua corruptela "tecnologia" – não precisam ser usados para separar os humanos dos múltiplos conjuntos com os quais eles combinam. Mas existe um *adjetivo*, "técnico", que podemos empregar adequadamente em muitas situações.

"Técnico" é aplicável, em primeiro lugar, a um subprograma ou série de subprogramas embutidos uns nos outros, como os discutidos mais atrás. Quando dizemos "esta é uma questão técnica", significa que precisamos nos *desviar* por um momento da tarefa principal e que, ao fim, iremos *retomar* nosso curso normal de ação – o único enfoque digno de atenção. Uma caixa-preta abre-se momentaneamente e logo nos vemos encerrados de novo, imperceptíveis na seqüência principal da ação.

Em segundo lugar, "técnico" designa o papel *subordinado* de pessoas, habilidades ou objetos que ocupam a função secundária de estarem presentes e serem indispensáveis, posto que invisíveis. Indica, portanto, uma tarefa especializada, altamente circunscrita e claramente subordinada na hierarquia.

Em terceiro lugar, o adjetivo designa um solavanco, uma interrupção, um desarranjo no bom funcionamento dos subprogramas, como quando dizemos "Há um problema técnico que precisamos resolver primeiro". Aqui, talvez o desvio não nos conduza à via principal, como no caso do primeiro significado, mas pode *ameaçar* o objetivo original completamente. "Técnico" não designa um mero desvio, mas um obstáculo, um bloqueio de estrada, o começo de um rodeio, de uma longa translação e até de todo um novo labirinto. O que podia ter sido um meio torna-se um fim, pelo menos por algum tempo, ou quem sabe um emaranhado no qual nos perderemos para sempre.

O quarto significado encerra a mesma incerteza quanto ao que seja um meio e quanto ao que seja um fim. "Habilidade técnica" e "pessoal técnico" aplicam-se àqueles que mostram proficiência, destreza e "jeito", como também à capacidade de se fazerem *indispensáveis*, de ocuparem posições privilegiadas, embora inferiores, que podem ser chamadas, como no jargão militar, pontos de passagem obrigatória. Assim, o pessoal técnico, os objetos e as habilidades são, ao mesmo tempo, inferiores (já que a tarefa principal será no fim retomada), indispensáveis (já que o objetivo é inalcançável sem eles) e, de certa maneira, caprichosos, misteriosos, incertos (já que dependem de uma destreza altamente especializada e circunscrita). Dédalo, o perverso, e Vulcano, o deus coxo, são excelentes exemplos desse significado do adjetivo "técnico". Ele apresenta também uma acepção útil que concorda, no linguajar comum, com os três primeiros tipos de mediação definidos acima: interferência, composição de objetivos e obscurecimento.

"Técnico" designa ainda um tipo muito específico de *delegação*, movimento, deslocamento para baixo que se entrecruza com entidades dotadas de propriedades, espaços, tempos e ontologias diferentes, as quais são levadas a partilhar o mesmo destino e a criar, assim, um novo atuante. Aqui, a forma nominal é frequentemente empregada, ao lado do adjetivo, em frases como "uma técnica de comunicação" ou "uma técnica para cozinhar ovos". Nesse caso, o substantivo não designa uma coisa e sim um *modus operandi*, uma cadeia de gestos e *know-how* que antecipa resultados.

Quando se está de frente para um objeto técnico, isso jamais é o começo, mas o *fim* de um arrastado processo de proliferação de mediadores, processo em que todos os subprogramas pertinentes, encaixados uns nos outros, encontram-se numa tarefa "simples". Em lugar do reino lendário onde sujeitos encontram objetos, pilhamo-nos o mais das vezes na esfera da *personne morale*, da "pessoa jurídica" [*body corporate*] ou "pessoa artificial". Três expressões extraordinárias! Como se a personalidade se tornasse moral por se tornar coletiva, ou coletiva por se tornar artificial, ou plural por duplicar a palavra saxã "*body*" com um sinônimo latino, "*corpus*"! *Body corporate* é aquilo que nós e nossos artefatos nos tornamos. Somos uma instituição-objeto.

O problema parece trivial quando considerado assimetricamente. "Sem dúvida", dirá alguém, "um produto de tecnologia deve ser apanhado e ativado por um sujeito humano, um agente intencional". Mas o problema que estou levantando é simétrico: o que é verdadeiro relativamente ao "objeto" o é ainda mais relativamente ao "sujeito". Em sentido algum se pode dizer que os humanos existem como humanos sem entrarem em contato com aquilo que os autoriza e capacita a existir (ou seja, agir). Um revólver abandonado é apenas uma porção de matéria, mas um atirador abandonado o que seria? Sim, um humano (o revólver é só um artefato entre muitos), mas não um soldado – e certamente não um dos americanos ordeiros da NRA. A ação intencional e a intencionalidade talvez não sejam propriedades de objetos; contudo, também não são propriedades de humanos. São propriedades de instituições, de aparatos, daquilo que Foucault chama de *dispositifs*. Somente pessoas jurídicas estão aptas a absorver a proliferação de mediadores, a regular sua expressão, a redistribuir habilidades, a forçar caixas a obscurecer-se e fechar-se. Objetos que existem simplesmente como objetos, apartados de uma vida coletiva, são desconhecidos, estão sepultados. Os artefatos técnicos acham-se tão distanciados do *status* da eficiência quanto os fatos científicos do nobre pedestal da objetividade. Os artefatos reais são sempre partes de instituições, hesitantes em sua condição mista de mediadores, a mobilizar terras e povos remotos, prontos a transformar-se em pessoas ou coisas, sem saber se são compostos de um ou de muitos, de uma caixa-preta equivalente a uma unidade ou

de um labirinto que oculta multiplicidades (MacKenzie, 1990). Os Boeings 747 não voam, voam as linhas aéreas.

##### Pragmatogonia: haverá uma alternativa ao mito do progresso?

No acordo modernista, os objetos alojavam-se na natureza e os sujeitos, na sociedade. Hoje, substituímos objetos e sujeitos por fatos científicos e artefatos técnicos, cujo destino e forma são de todo diferentes. Enquanto os objetos só podem arrostar os sujeitos – e vice-versa –, os não-humanos podem entrelaçar-se com os humanos graças aos processos-chave da translação, articulação, delegação, deslocamento para fora e para baixo. Que nome daremos à casa onde estabeleceram residência? Não natureza\*, decerto, porquanto sua existência é visceralmente polêmica, como veremos no próximo capítulo. Sociedade\* também não, já que os cientistas sociais a transformaram num conto de fadas de relações sociais do qual todos os não-humanos foram cuidadosamente enucleados (ver capítulo 3). No novo paradigma, substituímos a palavra contaminada "sociedade" pela noção de coletivo\*, definida como um intercâmbio de propriedades humanas e não-humanas no seio de uma corporação.

Vivemos em coletivos, não em sociedades

Ao abandonar o dualismo, nossa intenção não é atirar tudo na mesma panela e apagar os traços característicos das diversas partes que integram o coletivo. Ansiamos também pela clareza analítica, mas ao longo de linhas que não a traçada pelo polêmico cabo de guerra entre objetos e sujeitos. O jogo não consiste em estender a subjetividade às coisas, tratar humanos como objetos, tomar máquias por atores sociais e sim *evitar a todo custo o emprego* da distinção sujeito-objeto ao discorrer sobre o entrelaçamento de humanos e não-humanos. O que o novo quadro procura capturar são os movimentos pelos quais um dado coletivo *estende* seu tecido social a *outras* entidades. É isso o que eu quis dizer até agora com a expressão provisória "Ciência e tecnologia são aquilo que *socializa* não-humanos para que travem relações humanas". Improvisei a seguinte

frase para substituir a expressão modernista: "Ciência e tecnologia permitem que a mente rompa com a sociedade para alcançar a natureza objetiva e impor ordem à matéria eficiente".

Eu gostaria de ter mais um diagrama onde pudéssemos traçar, não a maneira como os sujeitos humanos conseguem partir as amarras da vida social a fim de impor ordem à natureza ou restaurar as leis para manter a disciplina na sociedade, mas a maneira pela qual o coletivo de uma dada definição pode modificar sua construção articulando diferentes associações. Nesse diagrama impossível, precisaríamos acompanhar uma série de movimentos coerentes: primeiro, haveria translação\*, os meios graças aos quais articulamos espécies variadas de matéria; depois (tomando uma imagem de empréstimo à genética), o que eu chamaria de "permutação", que consiste na troca de propriedades entre humanos e não-humanos; em terceiro lugar, o "recrutamento", por meio do qual um não-humano é seduzido, manipulado ou induzido ao coletivo; em quarto, como vimos no caso de Joliot e seus clientes militares, a mobilização de não-humanos dentro do coletivo, que traz recursos frescos e inesperados, daí resultando novos e estranhos híbridos; e, finalmente, o deslocamento, a direção tomada pelo coletivo depois que sua forma, extensão e composição foram alteradas pelo recrutamento e a mobilização de novos agentes. Se dispuséssemos desse diagrama, ficaríamos livres do construtivismo social para sempre. *Aí*, eu e meu Macintosh não conseguimos fazer nada melhor que a figura 6.5!

A única vantagem dessa figura é proporcionar uma base para a comparação de coletivos, comparação totalmente independente da demografia (de sua escala, por assim dizer). O que os estudos científicos fizeram nos últimos 15 anos foi subverter a distinção entre técnicas antigas (*a poesis* dos artesãos) e tecnologias modernas (de larga escala, inumanas, tirânicas). Tal distinção nunca foi mais que um preconceito. O leitor pode modificar o tamanho do semicírculo na figura 6.5, mas não precisa modificar sua forma. Poderá também alterar o ângulo das tangentes, o alcance da translação, os tipos de recrutamento, o volume da mobilização, o impacto do deslocamento – mas *não* terá de opor os coletivos que tratam unicamente das relações sociais aos coletivos que lograram livrar-se delas a fim de haver-se com as leis da natureza. Contraria-



Figura 6.5 Ao invés de dizer que a ciência e a tecnologia rompem as barreiras estreitas de uma sociedade, dizemos que um coletivo está constantemente alterando seu limite por meio de um processo de exploração.

mente ao que faz os heideggerianos choramingar, há uma extraordinária *continuidade*, que os historiadores e filósofos da tecnologia tornaram cada vez mais legível, entre usinas nucleares, sistemas de mísseis teleguiados, desenho de *chips* de computador ou automação de metrô e a velha mistura de sociedade, símbolos e matéria, que os etnógrafos e arqueólogos estudaram geração após geração nas culturas da Nova Guiné, Velha Inglaterra ou Borgonha quinhentista (Descola e Palsson, 1996). Ao contrário do que a distinção tradicional sustenta, a diferença entre um coletivo antigo ou "primitivo" e um coletivo moderno ou "avançado" *não* é o fato de o primeiro exibir uma rica mescla de cultura social e técnica, ao passo que o segundo só tem a mostrar uma tecnologia sem vínculos com a ordem social.

A diferença consiste em que o último translada, permuta, recruta e mobiliza um número maior de elementos mais intimamente conectados, com um tecido social mais finamente urdido do que o primeiro. A relação entre a escala dos coletivos e o número de não-humanos por eles alistados é crucial. Encontramos, sem dúvida, longas cadeias de ação nos coletivos "modernos", um número maior de não-humanos (máquinas, autômatos, instrumentos) associados uns com os outros; entretanto, não se deve ignorar o *tamanho* dos mercados, o *número* das pessoas em suas órbi-

tas, a *amplitude* da mobilização: sim, mais objetos, porém mais sujeitos também. Aqueles que tentaram distinguir essas duas espécies de coletivo, atribuindo "objetividade" e "eficiência" à tecnologia moderna e "humanidade" à *poiesis* ultrapassada, enganaram-se redondamente. Objetos e sujeitos são construídos ao mesmo tempo e o número crescente de sujeitos está diretamente relacionado ao número de objetos lançados – infundidos – no coletivo. O adjetivo "moderno"\* não indica uma *distância crescente* entre sociedade e tecnologia ou sua alienação, mas uma *intimidade* aprofundada, uma trama mais cerrada entre ambas.

Os etnógrafos descrevem as relações complexas implícitas em todo ato técnico das culturas tradicionais, o longo e mediado acesso à matéria que essas relações pressupõem, o intrincado padrão de mitos e ritos necessários para produzir a mais simples enxó ou a mais simples panela, revelando que os humanos precisavam de toda uma variedade de virtudes sociais e costumes religiosos para interagir com os não-humanos (Lemonnier, 1993). Mas teremos, mesmo hoje, acesso não-mediado à matéria nua? Estarão faltando ritos, mitos e protocolos à nossa interação com a natureza (Descola e Palsson, 1996)? A vascularização da ciência diminuiu ou aumentou? O labirinto de Dédalo endireitou-se ou complicou-se?

Acreditar que nos modernizamos seria ignorar a maioria dos casos examinados pelos estudos científicos e tecnológicos. Quão mediado, complexo, cauteloso, amaneirado e mesmo barroco é o acesso à matéria de qualquer produto da tecnologia! Quantas ciências – o equivalente funcional dos mitos – são necessárias para preparar artefatos com vistas à socialização! Quantas pessoas, ofícios e instituições têm de contribuir para o recrutamento de um único não-humano, como sucedeu com o fermento do ácido láctico no capítulo 4, a reação em cadeia no capítulo 3 ou as amostras de solo no capítulo 2! Quando os etnógrafos descrevem nossa biotecnologia, inteligência artificial, *microchips*, siderurgia etc., a fraternidade entre coletivos antigos e modernos torna-se imediatamente óbvia. No mínimo, aquilo que nos parece apenas simbólico nos velhos coletivos é tomado *literalmente* nos novos: os contextos que exigiam algumas dezenas de pessoas mobilizam agora milhares; onde os atalhos eram

possíveis, cadeias de ação muito mais longas são necessárias. Costumes e protocolos em maior número, e mais intrincados; mais mediações: muitas mais.

A consequência mais importante da superação do mito do *Homo faber* é que, quando intercambiamos propriedades com não-humanos por meio de delegação técnica, estabelecemos uma transação complicada que pertence aos coletivos tanto "modernos" quanto tradicionais. Se se pode dizer assim, o coletivo moderno é aquele em que as relações de humanos e não-humanos são tão estreitas, as transações tão numerosas, as mediações tão convolutas que não há sentido em perguntar qual artefato, corporação ou sujeito deva ser discriminado. A fim de explicar essa simetria entre humanos e não-humanos, por um lado, e essa continuidade entre coletivos tradicionais e modernos, por outro, a teoria social precisa ser um tanto modificada.

É lugar-comum, na teoria crítica, afirmar que as técnicas são sociais porque foram "socialmente construídas" – sim, bem o sei, eu próprio recorri a esse termo no passado, mas isso foi há vinte anos atrás e logo me retratei, pois queria dizer algo inteiramente diverso do que os sociólogos e seus adversários entendem por "social". O conceito de mediação social apresenta-se vazio quando os significados de "mediação" e "social" não são explicitados. Dizer que as relações sociais são "reificadas" na tecnologia, como quando, ao invés de estar diante de um artefato, estamos na verdade diante de relações sociais, é repisar uma tautologia e das mais implausíveis, no caso. Se os artefatos nada mais são que relações sociais, então por que a sociedade precisaria levá-los em conta para inscrever-se em algo mais? Por que não se inscreveria *diretamente*, uma vez que os artefatos de nada valem? Porque (prosseguem os teóricos críticos), graças aos artefatos, a dominação e a exclusão se ocultam sob o disfarce de forças naturais e objetivas. A teoria crítica, desse modo, oferece uma tautologia – relações sociais nada mais são que relações sociais – à qual acrescenta uma teoria da conspiração: a sociedade se esconde por trás do fetiche das técnicas.

As técnicas, porém, não são fetiches\*. São imprevisíveis, mediadores e não meios, meios e fins ao mesmo tempo: eis por que se esteiam no tecido social. A teoria crítica não consegue ex-

plicar os motivos pelos quais os artefatos penetram no fluxo de nossas relações e nós, incessantemente, recrutamos e socializamos não-humanos. Não é para espelhar, congelar, cristalizar ou camuflar relações sociais, mas para refazer essas mesmas relações por intermédio de novas e inesperadas fontes de ação. A sociedade não é suficientemente estável para inscrever-se em seja lá o que for. Ao contrário, boa parte dos traços daquilo que entendemos por ordem social – escala, assimetria, durabilidade, poder, hierarquia, distribuição de papéis – sequer é passível de definição sem o recrutamento de não-humanos socializados. Sim, *a sociedade é construída, mas não construída socialmente*. Os humanos, durante milênios, estenderam suas relações sociais a outros atuantes com os quais trocaram inúmeras propriedades, formando coletivos.

Uma narrativa "serva": a história mítica dos coletivos

Aqui, deveria seguir-se um pormenorizado estudo de caso das redes sociotécnicas. Entretanto, já foram feitos muitos desses estudos, que pela maioria não conseguiram consolidar sua nova teoria social, conforme as guerras de ciência deixaram dolorosamente claro para todos. Apesar dos esforços heróicos desses estudos, inúmeros autores foram o mais das vezes mal-interpretados pelos leitores, para quem apenas catalogavam exemplos da "construção social" da tecnologia. Os leitores respondem pelas evidências neles amealhadas segundo o paradigma dualista que os próprios estudos frequentemente solapam. A obstinada devoção à "construção social" como recurso esclarecedor, tanto da parte de leitores descuidados quanto de autores "críticos", parece originar-se da dificuldade em esmiuçar os diversos significados do lema *sociotécnico*. O que tenciono fazer é, pois, separar uma a uma essas camadas semânticas e tentar construir uma genealogia de suas associações.

Além disso, tendo contestado o paradigma dualista durante anos, cheguei à conclusão de que ninguém está preparado para abandonar uma dicotomia arbitrária, porém útil, como a que existe entre sociedade e tecnologia, sem substituí-la por categorias que pelo menos pareçam proporcionar o mesmo poder discriminativo. Sem dúvida, jamais conseguirei fazer o trabalho

político, com o par humano—não-humano, que a dicotomia sujeito—objeto realizou, pois foi justamente para libertar a ciência da política que me meti nessa estranha aventura, conforme deixarei claro nos próximos capítulos. Entrementes, poderemos dispensar para sempre a frase "conjuntos sociotécnicos" sem ultrapassar o paradigma dualista que gostaríamos de deixar para atrás. A fim de avançar, preciso convencer o leitor de que, independentemente da solução do problema do seqüestro político da ciência, *existe uma alternativa ao mito do progresso*. No âmago das guerras na ciência jaz a acusação gravíssima de que quem mina a objetividade da ciência e a eficiência da tecnologia está tentando nos arrastar de volta a uma idade das trevas primitiva e bárbara — que, inacreditavelmente, os conceitos dos estudos científicos são de alguma forma "reacionários".

A despeito dessa longa e complicada história, o mito do progresso se baseia num mecanismo dos mais rudimentares (figura 6.6). O que garante credibilidade à seta do tempo é o fato de a modernidade ter por fim escapado à confusão, criada no passado, entre o que os objetos realmente são em si mesmos e o que a subjetividade dos humanos acredita que sejam, projetando neles paixões, tendências e preconceitos. Aquilo que se poderia chamar de uma frente de modernização — como a Fronteira Oeste — distingue assim, com clareza, o passado confuso do futuro, que será cada vez mais luminoso porque distinguirá, com mais clareza ainda, a eficiência e objetividade das leis da natureza dos valores, direitos, exigências éticas, subjetividade e política da esfera humana. Com esse mapa em mãos, os guerreiros da ciência não têm dificuldade alguma para situar os estudos científicos: "Por estarem sempre insistindo em que objetividade e subjetividade [termos dos guerreiros da ciência para não-humanos e humanos] encontram-se misturadas, os estudiosos da ciência conduzem-nos para uma única direção, o passado obscuro do qual precisamos nos arrancar graças a um movimento de conversão radical por cujo intermédio uma pré-modernidade bárbara torna-se uma modernidade civilizada".

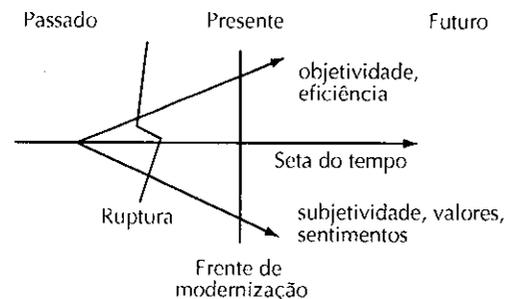


Figura 6.6 O que impele a seta do tempo para diante, na narrativa modernista do progresso, é a certeza de que o passado diferirá do futuro porque aquilo que era confuso se tornará claro: objetividade e subjetividade já não se misturarão. A consequência dessa certeza é uma frente de modernização que nos permite distinguir recuos de avanços.

Todavia, num interessante caso de incomensurabilidade cartográfica, os estudos científicos recorrem a um mapa inteiramente diferente (figura 6.7). A seta do tempo *continua lá*, tem ainda um ímpeto poderoso e talvez irresistível, porém um mecanismo muito diverso a faz pulsar. Ao invés de esclarecer mais as relações entre objetividade e subjetividade, o tempo enreda, num grau maior de intimidade e numa escala mais ampla, humanos e não-humanos. A sensação de tempo, a definição do rumo para o qual nos leva, do que deveríamos fazer, de qual guerra deveríamos participar, revela-se completamente diferente nos dois mapas, pois, naquele que utilizo (figura 6.7), a confusão de humanos e não-humanos constitui não apenas nosso passado como, também, nosso *futuro*. Se algo há tão certo quanto a morte e a cobrança de impostos, é que viveremos amanhã metidos em confusões de ciência, técnicas e sociedade *ainda mais estreitamente associadas* que as do passado — como o episódio da "vaca louca" bem demonstrou aos comedores de bifes europeus. A diferença entre os dois mapas é total porque aquilo que os guerreiros modernistas da ciência consideraram um horror a ser evitado a todo custo — a mescla de objetividade e subjetividade — representa para nós, ao contrário, a marca de uma vida civili-

zada – exceto pelo fato de que o tempo irá misturar no futuro, mais que no passado, *não objetos e sujeitos, mas humanos e não-humanos*, o que faz uma enorme diferença. Dessa diferença os guerreiros da ciência permanecem santamente ignaros, convictos de que pretendemos confundir objetividade e subjetividade.

A esta altura do livro, vejo-me numa situação embaraçosa. Preciso oferecer um quadro alternativo do mundo que não apele para nenhum dos recursos de senso comum; no final das contas, entretanto, o senso comum é justamente o que busco. O mito do progresso tem atrás de si séculos de institucionalização e só o que ajuda minha pragmatogoniazinha são meus pobres diagramas. Devo, porém, ir em frente, já que o mito do progresso é tão poderoso que encerra qualquer discussão.

Quero contar outra história. No caso de minha atual pragmatogonia\*, isolei 11 camadas distintas. Obviamente, não reclamo para essas definições ou para sua seqüência nenhuma plausibilidade: desejo simplesmente mostrar que o despotismo da dicotomia entre objetos e sujeitos não é inevitável, pois podemos visualizar outro mito do qual ela esteja ausente. Se eu conseguir abrir algum espaço à imaginação, talvez isso signifique que não estamos para sempre aferrados ao mito implausível do progresso.

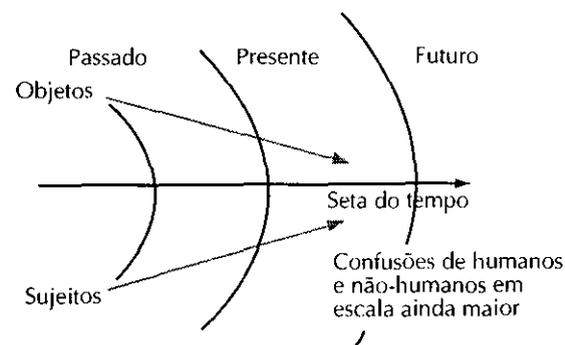


Figura 6.7 Na narrativa "serva" alternativa, existe ainda uma seta do tempo, mas em registro diferente do da figura 6.6: as duas linhas de objetos e sujeitos confundem-se mais no futuro do que no passado – daí, a sensação de instabilidade. O que, ao contrário, aumenta mais é a escala crescente em que humanos e não-humanos estão ligados.

Se eu pudesse pelo menos começar a recitar essa pragmatogonia – uso tal palavra para enfatizar seu caráter fantasioso –, teria encontrado uma alternativa ao mito do progresso, o mais formidável de todos os mitos modernistas, aquele que manteve meu amigo em suas garras quando este me perguntou, no capítulo 1, "Sabemos hoje mais do que antes?" Não, não sabemos – se, com essa expressão, entendemos que a cada dia nos afastamos mais da confusão entre fatos, por um lado, e sociedade, por outro. Contudo, sabemos muitíssimo mais caso queiramos dizer que nossos coletivos estão mergulhando mais profundamente, mais intimamente, em misturadas de humanos e não-humanos. Até que disponhamos de uma alternativa à noção de progresso, por provisória que seja, os guerreiros da ciência sempre conseguirão pespegar aos estudos científicos o estigma infame de "reacionários".

Pois eu vou elaborar essa alternativa recorrendo aos meios mais estapafúrdios. Pretendo aclarar as sucessivas permutações de propriedades entre humanos e não-humanos. Cada uma dessas permutações resulta numa mudança radical na escala do coletivo, em sua composição e no grau de entrelaçamento de humanos e não-humanos. Para contar minha história, abrirei a caixa de Pandora de trás para a frente, isto é, começando pelos tipos mais recentes de meandro, mapearei o labirinto até encontrar o meandro primitivo (mítico). Como veremos, o medo dos guerreiros da ciência não se justifica: não há aqui nenhuma regressão perigosa, uma vez que todos os antigos passos continuam conosco. Longe de constituir uma horrenda miscigenação entre objetos e sujeitos, eles são simplesmente as hibridizações que nos tornam humanos e não-humanos.

#### Nível 11: ecologia política

Falar de uma permutação entre técnicas e política não indica, em minha pragmatogonia, crença na distinção entre uma esfera material e uma esfera social. Estou simplesmente eliminando do décimo primeiro nível aquilo que se encontrava inserido nas definições de sociedade e técnica. A décima primeira interpretação da permutação – a troca de propriedades – entre humanos e não-humanos é a mais fácil de definir porque é a mais

*literal.* Advogados, ativistas, ecologistas, empresários e filósofos políticos sugerem seriamente agora, no contexto de nossa crise ecológica, que se concedam a não-humanos alguns direitos e mesmo uma condição jurídica. Não faz muito tempo, contemplar o céu significava refletir sobre a matéria ou a natureza. Hoje, vemo-nos em presença de uma confusão sociopolítica, pois o esgotamento da camada de ozônio provoca uma controvérsia científica, uma disputa política entre Norte e Sul, bem como importantes mudanças estratégicas na indústria. A representação política de não-humanos parece atualmente não apenas plausível como necessária, embora fosse considerada há poucos anos ridícula ou indecente. Costumávamos zombar dos povos primitivos por acreditarem que uma desordem na sociedade, uma poluição, ameaçaria a ordem natural. Já não nos rimos com tanto gosto, pois deixamos de usar aerossóis com medo de que o céu desabe sobre nossas cabeças. Como os "primitivos", tememos a poluição causada por nossa negligência – o que significa, é claro, que nem "eles" nem "nós" fomos alguma vez primitivos.

Tal qual sucede a todas as permutações, todas as trocas, esta mistura elementos de ambos os lados, políticos e científicos ou técnicos, mas não num arranjo novo e aleatório. As tecnologias nos ensinaram a controlar vastos conjuntos de não-humanos; nosso híbrido sociotécnico mais novo traz-nos o que costumávamos atribuir ao sistema político. O novo híbrido permanece não-humano, mas não apenas perdeu seu caráter material e objetivo como adquiriu foros de cidadania. Ele tem, por exemplo, o direito de não ser escravizado. Esse primeiro nível de significação – o último a chegar, na seqüência cronológica – é o da ecologia política ou, para empregar a expressão de Michel Serre, "contrato natural" (Serres, 1995). *Literalmente*, e não simbolicamente como antes, temos de administrar o planeta que habitamos. Vamos definir agora o que chamarei, no próximo capítulo, de política das coisas.

#### Nível 10: tecnociência

Se eu descer para o décimo nível, descobrirei que nossa atual definição de tecnologia é, em si mesma, devida à permutação

entre uma definição anterior de sociedade e uma versão particular daquilo que um não-humano pode ser. Exemplificando: há algum tempo, no Instituto Pasteur, um cientista se apresentou assim: "Olá, eu sou o coordenador do cromossomo 11 do fermento". O híbrido cuja mão apertei era, ao mesmo tempo, uma pessoa (dava a si mesmo o nome de "eu"), uma entidade jurídica ("o coordenador") e um fenômeno natural (o genoma, a seqüência do DNA do fermento). O paradigma dualista não nos permitirá compreender esse híbrido. Coloque seu aspecto social de um lado e o DNA do fermento de outro, e você deixará escapar não apenas as palavras do interlocutor como também a oportunidade de perceber como um genoma se torna conhecido para uma organização e como uma organização se naturaliza numa seqüência de DNA num disco rígido.

Aqui, encontramos novamente a permutação, mas de espécie diferente e que caminha para outro lado, embora possa também ser chamada sociotécnica. O cientista que entrevistei não pensava em atribuir direitos ou cidadania ao fermento. Para ele, o fermento era uma entidade estritamente material. Além disso, o laboratório industrial onde trabalhava era um lugar onde modos atualizados de organização do trabalho procuravam traços inteiramente novos nos não-humanos. O fermento vem sendo posto a funcionar há milênios, como por exemplo na velha indústria cervejeira, mas agora trabalha para uma rede de trinta laboratórios europeus nos quais seu genoma é mapeado, humanizado e socializado como código, livro ou programa de ação compatíveis com nossas formas de codificar, computar e ler – sem conservar nada de sua qualidade material, a qualidade do estranho. Ele foi absorvido no coletivo. Por meio da tecnociência – definida para meus propósitos aqui como uma fusão de ciência, organização e indústria –, as formas de coordenação aprendidas graças às "redes de poder" (ver nível 9) estendem-se para as entidades inarticuladas. Os não-humanos são dotados de fala, posto que primitiva, de inteligência, previdência, autocontrole e disciplina, de uma maneira tanto íntima quanto em larga escala. A sociabilidade é partilhada com não-humanos de uma forma quase promíscua. Embora nesse modelo, que é o décimo significado de sociotécnico

(ver figura 6.8), não gozem de direitos, os autômatos são muito mais que entidades materiais: são organizações complexas.

### Nível 9: redes de poder

As organizações tecnocientíficas, contudo, não são puramente sociais, já que elas próprias recapitulam, em minha história, nove permutações anteriores entre humanos e não-humanos. Alfred Chandler e Thomas Hughes retraçaram a interpenetração de fatores técnicos e sociais naquilo que Chandler denomina "corporação global" (Chandler, 1977) e Hughes, "redes de poder" (Hughes, 1983). Também aqui se aplicaria a expressão "confusão sociotécnica", sendo possível substituir o paradigma dualista pela "trama inconsútil" dos fatores técnicos e sociais tão habilmente registrados por Hughes. Mas um dos objetivos de minha pequena genealogia é também identificar, na trama inconsútil, propriedades tomadas ao mundo social para socializar não-humanos e propriedades tomadas aos não-humanos para naturalizar e expandir a esfera social. Para cada nível de significação, tudo o que acontece acontece como se estivéssemos apreendendo, em nossos contatos com um dos lados, propriedades ontológicas que são depois reencaminhadas para o outro, gerando efeitos novos e absolutamente imprevisíveis.

A extensão das redes de poder na indústria elétrica, nas telecomunicações e no transporte é inimaginável sem uma mobilização maciça de entidades materiais. O livro de Hughes é emblemático para os estudiosos da tecnologia porque mostra como uma invenção técnica (luz elétrica) levou ao estabelecimento (por Edison) de uma corporação em escala nunca vista, cujas dimensões se relacionavam diretamente às propriedades físicas das redes elétricas. Não é que Hughes se refira, de modo algum, a uma infra-estrutura responsável por mudanças numa superestrutura; ao contrário, suas redes de poder são híbridos completos, embora de um tipo especial – elas emprestam suas qualidades não-humanas ao que eram até então corporações frágeis, locais e dispersas. O controle de massas formidáveis de elétrons, clientes, centrais elétricas, subsidiárias, medidores e departamentos de expedição adquire, pois, o caráter formal e universal de leis científicas.

### 10º significado de "sociotécnico"

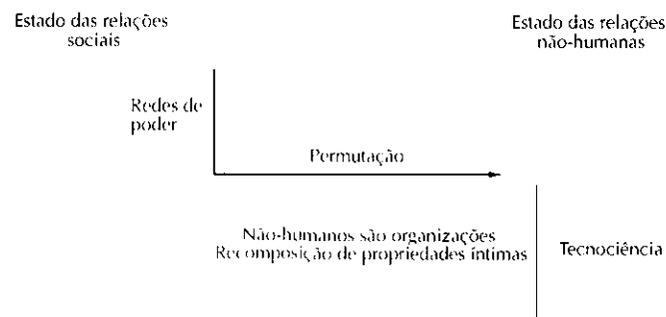


Figura 6.8 Todo passo na pragmatogonia mítica pode ser descrito como uma permutação mediante a qual habilidades e propriedades aprendidas nas relações sociais tornam-se pertinentes para o estabelecimento de relações com não-humanos. Por convenção, entende-se que o próximo passo é dado na direção oposta.

O nono nível de significação lembra o décimo primeiro, pois em ambos os casos a permutação passa, toscamente, de não-humanos para corporações. (O que pode ser feito com elétrons [*electrons*] pode ser feito com eleitores [*electors*].) Mas a intimidade de humanos e não-humanos é menos notória nas redes de poder que na ecologia política. Edison, Bell e Ford mobilizaram entidades que pareciam matéria, não-sociais, ao passo que a ecologia política envolve o destino de não-humanos já socializados, tão perto de nós que precisam ser protegidos pela determinação de seus direitos legais.

### Nível 8: indústria

Os filósofos e sociólogos das técnicas tendem a imaginar que não existe dificuldade em definir as entidades materiais porque elas são objetivas, compostas simplesmente de forças, elementos e átomos. Só a esfera social, humana, é difícil de interpretar porque, pensamos sempre, seu caráter histórico e, como dizem eles, "simbólico" apresenta-se complexo. No entanto, sempre que falamos

de matéria estamos realmente considerando, conforme tentarei demonstrar aqui, um *pacote* de antigas permutações entre elementos sociais e naturais, de sorte que aquilo que consideramos termos puros e primitivos não passam de termos misturados e tardios. Já vimos que a matéria varia grandemente de nível para nível – a matéria no nível que chamei de "ecologia política" difere da matéria nos níveis que chamei de "tecnologia" e "redes de poder". Longe de ser primitiva, imutável e a-histórica, a matéria tem também uma genealogia complexa e nos é transmitida por intermédio de uma longa e intrincada pragmatogonia.

O feito extraordinário daquilo que chamarei de *indústria* consiste em estender à matéria outra propriedade que julgamos exclusivamente social, a capacidade de relacionamento com os semelhantes, os co-específicos, por assim dizer. Os não-humanos possuem essa capacidade quando se tornam parte de um conjunto de atuantes a que damos o nome de máquina: um autômato dotado de certa independência e submetido a leis regulares que podem ser medidas por instrumentos e procedimentos contábeis. Historicamente, a mudança se deu de ferramentas nas mãos de trabalhadores humanos para conjuntos de máquinas, onde ferramentas se relacionam com ferramentas criando um poderoso dispositivo de labuta e vínculos materiais nas fábricas que Marx descreveu como outros tantos círculos do Inferno. O paradoxo dessa etapa no relacionamento de humanos e não-humanos é que ela foi chamada de "alienação" e desumanização, como se fosse essa a primeira vez que a fraqueza dos explorados se viu confrontada pela força objetiva todo-poderosa. Entretanto, correlacionar não-humanos num conjunto de máquinas, governado por leis e operacionalizado por instrumentos, é conceder-lhes uma espécie de vida social.

Com efeito, o projeto modernista consiste na criação deste híbrido peculiar: um não-humano fabricado que, sem nada ter do caráter da sociedade e da política, edifica o Estado com tanto mais eficiência quanto parece completamente alheio à humanidade. Essa famosa matéria informe, celebrada com enorme entusiasmo ao longo dos séculos XVIII e XIX, que o Homem – raramente a Mulher – deve moldar e afeiçoar com sua engenhosidade, não passa de uma das muitas maneiras de socializar não-humanos. Estes têm sido socializados a tal ponto que agora dispõem da capacidade

de de criar seu próprio conjunto, um autômato apto a inspecionar e supervisionar, acionar ou reter outros autômatos como se gozassem de absoluta independência. De fato, porém, as propriedades da "megamáquina" (ver nível 7) foram estendidas aos não-humanos.

Somente porque não empreendemos uma antropologia de nosso mundo moderno é que podemos menosprezar a estranha e híbrida qualidade da matéria, supondo-a capturada e implementada pela indústria. Tomamos a matéria por algo mecânico, esquecendo-nos de que o mecanismo constitui a metade da moderna definição de sociedade\*. Uma sociedade de máquinas? Sim, o oitavo significado do adjetivo "sociotécnico", embora pareça designar uma indústria nada problemática, que domina a matéria por intermédio da maquinaria, continua a parecer-nos a mais esquisita confusão sociotécnica. A matéria não é uma criação dada e sim uma criação histórica recente.

#### Nível 7: a megamáquina

Mas de onde vem a indústria? Ela não é a descoberta nem dada nem súbita, pelo capitalismo, das leis objetivas da matéria. Temos de imaginar sua genealogia recorrendo a significados mais antigos e primitivos do termo sociotécnico. Lewis Mumford apresentou a tese intrigante de que a megamáquina – organização de vasto número de humanos por cadeias de comando, planejamento deliberado e procedimentos contábeis – representa uma mudança de escala que precisa ser realizada antes de as rodas e alavancas poderem ser desenvolvidas (Mumford, 1966). Em algum ponto da história as interações humanas passam a ser mediadas por um amplo, estratificado e externalizado organismo político que vigia, por meio de toda uma gama de "técnicas intelectuais" (escrita e contabilidade, basicamente), os inúmeros subprogramas de ação encaixados uns aos outros. Quando alguns desses subprogramas (mas não todos) são substituídos por não-humanos, nascem as máquinas e as fábricas. Os não-humanos, desse ponto de vista, ingressam numa organização já existente e assumem um papel ensaiado há séculos por obedientes servos humanos alistados na megamáquina imperial.

No sétimo nível, a massa de não-humanos arregimentados nas cidades por uma ecologia internalizada (definirei logo adian-

te essa expressão) recebeu o encargo de construir o império. A hipótese de Mumford torna-se discutível, para dizer o mínimo, quando nosso contexto de discussão é a história da tecnologia; mas faz muito sentido no contexto de minha pragmatogonia. Antes que seja possível delegar ação a não-humanos e correlacioná-los num autômato, cumpre encaixar uma série de subprogramas de ação uns nos outros, sem perdê-los de vista. O controle, diria Mumford, precede a expansão das técnicas materiais. Mais em consonância com a lógica de minha história, alguém poderia sustentar que, *quando aprendemos alguma coisa sobre o controle de humanos, transferimos esse conhecimento a não-humanos, dotando-os de mais e mais propriedades organizacionais*. Os episódios pares que narrei até aqui seguem o seguinte padrão: a indústria repassa a não-humanos o controle das pessoas proficientes na máquina imperial, assim como a tecnociência repassa a não-humanos o controle em larga escala aprendido por intermédio de redes de poder. Nos níveis ímpares, ocorre o oposto: *o que se aprendeu de não-humanos é retomado para reconfigurar pessoas*.

#### Nível 6: ecologia internalizada

No contexto do sétimo nível, a megamáquina parece uma forma acabada pura, composta inteiramente de relações sociais. Todavia, quando alcançamos o nível 6 e investigamos o que existe por trás da megamáquina, deparamo-nos com a mais extraordinária extensão de relações sociais a não-humanos: agricultura e domesticação de animais. A intensa socialização, redução e reconfiguração de plantas e animais – tão intensa que altera a forma, a função e até mesmo a estrutura genética – é o que chamo de "ecologia internalizada". Como no caso de nossos outros níveis pares, a domesticação não pode ser descrita em termos de um acesso súbito a uma esfera material objetiva, existente *além* dos estreitos limites do social. A fim de alistar animais, plantas e proteínas no novo coletivo, é necessário em primeiro lugar atribuir-lhes as características sociais necessárias à sua integração. Esse trânsito de características resulta numa paisagem, feita pela mão do homem para a sociedade (aldeias e cidades), que altera completamente o que antes

se entendia por vida social e material. Ao descrever o sexto nível, devemos falar em vida urbana, impérios e organizações, porém não em sociedade ou técnicas – nem em representação simbólica e infra-estrutura. Tão profundas são as mudanças ocorridas nesse nível que ultrapassamos os portões da história e penetramos no âmago da pré-história ou mitologia.

#### Nível 5: sociedade

O que é uma sociedade, esse ponto de partida de todas as explicações sociais, esse *a priori* de toda a ciência social? Se minha pragmatogonia for pelo menos um pouco sugestiva, a sociedade não pode integrar nosso vocabulário final, já que o próprio termo teve de ser fabricado – "socialmente construído", conforme a expressão equivocada. Mas, segundo a interpretação de Durkheim, uma sociedade é mesmo primitiva: ela precede a ação individual, dura mais que qualquer interação e domina nossas vidas. Nela nascemos, vivemos e morremos. É externalizada, reificada, mais real que nós próprios – portanto, a origem de toda religião, de todo rito sacro, que para Durkheim nada mais são que o regresso do transcendente, mercê de figuração e mito, às interações individuais.

No entanto, a própria sociedade é construída graças a essas interações cotidianas. Por mais avançada, diferenciada e disciplinada que a sociedade se tornar, ainda repararemos o tecido social recorrendo aos nossos próprios métodos e conhecimentos iminentes. Durkheim pode estar certo, mas Harold Garfinkel também. Talvez a solução, em consonância com o princípio generativo de minha genealogia, seja procurar não-humanos. (Esse princípio explícito é: procure não-humanos quando o surgimento de um traço social for inexplicável; procure o estado das relações sociais quando um novo e inexplicável tipo de objeto entrar no coletivo.) O que Durkheim confundiu com o efeito de uma ordem social *sui generis* foi simplesmente o efeito de se trazer tantas técnicas para explicar nossas relações sociais. Foram das técnicas, isto é, da capacidade de encaixar diversos subprogramas uns nos outros, que aprendemos o significado de subsistir e expandir, aceitar um papel e renunciar a uma função. Devolvendo essa competência à definição de sociedade, ensinamos nós mesmos a

reificá-la, a libertar a sociedade das interações movediças. Aprendemos também a delegar à sociedade a tarefa de nos redelegar papéis e funções. Em suma, a sociedade existe, *mas não é socialmente construída*. Os não-humanos proliferam debaixo da teoria social.

#### Nível 4: técnicas

A esta altura de nossa genealogia especulativa, não convém mais falar de humanos anatomicamente modernos, mas apenas de pré-humanos sociais. Enfim, estamos em condição de definir "técnica", no sentido de um *modus operandi*, com alguma precisão. As técnicas, ensinam-nos os arqueólogos, são subprogramas articulados para ações que subsistem (no tempo) e se estendem (no espaço). As técnicas não implicam sociedade (esse híbrido tardio), mas uma organização semi-social que arregimenta não-humanos de diferentes climas, lugares e materiais. Arco e flecha, lança, martelo, rede ou peça de vestuário são constituídos de partes e peças que exigem recombinação em seqüência de tempo e espaço sem relação com seus cenários originais. As técnicas são aquilo que acontece a ferramentas e atuantes não-humanos quando processados por uma organização que os extrai, recombina e socializa. Até as técnicas mais simples são sociotécnicas; até nesse nível primitivo de significado as formas de organização revelam-se inseparáveis dos gestos técnicos.

#### Nível 3: complicação social

Mas que forma de organização pode explicar essas recombinações? Lembremo-nos de que, nesta etapa, não existe sociedade, nenhuma estrutura abrangente, nenhum dispensador de papéis e funções; existem apenas interações entre pré-humanos. Shirley Strum e eu chamamos esse terceiro nível de significado de *complicação social* (Strum e Latour, 1987). Aqui, interações complexas são assinaladas e acompanhadas por não-humanos alistados para um propósito específico. Qual propósito? Os não-humanos estabilizam as negociações sociais. Os não-humanos são, ao mesmo tempo, flexíveis e duráveis; podem ser moldados rapidamente, mas depois disso duram mais que as interações que os fabricaram. As

interações sociais mostram-se extremamente instáveis e transitórias. Ou melhor, são negociáveis mas transitórias ou, quando codificadas (por exemplo) na construção genética, muito persistentes mas difíceis de renegociar. O envolvimento de não-humanos resolve a contradição entre durabilidade e negociabilidade. Torna-se possível acompanhar (ou "obscurecer") interações, recombinações tarefas altamente complexas, encaixar subprogramas uns nos outros. O que animais sociais complexos\* não conseguiam realizar faz-se viável para pré-humanos – que utilizam ferramentas não para obter alimento, mas para fixar, sublinhar, materializar e vigiar a esfera social. Embora composta unicamente de interações, a esfera social torna-se visível e consegue, graças ao alistamento de não-humanos – ferramentas – um certo grau de durabilidade.

#### Nível 2: a caixa de ferramentas básicas

As ferramentas em si, venham de onde vierem, só dão testemunho em nome de centenas de milhares de anos. Muitos arqueólogos supõem que a caixa de ferramentas básicas (como a chamo) e as técnicas estão diretamente relacionadas pela evolução das ferramentas simples para as ferramentas compostas. Entretanto, não há nenhuma rota *direta* da pedra lascada para a usina nuclear. E não há, além disso, nenhuma rota direta, como diversos teóricos sociais presumem, da complicação social para a sociedade, as megamáquinas e as redes. Finalmente, não há um conjunto de histórias paralelas, a história da infra-estrutura e a história da superestrutura, mas apenas uma história sociotécnica (Latour e Lemonnier, 1994).

Mas então o que vem a ser uma ferramenta? A extensão de habilidades sociais a não-humanos. Os símios maquiavélicos possuem poucas técnicas, mas conseguem excogitar ferramentas sociais (como Hans Kummer as chama; Kummer, 1993) graças a estratégias complexas de mútua manipulação e modificação. Se você atribuir aos pré-humanos de minha própria mitologia algum tipo de complexidade social, atribuir-lhes-á também a possibilidade de gerar ferramentas pela *transmissão* dessa competência a não-humanos – tratando uma pedra, digamos, como um parceiro social, modificando-a e em seguida utilizando-a para trabalhar outra pedra. As ferramentas pré-humanas, ao contrário dos implementos

*ad hoc* de outros primatas, representam igualmente a extensão de uma habilidade ensaiada na esfera das interações sociais.

### Nível 1: complexidade social

Chegamos finalmente ao nível dos primatas maquiavélicos, a derradeira circunvolução no labirinto de Dédalo. Aqui, eles criam interações sociais para reparar a ordem social em perpétua decadência. Manipulam-se uns aos outros a fim de sobreviver em grupos, ficando cada grupo de co-específicos num estado de constante interferência recíproca (Strum, 1987). Chamamos esse estado, esse nível, de complexidade social. Deixo à vasta bibliografia primatológica a tarefa de mostrar que a presente etapa não está mais livre de contatos com ferramentas e técnicas do que qualquer uma das etapas posteriores (McGrew, 1992).

### Uma recapitulação impossível, mas necessária

Sei muito bem que não deveria fazer isto. Mais que ninguém, devo perceber que é loucura tanto extrair as diferentes acepções de "sociotécnico" quanto recapitular todas elas num único diagrama, como se pudéssemos ler a história do mundo num relance. Todavia, sempre surpreende constatar quão poucas alternativas temos à cenografia grandiosa do progresso. Poderíamos contra-atacar com uma lúgubre história de decadência e ruína, como se a cada passo na extensão da ciência e da tecnologia nos afastássemos cada vez mais de nossa humanidade. Foi isso que Heidegger fez, e seu relato encerra o sombrio e vigoroso apelo de todos os contos de decadência. Poderemos também abster-nos de qualquer narrativa "mestra", a pretexto de que as coisas são sempre locais, históricas, contingentes, complexas, de múltiplas perspectivas, e de que é um crime encerrá-las a todas num esquema pateticamente pobre. Mas esse golpe contra as narrativas "mestras" nunca é muito eficaz porque, no fundo de nossas mentes, não importa quão convictos estejamos da multiplicidade radical da existência, alguma coisa vai sub-repticiamente reunindo tudo num único feixe, que talvez seja ainda mais tosco que meus diagramas – inclusive a cenografia pós-moderna da multiplicidade e da perspectiva. Eis por que, contra o banimento das narrativas

"mestras", viro à direita para desfiar uma narrativa "serva". Meu alvo não é ser razoável, respeitável ou sensível. É combater o modernismo descobrindo o esconderijo onde a ciência tem sido mantida desde seu seqüestro para fins políticos dos quais não compartilho.

Se juntarmos sobre uma mesa os diversos níveis que descrevi brevemente – uma de minhas desculpas é a brevidade da investigação, que no entanto cobre milhões de anos! –, poderemos dar algum sentido a uma história em que, quanto mais avançamos, mais articulados se tornam os coletivos nos quais vivemos (ver figura 6.9). Certamente, não estamos galgando um futuro feito de mais subjetividade e mais objetividade. Mas também não estamos descendo, expulsos para mais longe ainda do Éden da humanidade e da *poesis*.

Mesmo que a teoria especulativa por mim esboçada seja inteiramente falsa, ela entrevê, pelo menos, a possibilidade de imaginar uma alternativa genealógica ao paradigma dualista. Não estamos presos para sempre numa aborrecida alternância entre objetos ou matéria e sujeitos ou símbolos. Não estamos limitados a explicações do tipo "não apenas..., mas também". Meu pequeno conto cosmogônico revela a impossibilidade de termos um artefato que não incorpore relações sociais, bem como a impossibilidade de definir estruturas sociais sem explicitar o amplo papel nelas desempenhado por não-humanos.

Em segundo lugar, e mais importante, a genealogia demonstra ser falso afirmar, como fazem tantos, que se abandonarmos a dicotomia entre sociedade e técnicas teremos de encarar uma trama inconsútil de fatores onde tudo está incluído em tudo. As propriedades de humanos e não-humanos não podem ser intercambiadas ao acaso. Não apenas existe ordem na troca de propriedades como, em cada um dos 11 níveis, o significado da palavra "sociotécnico" é esclarecido quando consideramos a própria troca: o que se aprendeu de não-humanos e se transferiu para a esfera social e o que se ensaiou na esfera social e se reexportou para os não-humanos. Também estes possuem uma história. Não são coerções ou objetos materiais. Sociotécnico 1 é diferente de sociotécnico 6, ou 7, ou 8, ou 11. Recorrendo a super-roteiros, conseguimos qualificar os significados de um termo até então

inapelavelmente confuso. Em lugar da grande dicotomia vertical entre sociedade e técnicas, é concebível (de fato, está disponível agora) um leque de distinções horizontais entre significados muito diferentes dos híbridos sociotécnicos. Pode-se ter o bolo e comê-lo – ser monista e fazer distinções.

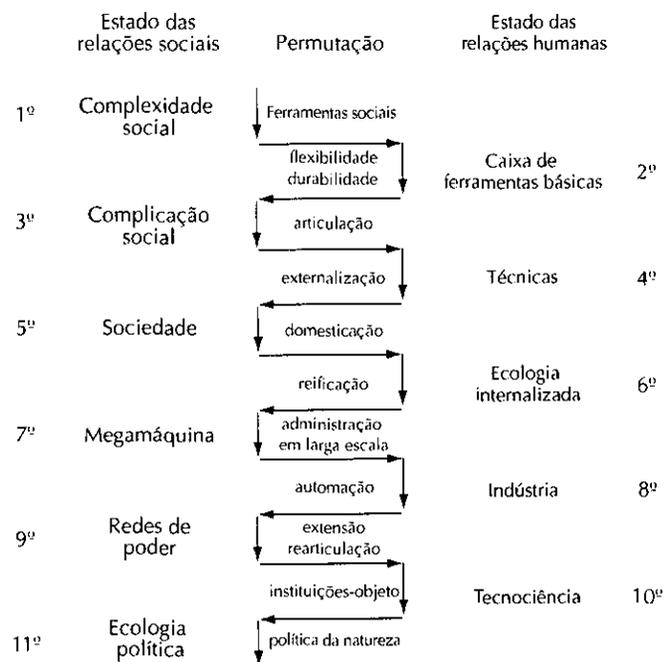


Figura 6.9 Se forem somadas as permutações sucessivas, surgirá um padrão: as relações entre humanos são constituídas a partir de um conjunto prévio de relações que vinculavam não-humanos entre si; essas novas habilidades e propriedades são depois reutilizadas para padronizar novos tipos de relações entre não-humanos e assim por diante; a cada etapa (mítica), a escala e o emaranhado aumentam. O principal traço desse mito é que, na etapa final, as definições que podemos elaborar de humanos e não-humanos deverão recapitular todos os níveis anteriores da história. Quanto mais avançamos, menos puras se tornam as definições de humanos e não-humanos.

Não quer dizer que o antigo dualismo, o velho paradigma, nada tenha a dizer por si mesmo. Nós, na verdade, nos revezamos entre estados de relações sociais e estados de relações não-humanas, mas isso não é o mesmo que nos revezarmos entre humanidade e objetividade. O equívoco do paradigma dualista foi sua definição de humanidade. Até a forma dos humanos, nosso próprio corpo, é composta em grande medida de negociações e artefatos sociotécnicos. Conceber humanidade e tecnologia como pólos opostos é, com efeito, descartar a humanidade: somos animais sociotécnicos e toda interação humana é sociotécnica. Jamais estamos limitados a vínculos sociais. Jamais nos defrontamos unicamente com objetos. Esse diagrama final recoloca a humanidade em seu devido lugar – na permutação, a coluna central, a articulação, a possibilidade de mediar mediadores.

Meu problema principal, no entanto, é que em cada um dos 11 episódios que examinei um número crescente de humanos se mistura com um número crescente de não-humanos, a ponto de, hoje em dia, o planeta inteiro estar votado à elaboração de políticas, leis e, para logo (creio eu), moralidade. A ilusão da modernidade foi acreditar que, quanto mais crescemos, mais se extremam a objetividade e a subjetividade, criando assim um futuro radicalmente diferente de nosso passado. Após a mudança de paradigma em nossa concepção de ciência e tecnologia, sabemos agora que isso nunca acontecerá e, na verdade, *nunca* aconteceu. Objetividade e subjetividade não são pólos opostos, elas crescem juntas e crescem irreversivelmente. Espero que tenha, no mínimo, convencido o leitor de que, para enfrentar nosso desafio, não deveremos fazê-lo considerando os artefatos como coisas. Eles merecem algo melhor. Merecem ser alojados em nossa cultura intelectual como atores sociais de pleno direito. Os artefatos medeiam nossas ações? Não, os artefatos somos nós. O alvo de nossa filosofia, teoria social e moralidade cifra-se em inventar instituições políticas capazes de absorver essa grande história, esse vasto movimento em espiral, esse labirinto, esse fado.

O desagradável problema com que temos de nos haver é o de, infelizmente, *não* possuímos uma definição de política apta a responder às especificações dessa história não-moderna. Ao contrário,

toda definição que temos de política provém do acordo modernista e da definição polêmica de ciência que achamos tão deficiente. Cada uma das ferramentas utilizadas nas guerras de ciência, inclusive a *própria distinção* entre ciência e política, foi entregue aos combatentes pelo partido que desejamos combater. Não admira que sempre percamos e sejamos acusados de politizar a ciência! A epistemologia não tornou opaca apenas a prática da ciência e da tecnologia: fê-lo também à prática da política. Como logo veremos, o medo do governo da massa, a proverbial cenografia do poder *versus* direito, é o que preserva a integridade do antigo acordo, é o que nos tornou modernos, é o que seqüestrou a prática da ciência com mira no mais implausível dos projetos: a abolição da política.

## A invenção das Guerras na Ciência

## O acordo de Sócrates e Cálicles

"Se o Direito não prevalece, a Força toma o seu lugar." Quantas vezes não ouvimos esse grito de desespero? Nada mais natural do que clamar pelo Direito quando deparamos com os horrores que testemunhamos todos os dias. Mas esse grito também tem uma história que queremos examinar porque assim talvez possamos restabelecer uma distinção entre ciência e política e explicar por que o Estado foi inventado de um modo que veio a torná-lo impossível, impotente, ilegítimo, bastardo.

Quando digo que esse grito de guerra tem uma história, não estou pretendendo que ela se move num ritmo veloz. Pelo contrário, séculos e séculos podem transcorrer sem afetá-la um mínimo que seja. Seu ritmo assemelha-se ao do teorema de Fermat e ao das placas tectônicas das glaciações. Considere-se, por exemplo, a similitude entre o veemente discurso que Sócrates dirigiu ao sofista Cálicles no célebre diálogo *Górgias* e esta recente asserção de Steve Weinberg no *New York Review of Books*:

Nossa civilização tem sido fortemente afetada pela descoberta de que a natureza é estritamente governada por leis impessoais [...]. Precisamos confirmar e fortalecer a visão de um mundo racionalmente compreensível se quisermos proteger-nos contra as tendências irracionais que ainda assediam a humanidade. (8 de agosto de 1996, 15)

E aqui está a famosa admoção de Sócrates: *geômetrias gar ameleis!*

Os sábios, Cálicles, dizem que a cooperação, o amor, a ordem, a disciplina e a justiça unem o céu e a terra, os deuses e os homens.

## Glossário

**ACORDO:** Abreviação de "acordo modernista", responsável por incontáveis problemas que não podem ser resolvidos separadamente e devem ser encarados em conjunto: a questão epistemológica de como podemos conhecer o mundo exterior, a questão psicológica de como uma mente consegue preservar sua conexão com o mundo exterior, a questão política de como logramos manter a ordem na sociedade e a questão moral de como chegaremos a viver uma boa vida – em suma, "fora", "dentro", "embaixo" e "em cima".

**ANTIPROGRAMAS:** Ver programas de ação.

**APODEIXIS:** Ver *epideixis*.

**ARTICULAÇÃO:** Como translação\*, esse termo ocupa a posição esvaziada pela dicotomia entre objeto e sujeito ou mundo exterior e mente. A articulação não é uma propriedade da fala humana, mas uma propriedade ontológica do universo. A questão não é mais saber se as assertivas se referem ou não a um estado de coisas, mas apenas se as proposições\* são ou não bem-articuladas.

**ASSOCIAÇÃO, SUBSTITUIÇÃO; SINTAGMA, PARADIGMA:** Esses dois pares de termos substituem a obsoleta distinção entre objetos e sujeitos. Em lingüística, um sintagma é o conjunto de palavras que podem ser associadas numa frase ("O pescador vai pescar com um cesto" define assim um sintagma), ao passo que um paradigma são todas as palavras que podem ser substituídas numa dada posição na frase ("o pescador", "o merceiro", "o padeiro" formam um paradigma). A metáfora lin-

güística se generaliza para formular duas questões básicas: Associação – que ator pode ser conectado a qual outro? Substituição – que ator pode substituir qual outro numa dada associação?

**ATOR, ATUANTE:** O grande interesse dos estudos científicos consiste no fato de proporcionarem, por meio do exame da prática laboratorial, inúmeros casos de surgimento de atores. Ao invés de começar com entidades que já compõem o mundo, os estudos científicos enfatizam a natureza complexa e controvertida do que seja, para um ator, chegar à existência. O segredo é definir o ator com base naquilo que ele faz – seus desempenhos\* – no quadro dos testes\* de laboratório. Mais tarde, sua competência\* é deduzida e integrada a uma instituição\*. Uma vez que, em inglês, a palavra "actor" (ator) se limita a humanos, utilizamos muitas vezes "actant" (atuante), termo tomado à semiótica, para incluir não-humanos\* na definição.

**CADEIA DE TRANSLAÇÃO:** Ver translação.

**CENTRO DE CÁLCULO:** Qualquer lugar onde inscrições\* são combinadas, tornando possível algum tipo de cálculo. Pode ser um laboratório, um instituto de estatística, os arquivos de um geógrafo, um banco de dados etc. Essa expressão situa em locais específicos uma habilidade de calcular que quase sempre se localiza na mente.

**COLETIVO:** Ao contrário de sociedade\*, que é um artefato imposto pelo acordo\* modernista, esse termo se refere às associações de humanos e não-humanos\*. Se a divisão entre natureza\* e sociedade torna invisível o processo político pelo qual o cosmo é coletado num todo habitável, a palavra "coletivo" torna esse processo crucial. Seu *slogan* poderia ser: "Nenhuma realidade sem representação".

**COMPETÊNCIA:** Ver nome de ação.

**COMPLEXO VERSUS COMPLICADO:** Essa oposição contorna a oposição tradicional entre complexidade e simplicidade enfatizando dois tipos de complexidade. O primeiro, complicação, contempla uma série de passos simples (o computador, trabalhando com 0 e 1, é um exemplo); o segundo, complexidade,

contempla a irrupção simultânea de inúmeras variáveis (como nas interações dos primatas, por exemplo). As sociedades contemporâneas podem ser mais complicadas, mas menos complexas que as antigas.

**CONCRESCÊNCIA:** Termo empregado por Whitehead para designar um evento\* sem recorrer ao idioma kantiano do fenômeno\*. A concrescência não é um ato de conhecimento que aplica categorias humanas a uma matéria exterior indiferente e sim uma modificação de todos os componentes ou circunstâncias do evento.

**CONCRETIZAÇÃO DE UMA POTENCIALIDADE:** Termo tomado à filosofia da história, especialmente da obra de Gilles Deleuze e Isabelle Stengers. O melhor exemplo é o pêndulo, cujo movimento se pode prever facilmente a partir de sua posição inicial; deixar que o pêndulo caia não acrescenta nenhuma informação nova. Se concebermos a história dessa maneira, não existe evento\* e ela se desdobra em vão.

**CONDIÇÕES DE FELICIDADE:** Expressão tomada à teoria dos atos da fala para descrever as condições que precisam ser atendidas a fim de dar significado ao ato lingüístico. Opõem-se-lhes as condições de infelicidade. Amplio a definição para regimes de articulação como ciência, tecnologia e política.

**CONGREGAÇÃO INVISÍVEL:** Expressão criada pelos sociólogos da ciência para designar as conexões informais entre cientistas, em oposição à estrutura formal das filiações universitárias.

**CONTEXTO, CONTEÚDO:** Termos tomados à história da ciência para situar o conhecido quebra-cabeça das explicações internalistas\* versus externalistas\* nos estudos científicos.

**COSMOPOLÍTICA:** Antigo termo dos estóicos para exprimir a filiação à humanidade em geral e não a uma cidade em particular. O conceito adquiriu significado mais profundo com Isabelle Stengers: a nova política, não mais enquadrada no acordo\* modernista da natureza\* e da sociedade\*. Hoje existem diferentes políticas e diferentes cosmos.

**CRENÇA:** Como o conhecimento, a crença não é uma categoria óbvia referente a um estado psicológico. É um artefato da distinção entre construção e realidade. Está, pois, ligada à noção de fetichismo\* e constitui sempre uma acusação levantada contra os outros.

**DEMARCAÇÃO VERSUS DIFERENCIAÇÃO:** A filosofia normativa da ciência esforçou-se muito para encontrar critérios capazes de discriminar a ciência da paraciência. A fim de distinguir essa empresa normativa daquela que preceituou no presente livro, utilizo a palavra "diferenciação". A diferenciação não exige uma distinção normativa entre ciência e não-ciência, mas ensina inúmeras diferenças e um julgamento normativo bem mais sutil, que não repousa na debilidade do acordo\* modernista.

**DESEMPENHO:** Ver nome de ação.

**DESLOCAMENTO PARA DENTRO, PARA FORA, PARA BAIXO:** Termos da semiótica referentes ao ato de significação pelo qual um texto correlaciona diferentes quadros de referência (aqui, agora, eu): diferentes espaços, diferentes tempos, diferentes aspectos. Quando o leitor é enviado de um plano de referência para outro, dá-se a isso o nome de deslocamento para fora; quando é trazido para o plano de referência original, deslocamento para dentro; quando o material expressivo é inteiramente modificado, deslocamento para baixo. Esses movimentos têm por resultado a produção de um referente\* interno, de uma visão profunda, como se estivéssemos às voltas com um mundo diferenciado.

**DICTUM, MODUS:** Termos da retórica para distinguir a parte da frase que não muda (*dictum*) da parte da frase que altera (*modus*) o valor de verdade do *dictum*. Na frase "Acredito que a terra está ficando mais quente", o *modus* é "acredito".

**DIFERENCIAÇÃO:** Ver demarcação.

**EPIDEIXIS, APODEIXIS:** Termos da retórica grega que resumizam todo o debate entre filósofos e sofistas. Etimologicamente, ambas significam a mesma coisa – demonstração –, mas a primeira passou a referir-se ao discurso dos sofistas – floreios de

linguagem –, enquanto a segunda designava uma demonstração matemática ou pelo menos rigorosa.

**EVENTO:** Termo tomado a Whitehead para substituir a noção de descoberta e sua filosofia da história assaz implausível (em que o objeto permanece imóvel, enquanto a historicidade humana dos descobridores atrai toda a atenção). Definir um experimento como evento traz conseqüências para a historicidade\* de todos os ingredientes, inclusive os não-humanos, que constituem as circunstâncias desse experimento (ver concrecência).

**EXISTÊNCIA RELATIVA:** Em resultado da aceção positiva de relativismo\*, da ênfase no surgimento de atores, da definição pragmática e relacional de ação, e da importância atribuída aos invólucros\*, é possível definir existência não como um conceito do tipo tudo-ou-nada, mas como um gradiente. Isso faculta diferenciações\* bem mais sutis que a demarcação entre existência e não-existência. Também ajuda a evitar a noção de crença\*.

**EXPLICAÇÕES INTERNALISTAS, EXPLICAÇÕES EXTERNALISTAS:** Na história da ciência, esses termos designam uma disputa muitíssimo obsoleta entre aqueles que alegam interessar-se mais pelo conteúdo\* de uma ciência e aqueles que privilegiavam seu contexto\*. Embora essa distinção tenha sido utilizada durante décadas para acomodar as relações entre filósofos e historiadores, foi totalmente desativada pelos estudos científicos em virtude das múltiplas translações entre contexto e conteúdo.

**FATICHE, FETICHISMO:** O fetichismo é uma acusação feita por um denunciante; implica que os crentes apenas projetaram num objeto sem significado suas próprias crenças e desejos. Os fatiches, ao contrário, são tipos de ação que não incidem na escolha cominatória entre fato e crença. O neologismo é uma combinação de "fato" e "fetichismo", tornando óbvio que os dois termos possuem em comum um elemento de fabricação. Ao invés de opor fatos a fetiches, e de denunciar fatos como fetiches, ele pretende levar a sério o papel dos atores\* em todos os tipos de atividade e, portanto, eliminar a noção de crença\*.

**FATOS CONCRETOS:** A tendência geral dos estudos científicos é considerar os fatos concretos não como aquilo que já se

acha presente no mundo, tal qual se dá no linguajar comum, mas como o resultado tardio de um longo processo de negociação e institucionalização. Isso não limita sua certeza, ao contrário, fornece todo o necessário para que se tornem indiscutíveis e óbvios. A condição de indiscutível é o ponto final e não o começo, como na tradição empirista.

**FENÔMENO:** Na solução modernista de Kant, um fenômeno é o ponto de encontro das coisas-em-si – inacessíveis e incognoscíveis, mas cuja presença se faz necessária para barrar o idealismo – e o envolvimento ativo da razão. Nenhum desses traços é conservado na noção de proposição\*.

**FETICHISMO:** Ver fetiche.

**HISTORICIDADE:** Termo tomado à filosofia da história para designar não apenas a passagem do tempo – 1999 depois de 1998 –, mas também o fato de que alguma coisa acontece no tempo, de que a história não somente passa como transforma, de que é feita não somente de datas como de eventos\*, não apenas de intermediários\* como de mediações\*.

**INSCRIÇÃO:** Termo geral referente a todos os tipos de transformação que materializam uma entidade num signo, num arquivo, num documento, num pedaço de papel, num traço. Usualmente, mas nem sempre, as inscrições são bidimensionais, sujeitas a superposição e combinação. São sempre móveis, isto é, permitem novas translações\* e articulações\* ao mesmo tempo que mantêm intactas algumas formas de relação. Por isso são também chamadas "móveis imutáveis", termo que enfatiza o movimento de deslocamento e as exigências contraditórias da tarefa. Quando os móveis imutáveis estão claramente alinhados, produzem a referência circulante\*.

**INSTITUIÇÃO:** Os estudos científicos devotaram muita atenção às instituições que ensejam a articulação\* de fatos. No uso corriqueiro, "instituição" alude a um lugar e a leis, pessoas e costumes que se perpetuam no tempo. Na sociologia tradicional, emprega-se "institucionalizado" para criticar a pobreza da ciência excessivamente rotinizada. Neste livro, a acepção é ampla-

mente positiva, já que as instituições propiciam todas as mediações\* necessárias para o ator\* conservar uma substância\* duradoura e sustentável.

**INTERMEDIÁRIO:** Ver mediação.

**INVÓLUCRO:** Termo *ad hoc* inventado para substituir "essência" ou "substância" e proporcionar aos atores\* uma definição provisória. Ao invés de opor entidades e história, conteúdo\* e contexto\*, podemos descrever o invólucro de um ator, isto é, seus desempenhos\* no espaço e no tempo. Portanto, não há três palavras, uma para as propriedades de uma entidade, outra para sua história e uma terceira para o ato de conhecê-la, mas apenas uma rede contínua.

**JUÍZO SINTÉTICO A PRIORI:** Expressão empregada por Kant para solucionar o problema da fecundidade do conhecimento realçando, ao mesmo tempo, o primado da razão humana na modelagem do conhecimento. Opostos aos juízos analíticos *a priori*, que são tautológicos e estéreis, e aos juízos sintéticos *a posteriori*, que são fecundos e puramente empíricos, esses juízos são ao mesmo tempo *a priori* e sintéticos. Quando tratamos de proposições\* articuladas, tal classificação se torna obsoleta, de vez que nem a fecundidade – os eventos\* – nem a lógica precisam ser inseridas entre os pólos objetivo e subjetivo.

**MEDIAÇÃO VERSUS INTERMEDIÁRIO:** O termo "mediação", em contraste com "intermediário", significa um evento\* ou um ator\* que não podem ser exatamente definidos pelo que consomem e pelo que produzem. Se um intermediário é plenamente definido por aquilo que o provoca, uma mediação sempre ultrapassa sua condição. A diferença real não é entre realistas e relativistas, sociólogos e filósofos, mas entre os que reconhecem, nas muitas tramas da prática\*, meros intermediários e os que admitem mediações.

**MODERNO, PÓS-MODERNO, NÃO-MODERNO, PRÉ-MODERNO:** Termos vagos que assumem significado mais consistente quando se levam em conta as concepções de ciência que eles acarretam. "Modernismo" é um acordo\* responsável pela

criação de uma política em que boa parte da atividade política justifica-se por referência à natureza\*. Assim, é modernista toda concepção de um futuro em que a ciência ou a razão desempenharão papel importante na ordem política. O "pós-modernismo" é a continuação do modernismo, exceto pelo fato de a confiança na amplitude da razão ter arrefecido. O "não-moderno", em contrapartida, recusa-se a atalhar o devido processo político recorrendo à noção de natureza, e substitui a linha divisória moderna e pós-moderna entre natureza e sociedade pela noção de coletivo\*. "Pré-modernismo" é um exotismo atribuível à invenção da crença\*; os que não se entusiasmam pela modernidade são acusados de possuir unicamente uma cultura e crenças, mas não conhecimentos, a respeito do mundo.

**MODUS:** Ver *dictum*.

**MÓVEL IMUTÁVEL:** Ver inscrição.

**NÃO-HUMANO:** Esse conceito só significa alguma coisa na diferença entre o par "humano–não-humano" e a dicotomia sujeito–objeto. Associações de humanos e não-humanos aludem a um regime político diferente da guerra movida contra nós pela distinção entre sujeito e objeto. Um não-humano é, portanto, a versão de tempo de paz do objeto: aquilo que este pareceria se não estivesse metido na guerra para atalhar o devido processo político. O par humano–não-humano não constitui uma forma de "superar" a distinção sujeito–objeto, mas uma forma de ultrapassá-la completamente.

**NATUREZA:** Como a sociedade\*, a natureza não é considerada como o palco racional externo da ação humana e social, mas como o resultado de um acordo\* altamente problemático cuja genealogia política rastreamos ao longo do livro. As palavras "não-humanos" e "coletivo"\* referem-se a entidades libertadas do fardo político que as obrigava a usar o conceito de natureza para atalhar o devido processo político.

**NOME DE AÇÃO:** Expressão usada para descrever a estranha situação – como os experimentos – em que um ator\* surge de seus testes\*. O ator ainda não tem uma essência. É definido apenas como uma lista de efeitos – ou desempenhos – num labora-

tório. Só mais tarde deduzimos desses desempenhos uma competência, ou seja, uma substância apta a explicar por que o ator age daquela forma. O termo "nome de ação" nos recorda a origem pragmática de todos os fatos.

**OBSCURECIMENTO ("CAIXA-PRETA"):** Expressão tomada à sociologia da ciência referente à maneira como o trabalho científico e técnico torna-se invisível decorrente de seu próprio êxito. Quando uma máquina funciona bem, quando um fato é estabelecido, basta-nos enfatizar sua alimentação e produção, deixando de lado sua complexidade interna. Assim, paradoxalmente, quanto mais a ciência e a tecnologia obtêm sucesso, mais opacas e obscuras se tornam.

**PARADIGMA:** Ver associação.

**PRAGMATOGONIA:** Neologismo inventado por Michel Serres, segundo o esquema morfológico de "cosmogonia", para designar uma genealogia mítica dos objetos.

**PRÁTICA:** Os estudos científicos não são definidos pela extensão de explicações sociais à ciência, mas pela ênfase nos sítios locais, materiais e mundanos onde as ciências são praticadas. Assim, a palavra "prática" identifica tipos de estudos tão distanciados das filosofias normativas da ciência quanto dos esforços usuais da sociologia. Aquilo que se revelou graças ao estudo da prática não é utilizado para calar as pretensões da ciência, como na sociologia crítica, mas para multiplicar os mediadores\* que produzem, coletivamente, as ciências.

**PREDICAÇÃO:** Termo da retórica e lógica referente ao que acontece na atividade da definição quando, para evitar uma tautologia, um termo é necessariamente definido utilizando-se outro termo. Isso acarreta, para cada definição, uma translação\*, sendo uma delas obtida pela mediação\* da outra.

**PROGRAMAS DE AÇÃO, ANTIPROGRAMAS:** Termos da sociologia da tecnologia que têm sido usados para emprestar caráter ativo, e muitas vezes polêmico, aos artefatos técnicos. Cada dispositivo antecipa o que outros atores, humanos ou não-humanos, poderão fazer (programas de ação); no entanto, essas ações

antecipadas talvez não ocorram porque os outros atores têm programas diferentes – antiprogramas, do ponto de vista do primeiro ator. Assim, o artefato se torna a linha de frente de uma controvérsia entre programas e antiprogramas.

**PROJETO:** A grande vantagem dos estudos tecnológicos sobre os estudos científicos é que aqueles lidam com projetos que não são obviamente nem objetos nem sujeitos, ou mesmo uma combinação qualquer de ambos. Grande parte do que se aprende no estudo dos artefatos é depois reutilizada para estudar os fatos e sua história.

**PROPOSIÇÃO:** Não emprego esse termo no sentido epistemológico de uma frase tida por verdadeira ou falsa (para isso tenho a palavra "assertiva"), mas no sentido ontológico daquilo que um ator oferece a outros atores. A queixa é que o preço para obter clareza analítica – palavras apartadas do mundo e em seguida reconectadas a ele por referência e julgamento – é bem maior e produz, no fim das contas, muito mais obscuridade do que conceder às entidades a capacidade de unir-se entre si por meio dos eventos\*. O significado ontológico da palavra foi elaborado por Whitehead.

**REFERÊNCIA CIRCULANTE:** Ver referência.

**REFERÊNCIA, REFERENTE:** Termos da lingüística e da filosofia usados para definir, não a cenografia das palavras e do mundo, mas as inúmeras práticas que acabam por articular proposições\*. "Referência" não designa um referente externo sem significação [*meaningless*] (isto é, literalmente, sem meios [*means*] de completar seu movimento), mas a qualidade da cadeia de transformações, a viabilidade de sua circulação. "Referente interno" é um termo da semiótica para descrever todos os elementos que produzem, entre os diferentes níveis semânticos de um texto, a mesma diferença produzida entre um texto e o mundo exterior. Prende-se à noção de deslocamento\*.

**REFERENTE INTERNO:** Ver referente.

**RELATIVISMO:** Esse termo não se refere à discussão da incomensurabilidade dos pontos de vista – que deveria chamar-se

absolutismo –, mas unicamente ao processo mundano pelo qual são estabelecidas relações entre pontos de vista graças à mediação\* de instrumentos. Dessa forma, insistir no relativismo não enfraquece as conexões entre as entidades, porém multiplica os caminhos que nos permitem passar de uma perspectiva a outra. Os estudos científicos elaboraram uma nova solução para substituir a ingênua distinção entre local e universal.

**REVOLUÇÃO COPERNICANA:** Introduzido por Kant, este se tornou um clichê nos escritos filosóficos. Originalmente, significava a passagem do geocentrismo para o heliocentrismo. Paradoxalmente, Kant utiliza-o para designar, não uma descentralização da posição humana no mundo, mas uma recentralização do objeto em torno da capacidade humana de conhecer. A expressão "revolução contracopernicana" combina, pois, duas metáforas, uma da astronomia e a outra da inquietação política, para aludir ao distanciamento de todas as formas de antropomorfismo, inclusive a inventada por Kant. A política não precisa ser feita por intermédio da natureza\* e os objetos devem libertar-se, como não-humanos, da obrigação de atalhar o devido processo político.

**SINTAGMA:** Ver associação.

**SOCIEDADE:** A palavra não se refere a uma entidade existente em si mesma, governada por suas próprias leis, oposta a outras entidades como a natureza; significa o resultado de um acordo\* que, por razões políticas, divide artificialmente as coisas em esfera natural e esfera social. Para me referir, não ao artefato sociedade, mas às muitas conexões entre humanos e não-humanos\*, prefiro a palavra "coletivo".

**SUBSTÂNCIA:** Essa palavra designa o que "subjaz" às propriedades. Os estudos científicos não procuraram eliminar completamente a noção de substância, mas criar um espaço histórico e político no qual entidades recém-surgidas vão sendo paulatinamente dotadas de todos os seus meios, de todas as suas instituições\* para se tornarem aos poucos "substanciadas", duráveis e sustentáveis.

**SUBSTITUIÇÃO:** Ver associação.

**TESTES:** Ao surgir, os atores\* são definidos por testes, que podem ser experimentos de vários tipos onde novos desempenhos\* são inferidos. É por intermédio de testes que os atores se definem.

**TRANSLAÇÃO:** Ao invés de opor palavras ao mundo, os estudos científicos, graças à sua ênfase na prática\*, multiplicaram os termos intermediários que insistem nas transformações, tão típicas das ciências; como "inscrição"\* ou "articulação"\*, "translação" é um termo que entrecruza o acordo\* modernista. Em suas conotações lingüística e material, refere-se a todos os deslocamentos por entre outros atores cuja mediação é indispensável à ocorrência de qualquer ação. Em lugar de uma rígida oposição entre contexto\* e conteúdo\*, as cadeias de translação referem-se ao trabalho graças ao qual os atores modificam, deslocam e transladam seus vários e contraditórios interesses.

## Bibliografia

- Alder, K. *Engineering the Revolution: Arms and Enlightenment in France, 1763-1815*. Princeton: Princeton University Press, 1997.
- Apter, E. & Piet, W. (orgs.). *Fetishism as Cultural Discourse*. Ithaca: Cornell University Press, 1993.
- Aquino, P. d. & Barros, J. F. P. d. "Leurs noms d'Afrique en terre d'Amérique". *Nouvelle revue d'ethnopsychiatrie* (24):111-125, 1994.
- Beck, B. B. *Animal Tool Behavior: The Use and Manufacture of Tools by Animals*. New York, London: Garland STPM Press, 1980.
- Beck, U. *Ecological Politics in an Age of Risk*. Cambridge: Polity Press, 1995.
- Bensaude-Vincent, B. "Mendeleev's Periodic System of Chemical Elements". *British Journal for the History and Philosophy of Science*, 19:3-17, 1986.
- Bloor, D. [1976] *Knowledge and Social Imagery*. 2. ed. with new foreword. Chicago: University of Chicago Press, 1991.
- Callon, M. "Struggles and Negotiations to Decide What Is Problematic and What Is Not: The Sociologics of Translation". In Knorr, K. D., Krohn, R. & R. Whitley, *The Social Process of Scientific Investigation*, 197-220. Dordrecht: Reidel, 1981.
- Cantor, M. "Félix Archimède Pouchet scientifique et vulgarisateur". Thèse de doctorat. Université d'Orsay, 1991.
- Cassin, B. *L'effet sophistique*. Paris: Gallimard, 1995.
- Chandler, A. D. *The Visible Hand: The Managerial Revolution in Ameri-*

LATOUR, Bruno. 2004. Redes que a razão desconhece: laboratórios, bibliotecas, coleções. (Trad. Marcela Mortara) In: André Parente (org.). Tramas da rede: novas dimensões filosóficas, estéticas e políticas da comunicação. Porto Alegre: Sulina, pp.39-63.

## REDES QUE A RAZÃO DESCONHECE: LABORATÓRIOS, BIBLIOTECAS, COLEÇÕES <sup>1</sup>

*Bruno Latour com a colaboração de Émilie Hermandi*

Aqueles que se interessam pelas bibliotecas falam frequentemente dos textos, dos livros, dos escritos, bem como de sua acumulação, de sua conservação, de sua leitura e de sua exegese. Eles têm certamente razão, mas há um certo risco do escrito, um risco que Borges ilustrou bem com sua fábula de uma biblioteca total remetendo apenas a si própria. Nessa fábula muito literária, o império dos signos se apresenta como uma fortaleza de intertextualidade. Plena e sólida enquanto nos interessamos somente pelas glosas da exegese, ela parece vazia e frágil a partir do momento em que procuramos ligar os signos aos mundos que os rodeiam. Usuário muitas vezes frustrado das bibliotecas francesas, escolhi enquadrar esses lugares de memória com outros lugares menos freqüentados, como os laboratórios e as coleções, que a história e a sociologia das ciências nos ensinaram recentemente a conhecer melhor. Através desta breve meditação sobre as relações das inscrições e dos fenômenos, espero mostrar que a circulação desses intermediários muitas vezes desprezados fabrica não só o corpo mas também a alma do conhecimento.

Neste artigo, pretendo seguir não o caminho que leva de um texto a outro no interior de uma biblioteca, e sim o caminho que leva do mundo à inscrição, a montante e a jusante do que chamarei um "centro de cálculo". Em vez de considerar a biblioteca como uma fortaleza isolada ou como um tigre de papel, pretendo pintá-la como o nó de uma vasta rede onde circulam não signos, não matérias, e sim matéria tornando-se signos. A biblioteca não se ergue como o palácio dos ventos, isolado numa paisagem real, excessivamente real, que lhe serviria de moldura. Ela curva o espaço e o tempo ao redor de si, e serve de receptáculo provisório, de dispatcher, de transformador e de agulha a fluxos bem concretos que ela movimentava continua-

risco do escrito  
fortaleza de intertextualidade

do mundo a inscrições  
matéria tornando-se signos

39 = A biblioteca curva o espaço e o tempo ao redor de si.

mente. Apesar de algumas imagens, a viagem para a qual estou convidando o leitor não será tão exótica quanto a de Christian Jacob na Biblioteca de Alexandria, mas talvez permita sair do universo dos signos no qual se quer às vezes – por desprezo como por respeito – confinar a cultura e seu instrumento privilegiado. Talvez o leitor compreenda por meio desse périplo o que os pesquisadores franceses perdem por não se terem beneficiado, até agora, de uma verdadeira biblioteca, e o crime cometido contra o espírito por uma nação que se considera, no entanto, muito espiritual.

Comecemos por subir a montante do signo e por perguntar como definir a informação. A informação não é um signo, e sim uma relação estabelecida entre dois lugares, o primeiro, que se torna uma periferia, e o segundo, que se torna um centro, sob a condição de que entre os dois circule um veículo que denominamos muitas vezes forma, mas que, para insistir em seu aspecto material, eu chamo de inscrição. Para tornar esta definição mais concreta, consideremos este auto-retrato do naturalista Pierre Sonnerat (fig.1).



Fig. 1 - Desenho de P. Sonnerat (auto-retrato),  
*Voyage à la Nouvelle-Guiné*, Paris, 1776

Informação  
relação entre auto  
e periferia  
entre obs, v  
variação: 1 no 4, 5, 6

Aqui, não nos encontramos nem numa biblioteca nem numa coleção, mas aquém delas, na costa da Nova-Guiné. O naturalista está em sua terra, mas longe, enviado pelo rei para trazer desenhos, espécimes naturalizados, mudas, herbários, relatos e, quem sabe, indígenas. Tendo partido de um centro europeu para uma periferia tropical, a expedição que ele serve traça, através do espaço-tempo, uma relação muito particular que vai permitir ao centro acumular conhecimentos sobre um lugar que até então ele não podia representar. Nesta gravura muito posada, o naturalista se desenhou a si próprio em plena atividade de transformação de um lugar em outro, registrando a transição entre o mundo das matérias locais e o dos signos móveis e transportáveis para qualquer lugar. Notemos, aliás, que ele se retrata num quase-laboratório, um lugar protegido pela folha de bananeira que o abriga do sol e pelos frascos de espécimes conservados no álcool. Notemos também que o mundo indígena deve fazer-se representar a fim de ser colhido pelo movimento da informação. A escrava de formas generosas exhibe o papagaio e permite ao desenhista detectar mais rapidamente os traços característicos do mesmo. O desenho produzido por esse quase-laboratório em breve circulará em todas as coleções reais; quanto aos espécimes, empalhados ou em frascos de álcool, irão enriquecer os gabinetes de curiosidades de toda a Europa.

O que é então a informação? O que os membros de uma expedição devem levar, na volta, para que um centro possa representar um outro lugar. Por que passar pela mediação de um veículo, de um desenhista, por que reduzir à escrita, por que simplificar a ponto de levar apenas alguns frascos? Por que não levar simplesmente o lugar, em sua integralidade, para o centro? Afinal de contas, era o que faziam os acadêmicos de Lagado que Gulliver visitou. Em vez de falarem, eles se faziam acompanhar por servidores carregando em carrinhos de mão o conjunto das coisas que deviam constituir o objeto de suas conversas, e que lhes bastava apontar. Grande economia de saliva, mas grande gasto de suor! Ora, a informação permite justamente limitar-se à forma, sem ter o embaraço da matéria. Os papagaios permanecerão na ilha com seu canto; levar-se-á o desenho de sua plumagem, acompanhado de um relato, de um espécime empalhado e de um casal vivo, que se tentará

O que é a  
informação

limitar-se  
à forma  
sem o  
embaraço  
da matéria

domesticar para o viveiro real. A biblioteca, o gabinete, a coleção, o jardim botânico e o viveiro se enriquecerão com isso se, no entanto, se entulhar com todos os traços que não teriam pertinência. Verifica-se que a informação não é uma "forma" no sentido platônico do termo, e sim uma relação muito prática e muito material entre dois lugares, o primeiro dos quais negocia o que deve retirar do segundo, a fim de mantê-lo sob sua vista e agir a distância sobre ele. Em função do progresso das ciências, da frequência das viagens, da fidelidade dos desenhistas, da amplitude das taxionomias, do tamanho das coleções, da riqueza dos colecionadores, da potência dos instrumentos, poder-se-á retirar mais ou menos matéria e carregar com mais ou menos informações veículos de maior ou menor confiabilidade. A informação não é inicialmente um signo, e sim o "carregar", em inscrições cada vez mais móveis e cada vez mais fiéis, de um maior número de matérias.

A produção de informações permite, portanto, resolver de modo prático, por operações de seleção, extração, redução, a contradição entre a presença e a ausência num lugar. Impossível compreendê-la sem se interessar pelas instituições que permitem o estabelecimento dessas relações de dominação, e sem os veículos materiais que permitem o transporte e o carregamento. O signo não remete de início a outros signos, e sim a um trabalho de produção tão concreto, tão material quanto a extração de urânio ou de antracito. Um gabinete de curiosidades, um volume de pranchas ornitológicas, um relato de viagem devem, pois, ser tomados como a ponta de um vasto triângulo que permite, por graus insensíveis, passar dos textos à situações e voltar aos livros por intermédio das expedições, da transposição em imagem e das inscrições.

Entretanto, convém completar este primeiro triângulo isósceles por um segundo, invertido, cujo vértice repousa, desta vez, na situação de partida, e cuja base se expande nos centros de cálculo. Um segundo movimento de amplificação sucede ao primeiro movimento de redução (fig.2).

1. Movimento de redução — 2. movimento de amplificação

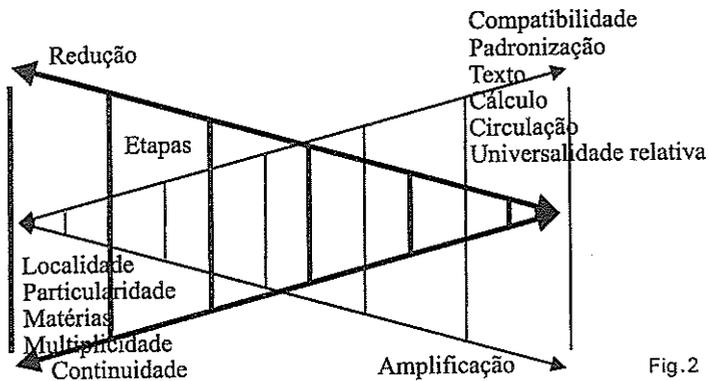


Fig.2

Ilustremos o movimento deste segundo triângulo com outra fotografia, tirada do livro admirável, ilustrado por Pierre Béranger, que Michel Butor consagrou à antiga galeria do Museu de História Natural (fig.3).

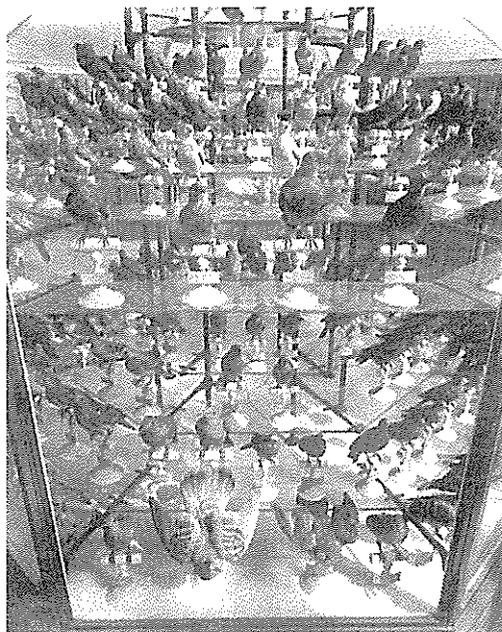


Fig. 3 - P. Beranger. In M. Butor. *Les naufragés de l'arche*. Paris, La Différence, 1981

Reencontramos as aves empalhadas de há pouco, mas no meio de todos os seus congêneres, trazidos, do mundo inteiro, por naturalistas dispersos no espaço e no tempo. Em comparação com a situação inicial, em que cada ave vivia livremente em seu ecossistema, que perda considerável, que diminuição! Mas, em comparação com a situação inicial, em que cada ave voava invisível na confusão de uma noite tropical ou de um amanhecer polar, que ganho fantástico, que aumento! O ornitólogo pode então, tranqüilamente, em local protegido, comparar os traços característicos de milhares de aves tornadas comparáveis pela imobilidade, pela pose, pelo empalhamento. O que vivia disperso em estados singulares do mundo se unifica, se universaliza, sob o olhar preciso do naturalista. Impossível, é claro, compreender este suplemento de precisão, de conhecimento, sem a intuição que abriga todas essas aves empalhadas, que as apresenta ao olhar dos visitantes, que a marca por um fino jogo de escrita e de etiquetas, que as classifica por um sistema retificável de prateleiras, de gavetas, de vitrines, que as preserva e as conserva borrifando-as com inseticidas. Aí também, tanto para a amplificação como para a redução, a informação exige uma competência, um trabalho tão material quanto o do empalhador. Talvez o naturalista não pense diferentemente do indígena que percorria sua ilha em busca de um papagaio, mas ele vive, com certeza, num outro ecossistema. A comparação de todas as aves do mundo sinoticamente visíveis e sincronicamente reunidas lhes dá uma enorme vantagem sobre quem só pode ter acesso a algumas aves vivas. A redução de cada ave se paga com uma formidável amplificação de todas as aves do mundo.

Passando do segundo para o terceiro triângulo, também aí não vejo um mundo de signos cortado de tudo e remetendo somente a si próprio. A coleção, o gabinete, o livro ilustrado, o relato, a biblioteca servem, ao contrário, de intérprete, de intermediário, de encruzilhada, de distribuidor, de central telefônica, de dispatcher, a fim de regular as relações múltiplas entre o trabalho de redução e o trabalho de amplificação. Todos esses lugares estão repletos de ligações com o mundo, e cada página puxa atrás de si tantas tomadas e fichas quanto a parte posterior de um computador. Ao falar de livros e de signos, não esqueçamos sua "conectica". Após

letras - palavras  
 mitologia - situações

quarenta anos de trabalhos sobre a intertextualidade e o esplêndido isolamento do mundo dos signos, convém lembrar que os textos agem sobre o mundo, e circulam em redes práticas e instituições que nos ligam a situações. Segunda evidência, que, com certeza, não nos leva de volta à evidência primeira do realismo e da semelhança ingênua, mas que, assim mesmo, nos afasta um pouco do império da semiótica.

Eis, por exemplo, uma página de revista *Nature* de alguns anos atrás, apresentando uma seqüência de DNA bem como as bases podem codificar (fig.4).

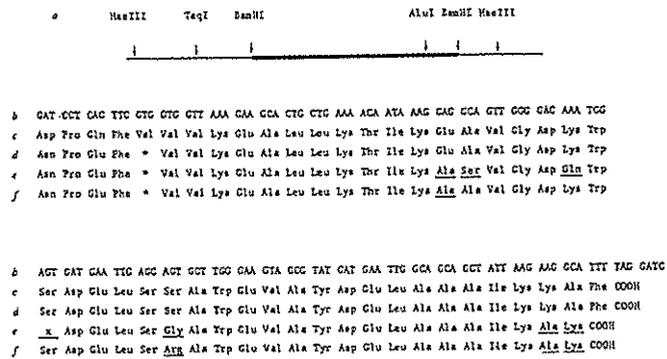


Fig. 1 Characterization of the double-stranded cDNA clone, pLb1. a, Diagram of pLb1 insert area; heavy line is cDNA sequence, light lines are pBR322 sequences. b, Nucleotide sequence of the 145-base pair insert. c, Predicted amino acid sequence encoded by b. d, e and f, amino acid sequences of soybean Lb c<sub>1</sub>, c<sub>2</sub> and s, respectively<sup>20-22</sup>. The amino acids underlined in e and f are different from those in d. cDNA and double-stranded cDNA<sup>18</sup> were synthesized with reverse transcriptase from oligo (dT)-bound RNA isolated from 3-week-old soybean root nodules<sup>17</sup> (*Glycine max* var. Prizo infested with *Rhizobium japonicum* strain 61A76). SmaI-cleaved double-stranded cDNA (10-50 ng) was ligated to BamHI-cleaved pBR322 (1 µg) in 5 µl of 20 mM Tris HCl (pH 7.5), 10 mM MgCl<sub>2</sub>, 10 mM dithiothreitol, 0.5 mM ATP and 0.1 U T<sub>4</sub> DNA ligase (BRL) at 10 °C for 12 h. *Escherichia coli* strain 490 or HB 101 cells were transformed<sup>18</sup> and ampicillin (25 µg ml<sup>-1</sup>)-resistant and tetracycline (30 µg ml<sup>-1</sup>)-sensitive colonies were selected by replica plating on media containing the appropriate antibiotic. Colonies were screened for Ig heavy chain sequences by hybridizing replica filters<sup>19</sup> with <sup>32</sup>P-labelled cDNA in 0.6 M NaCl, 50 mM HEPES (pH 7.8), 100 µg ml<sup>-1</sup> heat-denatured sonicated salmon sperm DNA, 0.5% SDS and 50% formamide at 37 °C. Further characterization of positive clones is discussed in the text. The pLb1 insert, including pBR322 sequences, bounded by HaeIII sites, was isolated by polyacrylamide gel electrophoresis, cut with TaqI, and sequenced by the methods of Maxam and Gilbert<sup>23</sup>.

Fig. 4 - Copyright *Natur*. D.R.

Seria absurdo considerar esta página como a expressão transparente, a réplica, na linguagem da seqüência, do gene tal como ele é, desde sempre, na natureza das coisas. No entanto, seria igualmente sensato isolar esta página do conjunto das tomadas referenciais que a ligam à ação de um gene em células vivas, através do laboratório, depois de centenas operações de manipulação. Questão clássica que a filosofia das ciências quis enquadrar por muito tempo, opondo os realistas de um lado e os construtivistas do outro, como se não se

tratasse, ao contrário, de compreender a “construção da realidade” bem real dessa gente.

O texto deste artigo comenta a seqüência de genes inscrita como um documento gráfico no interior da prosa. Embora se trate de dois códigos, não nos encontramos aí na intertextualidade. O comentário “faz referência” a um documento que serve de prova e que fundamenta seus dizeres. Esse documento, pela mudança de nível da citação, assegura em parte a veracidade do comentário. Mas aonde nos leva o próprio documento, se seguirmos a série de mudanças de nível que, por sua vez, lhe servem de provas? Chegamos ao gene? Não imediatamente. Chegamos ao programador de genes – instrumento de laboratório –, aos biólogos moleculares manipulando com precaução placas fotográficas irradiadas com produtos radioativos e montando-as numa mesa luminosa como fariam fotógrafos. O gene que acaba se inscrevendo em claro nas páginas da revista não pode ser desligado das redes de transformações, de deslocamento, de traduções, de mudanças de nível, que vai, transversalmente, do texto à manipulação de laboratório. Como no caso do papagaio de há pouco, não é possível situar uma informação sobre o gene sem a rede das instituições, dos aparelhos e dos técnicos que asseguram o duplo jogo da redução e da amplificação. Conforme o lugar em que você se situar para retirar o sinal, você conseguirá: um líquido num tubo de ensaio, o gesto de um técnico que maneja a pipeta, faixas cinzentas ou pretas num papel prateado, seqüências de ADN na linguagem de um computador, um texto em prosa sobre a localização possível de um gene, um argumento na boca de um homem de branco, um boato que corre no bar da esquina. Nunca se encontra o famoso roteiro de uma linguagem cortada do mundo e de um mundo cortado da linguagem, mas se encontra por toda parte a relação transversal, ao mesmo tempo contínua – que liga centro de cálculos, a montante e a jusante, a outras situações.

Como mostrou muito bem Christian Jacob, a cartografia pode servir de modelo para todo este trabalho de transformações que inverte a relação entre um lugar e todos os outros.

Nesta imagem (fig.5), o cartógrafo desenha, em local abrigado e no plano, a paisagem que ele domina com o olhar. Inversão



Fig. 5 - D R.

propriamente fantástica, pois aquele que seria dominado, na paisagem desenhada ao fundo, torna-se o dominante assim que entra em seu gabinete de trabalho e desdobra os mapas para rasurá-los. Para compreender esta inversão, não devemos esquecer, bem entendido, a conéctica, que liga este lugar a todos os outros, por intermédio das expedições, das viagens, dos colóquios, das academias, pela mediação das vias comerciais tratadas a fogo e sangue, da matemática pura, que permite experimentar vários sistemas de projeção, e pela dos gravadores em cobre e dos impressores. Prestemos atenção por um instante à inversão das relações de força entre aquele que viaja numa paisagem e aquele que percorre com o olhar o mapa recém-desenhado. Da mesma forma que as aves do museu ganhavam, pelo empa-

Coerência ótica  
Comparação  
ampli-  
ficação  
centro de  
cálculo

lhamento, uma coerência que as tornavam todas comparáveis, assim também todos os lugares do mundo, por mais diferentes que sejam, ganham, através do mapa, uma coerência ótica que os torna todos comensuráveis. Por serem todos planos, os mapas podem ser sobrepostos, e permitem, portanto, comparações laterais com outros mapas e outras fontes de informação, que explicam esta formidável amplificação própria dos centros de cálculo. Cada informação nova, cada sistema de projeção favorece todos os outros.

Compreende-se melhor, então, a expressão “centro de cálculo”. A partir do momento em que uma inscrição aproveita as vantagens do inscrito, do calculado, do plano, do desdobrável, do acumulável, do que se pode examinar com o olhar, ela se torna comensurável com todas as outras, vindas de domínios da realidade até então completamente estranhos. A perda considerável de cada inscrição isolada, em relação com o que ela representa, se paga ao cêntuplo com a mais-valia de informações que lhe proporciona esta compatibilidade com todas as outras inscrições. O mesmo mapa pode encobrir-se de cálculos; é possível sobrepor a ele mapas geológicos, meteorológicos, pode-se comentá-lo num texto, integrá-lo num relato.

Nesta imagem do serviço da “Météo-France”, por exemplo (fig.6), pode-se ver como, graças à coerência ótica do mapa, se superpõem tipos de informações diferentes, uns, provenientes de

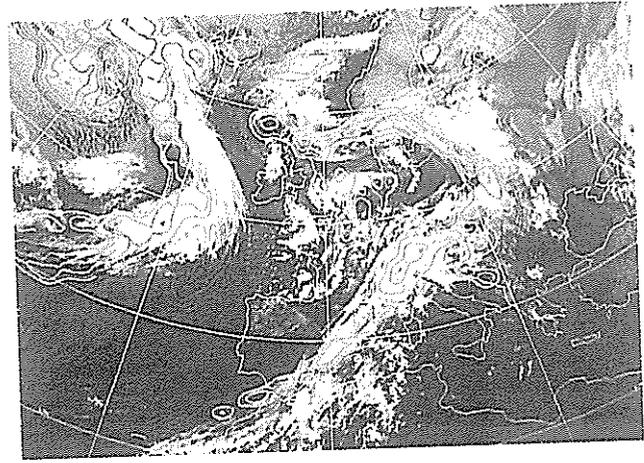


Fig. 6 - Copyright Météo-France.

um cálculo numérico, e outros, de uma imagem em infravermelho tomada por satélite. Hoje compreendemos melhor esta compatibilidade, pois todos utilizamos computadores que se tornam capazes de remexer, religar, combinar, traduzir desenhos, textos, fotografias, cálculos ainda agora fisicamente separados. A digitalização prolonga esta longa história dos centros de cálculo, oferecendo a cada inscrição o poder de todas as outras. Mas este poder não vem de sua entrada no universo dos signos, e sim de sua compatibilidade, de sua coerência ótica, de sua padronização com outras inscrições, cada uma das quais se encontra sempre lateralmente ligada ao mundo através de uma rede.

Adad  
 12/11/15  
 o padm  
 ou Kod  
 or  
 or  
 (

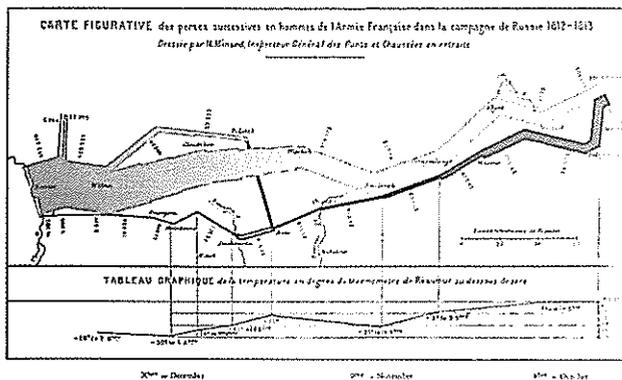


Fig. 7 - Mapa estabelecido por M. Minard. In E. J. Marey. *O método gráfico*. Paris, 1885

Nesta imagem (fig.7) que Tufte considera como um dos diagramas científicos mais “eficazes”, compreende-se a origem desta aposta dupla que faz o cientista ganhar cada vez que parece ter perdido o contato direto com o mundo. No mesmo desenho, Marey, o grande fisiologista (e inventor do inverso do cinema!), pôde superpor o mapa da Rússia, a medida das temperaturas, o percurso da *Grande Armée*, a data de seus deslocamentos e, mais tragicamente, o número de soldados sobreviventes em cada bivaque! Informações diferentes, procedentes de instrumentos separados, podem unificar-se em uma só visão, porque suas inscrições possuem todas a mesma coerência ótica. Sem a superposição das inscrições móveis e fiéis, seria impossível apreender as relações entre os lugares, as datas, as temperaturas,

ligam-  
com um!  
cada lado  
e lig a  
su  
proprio  
mundo e  
e aos outros

os movimentos estratégicos e as vítimas do general Inverno. Neste “lugar-comum”, oferecido pela roteirização do gráfico, cada dado se liga, por um lado, a seu próprio mundo de fenômenos, e, por outro lado, a todos aqueles com os quais se torna compatível.

Quando Mercator utiliza pela primeira vez a palavra Atlas, para designar não mais o gigante que carrega o mundo em seus ombros, e sim o volume que permite segurar a terá entre as mãos, ele materializa a inversão das relações de força que a cartografia torna tão claramente visíveis – mas que se encontram, em graus diferentes, em todas as disciplinas que entram sucessivamente na via direta de uma ciência”. Resumo notável da história das ciências, este frontispício em que Atlas não tem mais nada a fazer, senão medir a bola que segura sem esforço nos joelhos (fig.8).

Ora, essa inversão das relações de força se realiza por uma inversão literal das proporções, dos tamanhos respectivos, entre o geógrafo e a paisagem. Quando se usa a metáfora astronômica da “revolução copernicana”, sempre se esquece um pequeno detalhe:



Fig. 8 - Foto de B. Latour

o que chamamos “dominar com o olhar” permanece impossível enquanto não nos tornarmos Gulliver no país dos liliputianos. Não existe ciência, rígida ou flexível, quente ou fria, antiga ou recente que não dependa desta transformação prévia, e que não acabe por expor os fenômenos pelos quais ela se interessa numa superfície plana de alguns metros quadrados, em volta da qual se reúnem pesquisadores que apontam com os dedos os traços pertinentes, discutindo entre eles. O controle intelectual, o domínio erudito, não se exerce diretamente sobre os fenômenos – galáxias, vírus, economia, paisagens – mas sim sobre as inscrições que lhes servem de veículo, sob a condição de circular continuamente, e nos dois sentidos, através de redes de transformações – laboratórios, instrumentos, expedições, coleções.

O dedo apontado sempre permite aos realistas afirmar seu ponto de vista, antes de dar um murro na mesa exclamando, num tom de camponês do Danúbio: “Os fatos estão aí, teimosos”. Ora, os dedos destes cientistas, fotografados antes de sua partida para a floresta amazônica, não designam a floresta e sim a sobreposição dos mapas e das fotos de satélites que lhes permitirão determinar onde estão (fig.9).



Fig. 9 - Foto de B. Latour

Paradoxo do realismo científico, que só pode designar com o dedo a ponta extrema de uma longa série de transformações no interior da qual circulam os fenômenos. Mas este paradoxo, a final de contas, não é menor que o do anjo pintado por Fra Angélico (fig.10).

Sua mão direita designa, para a surpresa das mulheres, o túmulo vazio (“ele não está mais aqui”), enquanto sua mão esquerda designa a aparição do ressuscitado, que as mulheres também não vêem, mas que o monge em oração pode contemplar com devoção, sob condição de compreender bem o duplo gesto do anjo: “Não é uma aparição, Jesus, aqui na pintura, não está aqui, no túmulo, mas está presente porque ressuscitado, não o procurem entre os mortos, mas entre os vivos”. Paradoxo deste dêitico que designa também, como o das ciências, uma ausência. Em outras palavras, as ciências não são mais imediatas do que as imagens piedosas nem menos

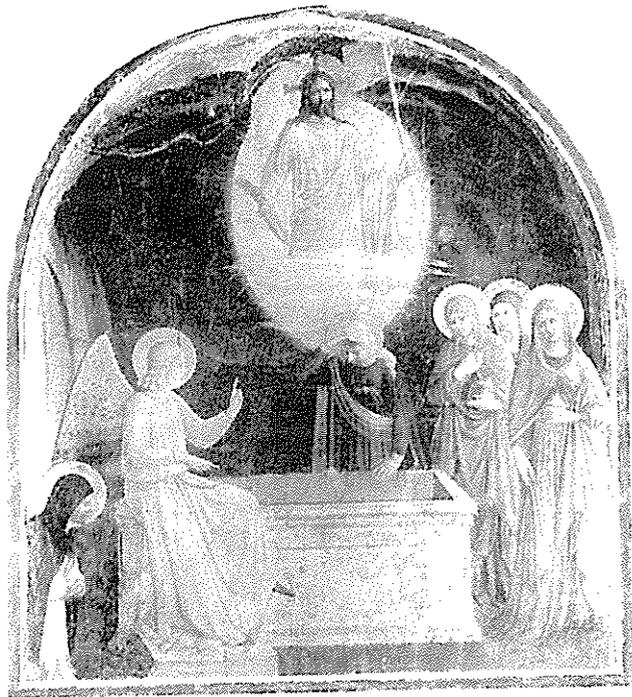


Fig. 10 - Fra Angelico. *Ressurreição*. Florença, Museu de San Marco, Cl. Giraudon

redes de transformações

transcendentes que elas. Tanto Deus quanto a natureza circulam através de redes de transformações. Haveria impiedade em crer que se pode ver diretamente a floresta amazônica ou pôr diretamente, como São Tomé, os dedos nas chagas do Salvador.

Para compreender um centro de cálculo é preciso pois apreender o conjunto da rede de transformações que liga cada inscrição ao mundo, e que liga em seguida cada inscrição a todas as que se tornaram comensuráveis a ela pela gravura, o desenho, o relato, o cálculo ou, mais recentemente, pela digitalização. Se quisermos compreender a imagem do geógrafo trabalhando em seu gabinete, não devemos esquecer a imagem tirada do mais belo romance verdadeiro da história das ciências (fig.11).

o centro de cálculo:  
cada inscrição e mundo e as outras inscrições  
) rede de transformações



Fig. 11 - In F. Trystram. *Le process des étoiles*. Paris Scghers, 1979.  
Doc. Serviços Culturais da Embaixada da França no Equador, D. R.

Numa bruma dos contrafortes andinos, os infelizes geógrafos da expedição La Condamine esforçam-se por avistar as balizas que com grande dificuldade levantam, mas que os índios de noite derrubam, ou que os tremores da terra ou as erupções vulcânicas deslocam ligeiramente, arruinando assim a precisão de seus alinhamentos. Para que o mundo termine no gabinete do geógrafo, é preciso que expedições tenham podido quadricular os Andes com balizas bastantes

para obter, por triangulações sucessivas, o meridiano de Quito e visar em seguida as mesmas estrelas fixas nas duas extremidades. Que tenham sido necessários vinte anos de duros trabalhos e de inverosímeis aventuras para obter este meridiano (fig.12), eis o que não se deve esquecer, sob pena de crer que o signo representa o mundo sem esforço e sem transformação, ou que ele existe à parte, num sistema

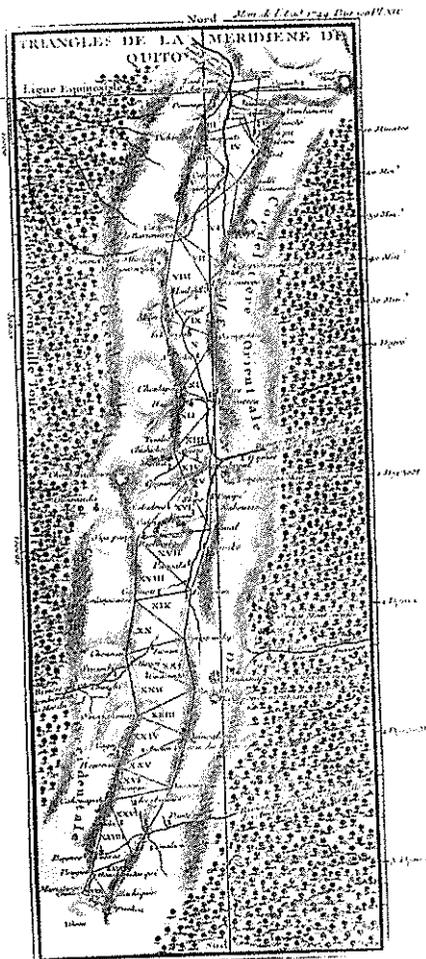


Fig. 12 - O Meridiano de Quito. In F. Trystram. *Le process des étoiles*. Paris Seghers, 1979. Doc. Biblioteca do Institut, Cl. Lauros-Giraudon.

astronômico que lhe serviria de referência. Mito científico oposto ao mito literário, e que dissimula tanto o labor dos construtores de redes como o dos centros de cálculos. Com efeito, os estudiosos de literatura, como os de ciência – sem falar nos teólogos –, têm alguma dificuldade, mas por motivos opostos, em reconhecer o papel das inscrições, em se interessar pelo corpo da prática instrumental.

Eu já disse o suficiente para que se possa agora considerar a topologia particular dessas redes e centros. Redes de transformações fazem chegar aos centros de cálculos, por uma série de deslocamentos – redução e amplificação –, um número cada vez maior de inscrições. Essas inscrições circulam nos dois sentidos, único meio de assegurar a fidelidade, a confiabilidade, a verdade entre o representado e o representante. Como elas devem ao mesmo tempo permitir a mobilidade das relações e a imutabilidade do que elas transportam, eu as chamo de “móveis imutáveis”\* entre nós, para distingui-las bem dos signos. Com efeito, quando as seguimos, começamos a atravessar a distinção usual entre palavras e coisas, viajamos não apenas no mundo, mas também nas diferentes matérias da expressão. Uma vez nos centros, outro movimento se acrescenta ao primeiro, que permite a circulação de todas as inscrições capazes de trocar entre si algumas de suas propriedades. A coerência ótica dos fenômenos relatados autoriza de fato essa capitalização, que parece sempre tão incompreensível quanto a do dinheiro (fig.13).

topologia  
das redes  
e centros  
inscrições  
móveis  
imutáveis

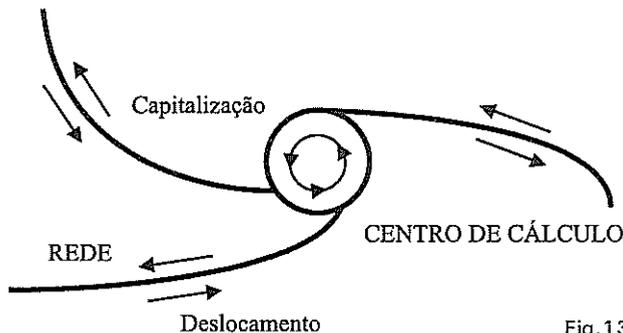


Fig.13

\* Nota do organizador: Às vezes Latour usa o termo “referente circulante”.

O conjunto desta galáxia emaranhada – redes e centro – funciona como um verdadeiro laboratório, deslocando as propriedades dos fenômenos, redistribuindo o espaço-tempo, proporcionando aos “capitalizadores” uma vantagem considerável, uma vez que eles estão ao mesmo tempo afastados dos lugares, ligados aos fenômenos por uma série reversível de transformações, e aproveitam o suplemento de informações oferecido por toda e qualquer inscrição a todas as outras. Uma biblioteca considerada como um laboratório não pode, é evidente, permanecer isolada, como se ela acumulasse, de modo maníaco, erudito e culto, milhões de signos. Ela serve antes de estação de triagem, de banco, representando para o universo das redes e dos centros o papel de Wall Street ou da City para o capitalismo. Para dar outro exemplo, ela se apresenta, nesta descrição, como um grande instrumento de física, como os aceleradores do “Centre Européen de Recherche Nucléaire” (CERN), obtendo em seu interior condições extremas, que redistribuem as propriedades dos fenômenos submetidos a provas que não existem em nenhum outro lugar, e que detectores gigantes expressamente construídos para isso sabem colher, localizar, amplificar.

Onde se encontram os fenômenos?, perguntar-se-á. “Fora, na extremidade das redes que os representam fielmente”, dirão uns. “Dentro, ficção regulada pela estrutura própria do universo dos signos”, dirão outros. Tanto os realistas como os construtivistas, tanto os epistemólogos como os leitores de Borges, todos gostariam de dispensar o conjunto traçado pelas redes e pelos centros, e se contentar seja com o mundo seja com o signos. Infelizmente, os fenômenos circulam através do conjunto, e é unicamente a sua circulação que permite verificá-los, assegurá-los, validá-los. Não esqueçamos que as belas palavras de conhecimento, exatidão e precisão perdem seu sentido fora destas redes, dessas transformações, dessas acumulações, dessas mais-valias de informação, dessas inversões de relações de força. Seria como querer separar a eletricidade doméstica das redes atendidas pela Electricité de France (EDF) ou as viagens de avião das linhas da Air France.

Compreende-se então a obsessão da geometria, da matemática, da estatística, da física, da meteorologia, pela noção de constante.

através,  
em  
rede

Com efeito, trata-se sempre, pela inversão de instrumentos cada vez mais sutis, de conservar o máximo de formas e forças através do máximo de transformações, deformações, provas. Ah, deter-se num ponto e, por uma série de simples transformações, de simples deduções, recriar todos os outros, à vontade! Os melhores espíritos se entusiasmarão com essas invenções que, no entanto, não os afastavam, muito pelo contrário, da busca pelo poder e da criação de coletivos cada vez mais vastos e cada vez mais bem “dominados”.

Para compreender esta esquisitice, é preciso interessar-se pelo traço mais curioso dessas redes de transformação, isto é, por sua relatividade. Tomemos o exemplo simples da perspectiva, bem estudado por Ivins e por Booker. Nos desenhos feitos sem perspectivas, o leitor não pode deduzir o conjunto das posições do objeto no espaço (fig.14).

rebt.h.h.

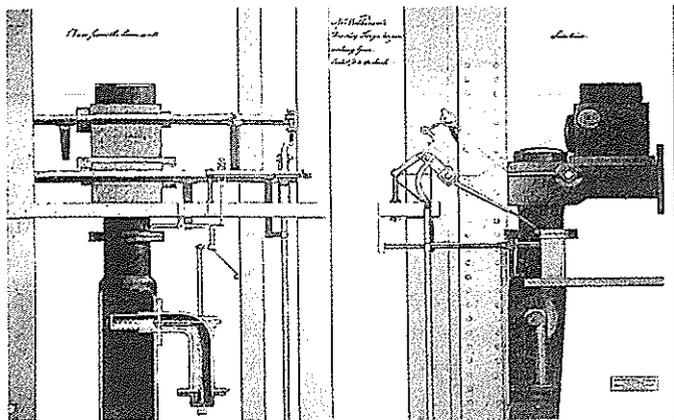


Fig. 14 - Mr. Wilkinson's Bradley Forge Engine Working Gear. Escala: 1/8 por polegada, c. 1782. In K. Baynes e F. Pugh. *The art of the engineer*. Guilford, Sussex Lutherword Press, 1981. D. R.

Como diz Edgerton: “Não se gira por trás de uma Virgem de Cimabue”. Num desenho em perspectiva à moda italiana, é possível imaginar outras posições do objeto no espaço, mas o sujeito, quanto a ele, deve ocupar a posição privilegiada que o pintor lhe reservou. Num desenho técnico, que obedeça às regras da geometria projetiva – e às convenções relativas às sombras, às cores e aos símbolos –, é possível ao leitor (competente) reconstituir a peça em todas as suas

posições através do espaço. Com o desenho industrial a maneira de Monge, a relatividade dá um passo gigante. O documento gráfico permite recalcular – como num mapa, mas em três dimensões – a totalidade das posições, bem como a totalidade dos pontos de vista do espectador. Todas as posições do sujeito e todas as posições do objeto são equivalentes, tanto que se pode transportar o desenho técnico através do espaço sem modificar em nada as relações entre as partes que o compõem. Não há mais nem observador nem perspectiva privilegiados.

De fato, como na relatividade de Einstein, existe sim um observador privilegiado, aquele que, no centro de cálculo, pode capitalizar o conjunto dos desenhos, dos dados, dos levantamentos, dos mapas, das observações, enviados por todos os observadores despojados de qualquer privilégio, e pode também, por uma série de correções, de transformações, de reescritas, de conversões, torná-los todos compatíveis. É justamente porque os observadores delegados ao longe perdem seu privilégio – o relativismo – que o observador central pode observar seu panóptico – a relatividade – e encontrar-se presente ao mesmo tempo em todos os lugares onde, no entanto, não reside. É essa negociação prática entre os observadores da periferia e os do centro que dá carne e sentido à expressão, sem isso vazia, de “leis universais”. A partir do momento que um observador, um instrumento, um investigador se torna muito específico, muito particular, muito idiossincrático, ele interrompe o deslocamento dos móveis imutáveis, acrescenta ruído à linha, enfraquece o centro de cálculo, impede o observador privilegiado de capitalizar, isto é, de conhecer. Como se vê, os fenômenos não se situam nem no exterior nem no interior das redes. Eles residem numa certa maneira de se deslocar que otimiza a manutenção das relações constantes, apesar do transporte e da diversidade dos observadores. A perspectiva, a teoria da relatividade, a geometria são alguns dos veículos que asseguram às inscrições seja sua mobilidade, seja sua imutabilidade. Existem muitos outros, menos grandiosos, como o empalhamento, a imprensa, o modelo reduzido, a conservação no azoto líquido ou a perfuração para a extração de amostras.

os fenômenos  
nem fora  
nem dentro  
mas em  
curvas  
↘

Todos estes meios juntos permitem reter os fenômenos, com

a condição de transformá-los, procurando para cada caso o que se mantém constante através dessas transformações. A veracidade não vem da superposição de um enunciado e de um estado do mundo, mas procede antes da manutenção contínua das redes, dos centros e dos móveis imutáveis que aí circulam. A palavra verdade não ressoa quando uma frase se prende a uma coisa como um vagão a outro vagão, conforme o modelo comum da *adequatio rei et intellectus*. Deve-se ouvi-la antes como o ronronar de uma rede que gira e que se estende. Compreende-se então que as instituições como as bibliotecas, os laboratórios, as coleções não são simples meios que se poderiam dispensar facilmente, sob pretexto de que os fenômenos fariam por si mesmos à simples luz da razão. Adicionados uns aos outros, eles compõem os fenômenos que só têm existência por esta exposição através das séries de transformações.

No entanto, tal visão, que parece muito afastada do realismo à moda antiga, não nos leva de volta ao simples jogo dos signos, pois essa série de transformações tem justamente como particularidade atravessar continuamente e reversivelmente os limites dos signos e das coisas. A obsessão pela constante, pela manutenção das relações estáveis através de transformações mais extremas, não se manifesta apenas entre as inscrições, como no caso da perspectiva ou do desenho técnico. Ela se manifesta ainda mais claramente quando é preciso manter um fenômeno através das transformações que o fazem passar da matéria à forma, ou, inversamente, da forma à matéria.

Voltemos ao exemplo simples da cartografia. Como verificar a adequação do mapa ao território? Impossível aplicá-lo diretamente ao mundo – a menos que se refaça o trabalho colossal que permitiu aos Cassini, aos La Condamine, aos Vidal de La Blache inverter a proporção entre dominantes e dominados, o que suporia outras instituições, outros meios, outros instrumentos. Na prática, aplicamos o texto do mapa a uma baliza, inscrita na paisagem (fig.15 e 16). Reencontramos os dedos apontados de há pouco e o mesmo jogo sutil da ausência e da presença. Esse viajante apressado mostra com o dedo o mapa do metrô, e pode ler em letras grandes o nome da estação que corresponde àquele, menor, do mapa. Essa moça aponta com o dedo o nome da rua, e põe em correspondência, com um

\*  
Ata 1653m  
os limites  
entre os  
signos e  
as coisas



que, a cada mudança de nível, elas se carregam de matéria e servem de validação uma à outra. E, no entanto, não se pode percorrer sua cadeia sem encontrar, atrás da matéria anterior, outras marcas, outras instituições que já “prepararam o terreno”, a fim de que sua leitura se torne compatível, apesar da mudança de nível, com o mapa que eu seguro na mão. Se desejamos entender como chegamos, às vezes, a dizer a verdade, devemos substituir a antiga distinção entre a linguagem e o mundo por essa mistura de instituições, formas, matérias e inscrições.

\* verdade

Às vezes, pretende-se dispensar bibliotecas, laboratórios, coleções, sem com isso perder nem o saber nem a razão. É acreditar na “natureza se desvelando aos olhos da ciência”, como nessa estátua de Ernest Bramar, que se encontra no Conservatório das Artes do Ofício (fig.17).



Fig. 17 - E. Bramar. *A Natureza se desvelando à ciência*. 1985. Foto de Bruno Latour

Esse mito não é criticável apenas por seu sexismo, mas também pela nudez terrificante na qual deixa sobreviver a Natureza, como a Verdade saindo gelada de seu poço. Tudo o que aprendemos recentemente das ciências, e que eu lembrei muito rapidamente, nos mostra, ao contrário, a verdade vestida, equipada, gorda, instrumentada, custosa, exposta, rica, e os pesquisadores fazendo uma coisa bem diferente de contemplar o mundo num derrisório *peep-shon*. Os estudiosos de letras como os de ciências, por razões opostas, porém, não parecem reconhecer ao mesmo tempo o papel dos lugares fechados, onde se elabora o conhecimento, e as redes ampliadas e violentas, através das quais circulam os fenômenos. Os estudiosos de letras consideram a linguagem autônoma e livre de fazer referência a qualquer coisa, os estudiosos de ciências gostariam de dispensar o miserável intermédio das palavras, a fim de terem acesso direto às coisas. Ora, esses lugares silenciosos, abrigados, confortáveis, dispensiosos, onde leitores escrevem e pensam, se ligam por mil fios ao vasto mundo, cujas dimensões e propriedades transformam.

Tomemos, para acabar, um último exemplo, extremo, reconhecido (fig.18). Eis um dos *War Rooms* em que Winston Churchill

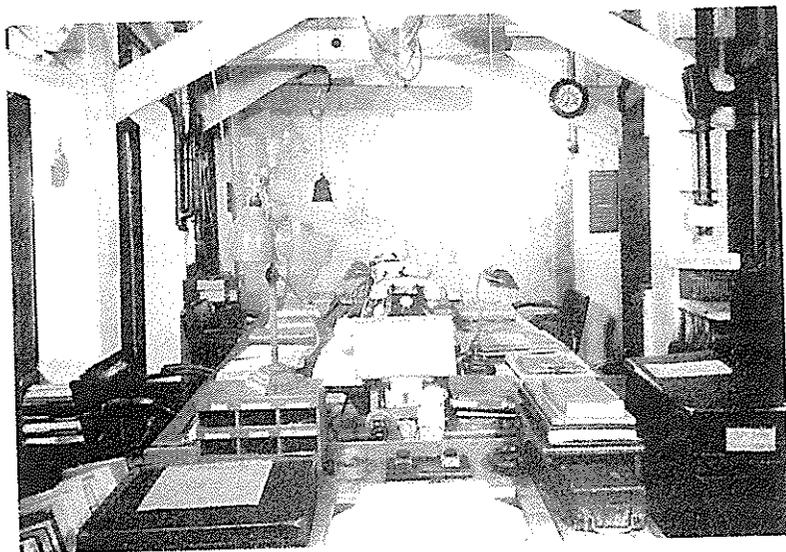


Fig. 18 - Foto do Imperial War Museum, Londres

conduzia a última guerra, abrigado das bombas num *bunker* cavado por baixo de Westminster, que foi aberto ao público depois de restaurado. Neste lugar abrigado, só se vêem nas paredes inscrições, compilações estatísticas e demográficas sobre o número de comboios afundados, de soldados mortos, de fornecimentos militares em produção. Entretanto, este lugar não está isolado da grande batalha planetária. Ao contrário, ele a resume, a mede, serve-lhe, literalmente, de modelo reduzido. Com efeito, como saber se o Eixo ganha ou não dos Aliados? Ninguém pode sabê-lo com segurança sem construir um “dinamômetro” que meça a relação das forças por meio de uma série de instrumentos estatísticos e de contagens. Como o gabinete do nosso cartógrafo, esta sala baixa e protegida das bombas se aplica, através de mil intermediários – dossiês, fichas, listas, relatórios, avaliações, fotografias, contagens, estoques –, a colher informações sobre a batalha que se desencadeia lá fora, mas cujo sentido global ficaria perdido sem este panóptico, sem esta compilação notarial. Apesar de seu caráter marcial, eu afirmo que esta situação se parece mais com o laço que liga o leitor, curvado sob a auréola amarela da lâmpada, ao mundo que o cerca, que os mitos perversos de uma verdade desvelada pela ciência ou que a biblioteca interminável de Borges. É porque os laboratórios, as bibliotecas e as coleções estão ligados em num mundo que, sem eles, permanece incompreensível, que convém mantê-los, se nos interessarmos pela razão. Segundo Christian Jacob, parece que a Biblioteca de Alexandria teria servido de centro de cálculo para uma vasta rede da qual era a fonte abastecedora. Não é à toa que os Ptolomeus eram gregos. O império de Alexandre sabia muito bem as forças que podem ser derrubadas com o império dos signos.

<sup>1</sup> Tradução de Marcela Mortara.

LATOUR, Bruno. 2012. Primeiro movimento: localizando o global. Reagregando o social: uma introdução à teoria do ator-rede. (Trad.: Gilson C. Cardoso de Sousa) Salvador, Bauru: EDUFBA-EDUSC, pp.251-75. [2005]

## PRIMEIRO MOVIMENTO: LOCALIZANDO O GLOBAL

O primeiro movimento corretivo parece muito simples: temos apenas de estabelecer conexões contínuas entre uma interação local e outros lugares, tempos ou agências por meio dos quais um local é levado a fazer coisas. Isso significa que temos de seguir o caminho indicado pelo processo de delegação ou transferência explicado na Parte I. Como também vimos nas páginas precedentes, o desdobramento deve tomar a forma de rede sob a condição de que todo transporte seja pago com transformações, isto é, desde que pavimentemos o caminho de um local a outro, não com intermediários, mas com mediadores completos. Se fizermos isso, tornaremos visíveis as longas cadeias de atores que ligam os lugares entre si sem perder um único passo. Talvez isso seja empiricamente difícil, mas pelo menos não se deve esperar grandes obstáculos teóricos.

Infelizmente, isso implica o risco de confundir uma trilha com outra que tenha o mesmo ponto de partida – afastemo-nos das interações locais –, mas não o mesmo ponto de chegada, pois conduz ao Contexto, à Estrutura, ao quadro de referência. Dependendo do caminho escolhido, a história acaba de maneira muito diferente. Ou Chapeuzinho Vermelho consegue chegar à casa da vovó ou é raptada na floresta. Como avançar em segurança de um mediador a outro, sem ser engolido pelo Lobo do Contexto? Temos de ensaiar alguma manobra para fazer com que as duas teorias sociais divirjam,

permitindo à sociologia do social seguir seu destino enquanto a sociologia de associações desenha mapas rodoviários mais exatos.

Não é preciso saber muito de topologia para constatar que ambas não diferem apenas no ponto de chegada, mas também no tipo de deformação que permitem: quando inserimos um local “dentro” de um quadro de referência mais amplo, somos forçados a *pular*. Abre-se então um vasto abismo entre o que envolve e o que é envolvido, entre o mais local e o mais global. Que sucederia se não permitíssemos nenhuma ruptura, nenhum alargamento, mas apenas curvatura, estiramento e compressão? Poderíamos, nesse caso, avançar *continuamente* da interação local para os muitos atores delegados? O ponto de partida e todos os pontos reconhecidos como sua origem permaneceriam então *lado a lado*, deixando mais visíveis a conexão e o envoltório.

Importante em nosso projeto é que, nessa topografia plana, se uma ação tiver de ser transportada de um local a outro, precisaremos sem dúvida de um conduto ou um veículo. Na outra paisagem, o contexto e o ator inseridos eram tão incomensuráveis, separados por um abismo tão vasto, que nunca houve maneira de detectar por qual veículo misterioso a ação se realizava. Isto não ocorre, porém, quando a paisagem é mantida obsessivamente plana. O custo total de cada conexão pode agora ser pago até o último centavo. Se um local pretender influenciar outro, precisará encontrar meios para isso. A tirania da distância foi novamente enfatizada. Os atores se tornaram *justificáveis*. Mas concedendo-se que alguma coisa esteja “dentro” de outra, então a terceira dimensão da sociedade é acrescentada e o castelo inteiro de Merlim aflora do lago. Para interromper essa mágica, temos de garantir que nenhuma dimensão extra seja acrescentada. Para tanto, devemos inventar uma série de *grampos*, para manter a paisagem firmemente plana e forçar, por assim dizer, o candidato com papel mais “global” a sentar-se *ao lado* do “local” que alega explicar, em vez de permitir que salte por cima dele ou fique às suas costas. No que se segue, farei um breve inventário de alguns desses grampos.

Os manuais de sociologia são organizados em torno de diversos tópicos – família, instituição, Estados nacionais, mercados, saúde, desvio comportamental etc. – que representam o fruto longamente intacto das muitas decisões tomadas pelos cientistas sociais sobre quais devam ser os ingredientes certos do mundo social. Bem ao contrário, os termos idiossincráticos que ofereço designam apenas alguns truques específicos para podermos resistir à tentação de saltar para o global. Dada a natureza corretiva desse movimento de ginástica, as virtudes de tais conceitos são, já de começo, negativas. Pertencem à nossa *infralinguagem*, como os termos fracos “grupo”, “ator”, “mediação”, “transferência” e “fluido”. Como a noção de rede, não designam *o que é* mapeado, e sim *como* se pode mapear algo pertencente a esse território. Fazem parte do equipamento espalhado sobre a mesa do geógrafo para lhe permitir projetar formas numa folha de papel. Por isso os termos que vou rever nada dirão de substantivo a respeito da esfera social; apenas permitirão aos estudiosos da ANT tornar o fluido social outra vez coletável, do mesmo modo que os entomologistas aprendem a construir pequenas pontes para, sem interferir no vaivém das formigas, contá-las uma a uma.<sup>222</sup>

## DO PANÓPTICO AO OLIGÓPTICO

Os estudiosos míopes da ANT levam grande vantagem sobre os observadores de vista aguda, que tudo abarcam. Não apenas podem fazer perguntas toscas e idiotas, como fazê-lo obstinada e coletivamente. O primeiro tipo de grampo é obtido por esta indagação ingênua: “Onde estão sendo realmente produzidos os efeitos estruturais?” Bem sei que essa pergunta

---

222 Ver Jacques Pasteels e Jean-Louis Deneubourg (1987), *From Individual to Collective Behavior in Social Insects* e Deborah Gordon (1999), *Ants At Work: How An Insect Society Is Organized*.

geográfica revela uma terrível falta de maneiras, mas sou um pesquisador de ciência e, assim, para cada fragmento de conhecimento científico, tenho por hábito fornecer suas indispensáveis condições de produção.<sup>223</sup> Por exemplo, mesmo os linguistas precisam de um espaço, um escritório, uma instituição, um departamento, um arquivo, um lugar para ficar, uma garrafa de café, uma máquina Xérox, para reunir todos os elementos extraídos de milhares de interações locais e milhões de atos de fala, com os quais fabricar cuidadosamente uma estrutura linguística.<sup>224</sup> O mesmo se diga dos advogados: o sistema legal é compilado com o uso de pastas, bibliotecas, reuniões etc.<sup>225</sup> Até Karl Marx, na British Library, precisou de uma escrivaninha para arregimentar as forças temíveis do capitalismo. Tanto quanto a linguagem ou a lei, a fisiologia leva uma vida misteriosa e etérea: é sempre produzida em alguma parte, neste ou naquele laboratório do Royal College of Surgeons, num manual recém-revisto, no consultório de um médico, depois que uma reunião de consenso modificou o procedimento padrão de cuidar de tornozelos deslocados. A cultura não age sub-repticiamente pelas costas do ator. Essa produção sublime é manufaturada em instituições e locais específicos, quer sejam os escritórios labirínticos no último andar da casa de Marshal Sahlins no *campus* da Universidade de Chicago, quer a densa Area Files mantida no Museu Pitts River, em Oxford.<sup>226</sup>

Outros sociólogos podem considerar esses locais de produção menos intermediários transparentes, pois, segundo sua epistemologia, o papel deles consiste apenas em revelar as “estruturas fundamentais” das ações

223 Para uma tentativa de atualização em ciência especializada, ver David N. Livingstone (2003), *Putting Science in Its Place: Geographies of Scientific Knowledge*.

224 Ver Sylvain Auroux (1999), *La Raison, le langage et les normes*.

225 Ver Martha Mundy e Alain Pottage (2004), *Law, Anthropology and the Constitution of the Social: Making Persons and Things*, e Bruno Latour (2002), *La Fabrique droit – Une ethnographie du Conseil d’État*.

226 Para uma explicação materialista da feitura de antropologia, ver as obras clássicas de George W. Stocking (Org.) (1983), *Observers Observed: Essays on Ethnographic Fieldwork*; Bourdieu, *Outline*; e Goody, *The Domestication of the Savage Mind*.

humanas; os historiadores e sociólogos da ciência, porém, prestam mais atenção. Desde que decidimos acompanhar como as questões de interesse são geradas pelas várias disciplinas, temos de levar em conta as maneiras práticas pelas quais o conhecimento das ações alheias é produzido diariamente. Será isso relativismo? Espero que sim. Se nenhum sinal viaja mais rápido que a luz, nenhum conhecimento se transmite sem cientistas, laboratórios e frágeis cadeias de referência. Nosso interesse por meios tão singelos não é ditado pela suspeita quanto à verdadeira eficácia daquelas estruturas ou por alguma necessidade reflexiva. Sucede apenas que elas oferecem *sinalizadores* ideais para descobrirmos que tipo de relação existe definitivamente entre micro e macro. Se a totalidade do espaço e do tempo físicos teve de ser reformulada, graças à constatação de que dois sinais nunca são emitidos simultaneamente, quão mais o espaço e o tempo sociais não terão de sê-lo quando cada traço estrutural for reposto firmemente em suas condições locais de produção?

Sem dúvida, tão logo os locais que manufaturam as estruturas globais são enfatizados, toda a topografia do mundo social se modifica. O macro já não descreve um local *maior* ou *mais amplo* em que o micro possa ser encaixado como as bonecas Matryoshka russas, mas outro lugar igualmente local, igualmente micro, *conectado* a muitos outros por algum meio que transporta tipos de traços específicos. Nenhum lugar é maior que outro, mas alguns se beneficiam de conexões bem mais seguras com *mais* lugares. Esse movimento tem o efeito benéfico de manter a paisagem plana, pois o que antes, na sociologia pré-relativista, se situava “acima” ou “abaixo”, permanece lado a lado e inserido firmemente no mesmo plano dos outros locais que tentava superar ou incluir. O que agora se ressalta muito mais vividamente são as conexões, fios, meios de transporte e veículos que ligam lugares. Esta é sua força, mas também, como veremos, sua fraqueza.<sup>227</sup> Se você isolar uma

---

227 Mesmo as narrativas mestras “vastas” podem ser produzidas nesses lugares “locais”. Ver Michael Lynch e David Bogen (1996), *The Spectacle of History: Speech, Text and Memory at the Iran Contra Hearings*.

estrutura subjacente de sua aplicação local, nada acontecerá: ela continuará ali, em seu empíreo misterioso; mas se desligar um lugar formador de estruturas de suas conexões, ele *não mais* formará estrutura alguma.

Chegado a este ponto, não tente ser esperto, não pule, não troque de veículo: se fizer isso, ignorará as ramificações e não conseguirá traçar a nova paisagem. Apenas siga as pistas com olhos míopes. Você aceitou ser formiga [*ant*], você permanecerá ANT! Se teimar na decisão de produzir uma trilha contínua em vez de descontínua, outra cadeia de montanhas começará a se erguer. É uma paisagem que atravessa, cruza e atalha os lugares antigos de “interação local” e de “contexto global”.

Não é que não haja hierarquia, altos e baixos, fendas, vales profundos, cumes. Apenas, se você quiser ir de um lugar a outro, terá de pagar o preço total da relação, conexão, deslocamento e informação. Não se permitem paradas, acelerações ou atalhos. Por exemplo, os milhões de atos de fala que compõem um dicionário, uma gramática ou uma estrutura de linguagem num departamento de linguística foram extraídos de atos de fala locais registrados, transcritos, coletados e classificados de várias maneiras com o emprego de diferentes meios.<sup>228</sup> A circunstância de nenhuma estrutura atuar inconscientemente “sob” cada ato de fala não significa que seja feita de brisas por linguistas “locais” metidos em seus gabinetes. Significa que a estrutura escrita está *relacionada*, conectada e associada a todos os atos de fala por *modos* que a pesquisa descobrirá. Sem dúvida, o gabinete do linguista pode estar de algum modo ligado ao que se fala “lá fora”, mas como essa ligação existiria sem conexões, sem custo e sem um constante comércio pelos condutos que entram e saem do gabinete? Essas relações de mão dupla são tanto mais fortes quanto a gramática também se tornou, após anos de trabalho, um traço comum daquilo que é, para os falantes, interagir. Gramáticas escritas são hoje parte do equipamento de toda mãe ocidentalizada que repreende a filha

---

228 Ver Simon Winchester (2003), *The Meaning of Everything: The Story of the Oxford English Dictionary*.

por falar de modo incorreto. Visto desta maneira, todo local de trabalho acadêmico – o tugúrio do antropólogo, o laboratório do fisiologista, a biblioteca do advogado, o gabinete do teórico social, o estúdio do arquiteto, a sala do orientador – começa a assumir, aos olhos do observador, o formato de estrela com o centro no meio de inúmeros raios com todo tipo de pequenos condutos que vão e vêm. O Lobo do Contexto pode engolir uma interação, mas não essa rede comprida, achatada e dobrada na qual ele próprio se enroscaria.

Se seguirmos essa orientação sem hesitar, uma nova relação topográfica se torna visível entre o antigo micro e o antigo macro. O macro não está “acima” nem “abaixo” das interações, mas *unido* a elas como *outra* de suas conexões, alimentando-as e sendo por elas alimentado. Não há outra maneira conhecida de *fazer coisas em escala relativa*. Para cada um dos “macrolugares”, o mesmo tipo de perguntas pode ser feito. A resposta dada pelo trabalho de campo dirigirá a atenção de novo para um local e o redescreverá como um emaranhado de conexões pelas quais veículos (transportando documentos, inscrições e materiais) viajam servindo-se de algum tipo de conduto.

O que era verdadeiro, no final da Parte I, para o relato escrito do sociólogo é verdadeiro também para todos os outros formadores de estruturas: eles lançam pequenas pontes sobre o abismo criado por diferentes quadros de referência. A natureza exata dessas entidades móveis não importa aqui: a pesquisa decidirá quais devam ser os veículos e documentos para cada caso. O que conta é a possibilidade, para o pesquisador, de registrar a forma “em rede” sempre que possível, em vez de dividir os dados em duas porções: uma local e outra global. Contar uma história de ator-rede é ser capaz de apreender essas muitas conexões, sem estragá-las desde o começo com a decisão *a priori* sobre qual é o “verdadeiro tamanho” de uma interação ou de um agregado social. Como já deve ter ficado claro, a ANT é antes de tudo um princípio de *projeção* abstrato para desenhar *qualquer* forma, não uma decisão arbitrária concreta sobre *qual* forma deva estar no mapa.

Os centros de cálculo, como os denominei, oferecem essa forma em estrela de um modo intrigante.<sup>229</sup> O capitalismo, por exemplo, talvez seja uma entidade intratável, dotada de “espírito”; no entanto, um escritório na Wall Street se conecta com o “mundo inteiro” pelo finos, mas efficientíssimos condutos de milhões de *bits* de informação por segundo, os quais, uma vez digeridos pelos comerciantes, são devolvidos ao mesmo lugar pelas telas da Reuters ou Bloomberg, que registram todas as transações e se ligam ao “resto do mundo (conectado)” para determinar a *networth* de alguém.<sup>230</sup> Se levarmos em conta esses condutos, poderemos escolher entre duas rotas: acreditar ainda que o capitalismo age sub-repticiamente como a “infraestrutura” de todas as transações do mundo, e nesse caso temos de saltar da constatação do valor de uma empresa para seu “contexto”, trocando de veículo no caminho, mudando de marcha e voando para considerações estratosféricas, em vez de andar a pé; ou continuar caminhando e estudando lugares como as salas de Wall Street *sem* trocar de veículo, só para ver onde essa decisão nos levará. Em ambos os casos, a paisagem desenhada por meio dessas duas definições de sinalizadores será totalmente diversa.

Diga-se o mesmo do espaço reservado para a ação: o capitalismo não tem inimigos declarados, pois está “em toda parte”; mas um escritório na Wall Street possui inúmeros concorrentes em Xangai, Frankfurt e Londres – pane nos computadores, manobra suspeita do concorrente, um valor inesperado, uma variável negligenciada na fórmula de preços, um procedimento contábil arriscado – que poderão alterar o balanço de um lucro obscuro para um prejuízo acachapante. Sim, a Wall Street está co-

229 Para uma definição do termo, ver Bruno Latour (1987), *Science in Action: How to Follow Scientist and Engineers through Society*.

230 Ver Karin Knorr-Cetina e Urs Bruegger (2002), *Global Microstructure: The Virtual Societies of Financial Markets*; Muniesa, *Des marchés comme algorithmes*; Donald Mackenzie (a sair), *An Engine, Not a Camera: Finance Theory and the Making of Markets*; Lépinay, *Les formules du marché*; Mirowski, *Machine Dreams*; Andrew Leyshon e Nigel Thrift (1996), *Money/Space: Geographies of Monetary Transformation*; e, embora com um século de idade, Tarde, *Psychologie économique*.

nectada com muitos lugares, e nesse sentido – só nele – ela é “maior”, mais poderosa, mais abrangente. Contudo, não é mais vasta, mais extensa, menos local, menos interativa, menos intersubjetiva do que o *shopping center* de Moulins, França, ou o barulhento e malcheiroso mercado de Bouaké, na Costa do Marfim. Não enfatize o capitalismo, mas também não a tela dos escritórios de Wall Street: siga as conexões, “siga os próprios atores”. Nenhuma objetificação fria ocorreu aí, nenhuma razão superior se manifestou. Por toda parte, cupins cegos acumulam dados. Você deve apenas farejar pelas galerias que eles abrem, não importa quão longe precise ir.

A mesma mudança de topografia ocorre sempre que você substitui uma estrutura misteriosa por locais totalmente visíveis e empiricamente rastreáveis. Uma organização não é sem dúvida “maior” do que aquilo que ela organiza. Como Bill Gates não é fisicamente maior do que seus empregados da Microsoft, a própria Microsoft, como corporação, não pode ser um vasto edifício onde residam os agentes individuais. Ao contrário, certo tipo de *movimento* se transmite por todos eles, alguns dos quais começam e terminam no *escritório* do Sr. Gates.<sup>231</sup> Por ser menos sociedade que o corpo político é que a organização se constitui unicamente de movimentos entretecidos pela circulação constante de papéis, histórias, relatos, bens e paixões. O fato de um escritório ser atravessado por conexões mais longas, rápidas e intensas não significa que ele seja mais vasto.<sup>232</sup> Seguir trilhas contínuas não é a mesma coisa que saltar para a estrutura. Apegar-se ao visível e captável não é a mesma coisa que engolir agências invisíveis. Per-

---

231 Estranhamente, isso vale para o próprio edifício, apesar da metáfora da estrutura, pois nenhum edifício é visível *in toto* em nenhum ponto de sua construção e uso. Ver Edward Robbins (1994), *Why Architects Draw*, e, para uma etnografia de escalada, Albená Yaneva (2005), *Scaling Up and Down: Extraction Trials in Architectural Design*.

232 Um exemplo notável da fecundidade dessa abordagem é oferecido pelo projeto de aeroporto realizado por Goodwin e Suchman. Ver Françoise Brun-Cottan *et alii* (1991), *The Workplace Project: Designing for Diversity and Change*, e Goodwin e Goodwin, *Formulating Planes*.

manecer com um tipo de veículo o tempo todo não é a mesma coisa que aceitar uma carona de meios de transporte mais rápidos e extravagantes. Não existe lugar que se possa considerar “não local”. Quando algo é “deslocalizado”, isso significa que passa de um lugar a *outro*, não a lugar *nenhum*. “Mas isso não é puro senso comum?”, resmunga a ANT obsessivamente cega, seguidora de trilhas.

Um ator-rede é rastreado sempre que, no curso de um estudo, se toma a decisão de substituir atores de qualquer tamanho por sítios e locais e conectados, em vez de inseri-los no micro e no macro. As duas partes são essenciais, daí o hífen. A primeira parte (o ator) revela o minguado espaço em que todos os grandiosos ingredientes do mundo começam a ser incubados; a segunda (a rede) explica por quais veículos, traços, trilhas e tipos de informação o mundo é colocado *dentro* desses lugares e depois, uma vez transformado ali, expelido de dentro de suas estreitas paredes. Eis por que a “rede” com hífen não está aí como presença sub-reptícia do Contexto, e sim como aquilo que conecta os atores. Longe de ser, como o Contexto, outra dimensão que dê volume a uma descrição excessivamente estreita e plana, ela permite às relações continuarem planas e pagarem toda a conta dos “custos de transação”. Não há uma macrossociologia e uma microsociologia, mas sim duas maneiras diferentes de visualizar a relação macro-micro: a primeira elabora uma série de bonecas Matryoshka russas – a pequena é desconecta, a grande encaixa; a segunda desdobra conexões – a pequena se desconexa, a grande conecta.

Não é por acaso que a ANT começou pelo estudo da ciência. Sempre que se quer um bom exemplo do que possa significar, para uma teoria social, abolir a distinção macro/micro, o panorama científico oferece um excelente modelo. Ele não apenas é muito mais fácil de estudar, como fornece os exemplos mais extremos de como pequenas inovações costumam tornar-se, no fim, um aspecto “macro” do “mundo inteiro”.<sup>233</sup> As ciências

---

233 O escritório na School of Mines é o berço das primeiras tentativas de detecção de petróleo de Schlumberger. Sobre essa história notável, ver Geoffrey Bowker (1994), *Science on the Run: Information Management and Industrial Geographics at Schlum-*

não têm tamanho, ou melhor, se há uma coisa que não explica seu poder é seu porte diminuto. Não por acaso, sempre que Gabriel Tarde buscava um exemplo perfeito de sua teoria dos “raios imitativos”, voltava-se para a (então não existente) sociologia da ciência. Ele insistia que existe uma conexão *indireta, mas plenamente rastreável*, entre o gabinete de Galileu, na Florença do século XVI, e aquilo que todo menino de escola aprende quando lhe ensinam a não acreditar nos próprios olhos ao ver o sol se pondo.<sup>234</sup> Toda escala de laboratório é, *em potência*, imensamente pequena ou grande. Seria pueril, da parte do observador, decidir de antemão e definitivamente qual é o seu tamanho real. As disciplinas científicas, incluindo as “cienciazinhas de gabinete” como a contabilidade, a administração e a organização empresarial, nos dão exemplos maravilhosos porque, como as moscas da fruta dos geneticistas, fornecem uma versão exagerada do que ocorre em toda parte de uma maneira menos clara e rastreável. Como vimos na Parte I, quanto mais a ciência e a tecnologia evoluem, mais fácil se torna traçar fisicamente conexões sociais. Satélites, redes de fibra ótica, calculadoras, fluxos de dados e laboratórios constituem o novo equipamento material que sublinha os vínculos, como se um grande lápis vermelho ligasse os pontos para tornar visíveis linhas que antes mal se percebiam.<sup>235</sup> Mas o que é verdadeiro para laboratórios e gabinetes é verdadeiro também para todos os outros locais conectores e estruturadores.

---

*berger, 1920-1940. Sobre o poder de expansão das redes, a história clássica continua sendo Hughes, Networks of Power. Ver também um excelente exemplo de colonialismo indiano em Daniel R. Headrick (1988), The Tentacles of Progress: Technology Transfer in the Age of Imperialism, 1850-1940.*

- 234 “Quando um jovem camponês, observando o pôr do sol, não sabe se acredita em seu professor, que lhe assegura que o anoitecer se deve ao movimento da Terra e não ao movimento do Sol, ou no testemunho de seus sentidos, que lhe diz o contrário, nesse caso há apenas uma iniciativa possível, que, passando por seu professor, o une a Galileu; no entanto, isso basta para tornar sua hesitação, sua própria oposição interna, social na origem.” Em Tarde, *Social Laws*, p. 51.
- 235 Isso é ainda mais válido, hoje, para os instrumentos quantitativos. Ver Peter Keating e Alberto Cambrosio (2003), *Biomedical Platforms: Realigning the Normal and the Pathological in Late-Twentieth-Century Medicine*.

Para designar essa primeira categoria de marcos, proponho a palavra *oligóptico* como termo genérico, reservando a expressão “centros de cálculo” para os locais onde *cálculos* literais, e não simplesmente metafóricos, são exequíveis graças ao formato matemático ou pelo menos aritmético dos documentos em trânsito.<sup>236</sup> Como bem sabe todo leitor de Michel Foucault, o “panóptico”, uma prisão ideal que ensejava total vigilância dos internos, imaginada no início do século XIX por Jeremy Bentham, permaneceu como utopia, ou seja, um mundo de lugar nenhum para nutrir a dupla enfermidade da paranoia total e da total megalomania.<sup>237</sup> Nós, porém, não estamos atrás de utopias, e sim de lugares reais. Os oligópticos são lugares assim porque fazem exatamente o oposto dos panópticos: *veem muito pouco* para alimentar a megalomania do inspetor ou a paranoia do inspecionado, mas o que *veem, veem bem* – daí o uso dessa palavra grega para designar um ingrediente ao mesmo tempo indispensável e fornecido em pequenas quantidades (como os “oligoelementos” de sua farmácia doméstica). Graças aos oligópticos, vistas pujantes, mas muito estreitas do todo (conectado) se tornam possíveis – enquanto as conexões subsistem. Nada, ao que parece, consegue ameaçar o olhar absolutista dos panópticos, e por isso eles são tão amados pelos sociólogos que desejam ocupar o centro da prisão de Bentham; o menor inseto pode cegar os oligópticos.

---

236 O estudo atento do formalismo permite distinguir entre as duas situações. Ver Claude Rosental (2003), *La Trame de l'évidence*; David Kaiser (2005), *Drawing Theories Apart: The Dispersion of Feynman Diagrams in Postwar*; e, por outro lado, o estudo de arquivos burocratas em Christian Jacot (1992), *L'Empire des cartes. Approche théorique de la cartographie à travers l'histoire*. Suchman usa a expressão “centros de coordenação” para insistir nas praticabilidades do local de trabalho, que ela considera um espaço híbrido de formas, cálculos, técnicas de organizações e interações. Ver Brun-Cottan, *The Workplace Project*.

237 É evidente que o próprio Bentham estava mais do que infectado por ambas as doenças. Ver Jérémy Bentham e Michel Foucault (1977), *Le Panopticon précédé de l'œil du pouvoir: entretien avec Michel Foucault*. É menos evidente no caso do uso irônico que Foucault faz da utopia do panopticon em Michel Foucault (1975), *Discipline and Punish: The Birth of Prison*.

Às vezes esses locais são fáceis de localizar porque as conexões físicas fazem o traçado para nós da mesma maneira como os laboratórios: é óbvio, por exemplo, que um centro de comando e controle do exército não é “maior” nem “mais amplo” do que a frente local a milhares de quilômetros dali, onde os soldados estão arriscando a vida, mas é evidente, não obstante, que essa sala bélica só pode comandar e controlar qualquer coisa – como o nome indica – *na medida em que* permanece ligado ao teatro externo de operação por meio de um incessante transporte de informação. Assim, a topografia correta, aqui, consiste não em incluir a linha de frente “em” algum poder abrangente, mas em *localizar* ambos e *ligar* por meio de algum tipo de cabos bem alimentados o que em francês se denomina *connectique*.<sup>238</sup> É o que eu entendo por alisar a paisagem. Que esta não é uma tarefa fácil todo soldado, comandante e historiador de batalhas sabe muito bem.<sup>239</sup>

Às vezes a oligóptica em forma de estrela poderia ser mais difícil de detectar: um cubículo de redator de jornal assemelha-se a uma sala de comando e controle, mas só um pouquinho, pois o que sai e o que entra não são tão formatados nem tão obrigatórios quanto uma ordem ou despacho militar.<sup>240</sup> Em outros casos, as conexões são pouco visíveis, como quando alguém pergunta em qual agência está sendo produzido o “complexo de Édipo”, o “governo”, a “reengenharia” ou o “capital social”. E, não obstante,

---

238 Podem-se encontrar muitos exemplos dessa fragilidade em Barry, *Political Machines*. Para uma análise de estudos de ciência da burocracia no trabalho, ver Alberto Cambrosio, Camille Limoges e Denyse Pronovost (1990), *Representing Biotechnology: An Ethnography of Quebec Science Policy*.

239 Para uma demonstração magistral, ver John Keegan (1987), *The Mask of Command*. A recente discussão em torno de armas de destruição em massa oferece um último exemplo dos limites de todas as metáforas de “olhar” e “visão”; ver Hans Blix (2004), *Disarming Iraq*. Todavia, a obra-prima literária continua sendo *Guerra e Paz* de Tolstoi.

240 Para alguns exemplos clássicos, ver Walter Lippmann (1922), *Public Opinion*, sobre jornais; Chandler, *The Visible Hand*, sobre empresas; e Peter Müller (1994), *The Factory as Laboratory*, sobre contabilidade.

também aqui se poderia seguir as trilhas e traçar um mapa, por exemplo, das várias teorias sociais contraditórias que viajam através de Paris. Ainda que pareçam imateriais, elas são transportadas fisicamente para trabalhos de campo, questionários, agências de estatística, polêmicas acadêmicas, artigos de jornais, conversas de botequim e aplicações de subvenções, antes de regressarem através de editoriais, livros didáticos, membros de partidos, comitês de greve e centros bélicos, onde são utilizadas por alguns participantes como um modo de decidir, em parte, quem eles são e a que tipo de grupo pertencem.<sup>241</sup> Como aprendemos com a primeira fonte de incerteza, hoje em dia é difícil pertencer a um grupo sem a ajuda de um cientista social. O que qualquer um sabe sobre “capital cultural”, “individualismo metodológico”, “inércia organizacional”, “redução de custos”, “gênero” ou “o princípio de precaução”, sem passar primeiro por algum centro de pesquisa? No caso de rastreadores tão frágeis, poderia ser mais difícil traçar o mapa porque as trilhas poderiam ser mais indistintas, com as conexões frequentemente interrompidas. Mas continua sendo necessário tentar, para dar a impressão de que poderíamos ser colocados “em uma categoria” sem nenhum custo.<sup>242</sup>

Para concluir sobre esse primeiro tipo de braçadeira: muito embora a questão pareça efetivamente estranha a princípio – para não dizer de mau gosto –, sempre que alguém fala de um “sistema”, de um “aspecto global”, de uma “estrutura”, de uma “sociedade”, de um “império”, de uma “economia mundial”, de uma “organização”, o primeiro reflexo da ANT deve ser o de perguntar: “Em qual edifício? Em qual agência? Através de qual corredor ele é acessível? Que colegas ele leu? Como foi

241 Um bom exemplo disso é Boltanski e Chiapello, *The New Spirit of Capitalism*, quando eles usam a literatura de administração como guia para entender como as empresas se valem das novas teorias sociais – inclusive a ANT...

242 Ver Luc Boltanski (1987), *The Making of a Class: Cadres in French Society*, e as primeiras obras de Thévenot sobre a elaboração de categorias socioeconômicas, especialmente seu clássico Laurent Thévenot (1984), *Rules and Implements: Investment in Forms*.

compilado?"<sup>243</sup> Os pesquisadores, se concordarem em seguir esta pista, ficarão surpresos com o número de locais e canais que aparecem, assim que estas perguntas estão sendo feitas. A paisagem social começa a mudar com muita rapidez. E, como os viajantes não tardam a notar, ela não produz neles o mesmo sentimento que teriam se lhes pedissem para penetrar em alguma estúpida pirâmide abrangente de poder ou rastrear a paisagem alisada onde circulam numerosas tentativas de estabelecer e assegurar as conexões frágeis. É essa diferença na topografia que explicará (no último capítulo do livro) por que as duas teorias sociais não aspiram ao mesmo tipo de relevância política.

## PANORAMAS

E, não obstante, não há razão para negar que a sombra de uma enorme pirâmide social assoma sobre a nossa cabeça. Como o reflexo de Pavlov, é uma reação automática. Sempre que falamos de sociedade, imaginamos um monumento ou esfera maciça, algo como um imenso cenotáfio. Há uma hierarquia social de cima para baixo. Assim, não importa quantos avisos se deem, cada oligopticon usado para manter a paisagem lisa desaparecerá imediatamente em algum lugar num contexto social maior tão infalivelmente quanto um pombo em seu buraco no pombal. Não há como brandir esse preconceito diretamente porque ele tem sido, há mais de vinte séculos, a posição padrão dos nossos sistemas operacionais: a sociedade, não importa como ela seja construída, tem de ser um pouco grande em escala. E, no entanto, é exatamente essa posição padrão que torna impossível desdobrar qualquer sociologia relativista.

O problema é que os cientistas sociais usam a escala como uma das numerosas variáveis de que necessitam para começar *antes* de fazer o estu-

---

243 Anke te Heesen (2004), *Things that Talk: News, Paper, Scissors. Clipping in the Sciences and Arts around 1920*.

do, enquanto a escala é o que os atores realizam representando *escalando*, *espaçando* e *contextualizando* uns aos outros mediante o transporte em alguns veículos específicos de alguns traços específicos.<sup>244</sup> Pouco vale respeitar as realizações dos atores, se no final nós lhes negamos um dos seus privilégios mais importantes, isto é, que eles são os que definem a escala relativa. Não é tarefa do analista impor uma escala absoluta. Como bem sabe qualquer leitor da teoria da relatividade, as estruturas de referência absolutas só geram deformações horríveis, frustrando qualquer esperança de sobrepor documentos em algum formato legível, enquanto os moles e viscosos “moluscos de referência” (termo de Einstein) permitem aos físicos viajarem de uma estrutura para a seguinte, se não suavemente, pelo menos continuamente.<sup>245</sup> Ou o sociólogo é rígido e o mundo se torna uma confusão, ou o sociólogo é flexível o bastante e o mundo se põe em ordem. Novamente, aqui, os deveres do relativismo empírico são aparentados com os da moralidade.

É porque o preconceito de viver dentro de uma estrutura abrangente é aparentemente impossível de desarraigar que temos de criar um segundo tipo de braçadeira artificial. Enquanto não mostrarmos os lugares onde “alto”, “baixo”, “total” e “global” sejam encenados de maneira convincente, a tentação de saltar para o “contexto” não será aliviada e a construção de escalas pelos atores nunca terá espaço para ser plenamente desdobrada. A paisagem social nunca será suficientemente alisada para que o custo dos veículos de ligação se torne plenamente visível. As pessoas continuarão acreditando que o grande animal não precisa de nenhuma forragem para se sustentar; que a sociedade é algo que pode perdurar sem ser produzida, reunida, coletada ou preservada; que ela está por trás de nós, por assim dizer, em vez de estar à nossa frente como uma tarefa a ser cumprida.

---

244 Esses traços são especificados no terceiro movimento. Uma vez mais, a paciência é requerida aqui.

245 Sempre considereí, um pouco infamemente, Einstein como um teórico social, ou seja, um teórico das associações. Ver Bruno Latour (1988c), *A relativist Account of Einstein's Relativity*.

Como vimos na parte anterior deste livro, não é tarefa do sociólogo decidir no lugar do ator quais grupos estão construindo o mundo e quais mediações os estão fazendo agir. Sua tarefa é construir o experimento artificial – um relato, uma história, uma narrativa – no qual essa diversidade possa ser desdobrada ao máximo. Embora pareça estranho a princípio, o mesmo vale para a escala: não é tarefa do sociólogo decidir se uma dada interação é “micro” enquanto outra seria “de âmbito médio”. Demasiado investimento, engenho e energia é despendido pelos participantes para modificar a escala relativa de todos os demais participantes a fim de que os sociólogos decidam sobre um padrão fixo. Como mostraram Boltanski e Thévenot, se há uma coisa que não se pode fazer no lugar dos atores é decidir onde eles se situarão numa escala que vai do pequeno ao grande, porque a cada uma de suas numerosas tentativas para justificar seu comportamento eles podem mobilizar subitamente toda a humanidade, a França, o capitalismo e a razão quando, um minuto antes, poderiam ter estabelecido um compromisso local.<sup>246</sup> Diante dessas súbitas mudanças de escala, a única solução possível para o analista é tomar *a própria* mudança como seus dados e ver através de que meios práticos a “medida absoluta” pode aumentar.

A escala é a própria realização do ator. Embora esta seja a mais antiga e, a meu ver, a mais decisiva proposição feita pela ANT,<sup>247</sup> nunca encontrei ninguém que pudesse aceitar sequer relancear os olhos para a paisagem assim revelada – não mais, se ousar fazer o paralelo, do que Galileu poderia tentar seus “caros e respeitados colegas” a dar uma olhada em seu telescópio provisório. A razão é que tendemos a pensar em escala – macro, meso, micro – como um *zoom* bem ordenado. É mais ou menos como o maravilhoso, mas perversamente falacioso, livro *The Powers of Ten*, onde cada página oferece uma imagem, uma ordem de magnitude mais próxima do que a anterior,

---

246 Boltanski e Thévenot, *On Justification*.

247 Ver Michel Callon e Bruno Latour (1981), *Unscrewing the Big Leviathans. How Do Actors Macrostructure Reality*.

em todo o caminho que vai da Via Láctea às fibras de DNA, com uma foto em algum ponto na distância média que mostra dois jovens participantes de piquenique num gramado perto do Lago Superior.<sup>248</sup> Um microssegundo de reflexão basta para perceber que essa montagem é falaciosa – onde uma câmera seria posicionada para mostrar a galáxia como um todo? Onde o microscópio é capaz de reconhecer com perfeição esta célula de DNA em vez daquela? Que régua poderia ordenar imagens ao longo de uma trilha tão regular? Bela montagem, mas perversamente errada. O mesmo vale para o efeito *zoom* no reino social, só que neste caso ele é tomado não como um engenhoso truque artístico, mas como uma injunção muito natural emergindo do mais inflexível senso comum. Não é óbvio que a IBM é “maior” do que a sua força em vendas? Que a França é “maior” do que a Escola de Minas, que é muito “maior” do que eu? E, se imaginarmos a IBM e a França tendo a mesma forma estelar como a sala bélica de comando e controle que mencionei mais atrás, que faríamos com os gráficos organizacionais da estrutura corporativa da IBM, com o *mapa* da França, com a *imagem* da Terra inteira? Não estarão elas propiciando obviamente a “estrutura” imensamente maior, na qual as “coisas menores” têm de ser situadas? Não é perfeitamente correto dizer que a Europa é maior do que a França, que é maior do que Paris, que é maior do que a rua Danton, que é maior do que o meu apartamento? Ou dizer que o século 20 fornece a moldura “na qual” a Segunda Guerra Mundial “aconteceu”? Que a batalha de Waterloo, em *A Cartuxa de Parma*, de Stendhal, é um acontecimento muito mais importante do que a experiência que Fabrizio del Dongo tem dela? Embora leitores possam estar prontos para ouvir pacientemente as reivindicações da ANT por uma nova topografia, eles não poderão ir mais longe se ela for excessivamente de encontro a toda reação do senso comum. Como poderia o “emoldurar as coisas” não ser a coisa mais razoável a ser feita?

---

248 Philip Morrison and Phyllis Morrison (1982), *The Powers of Ten*.

Admito que o importante é seguir o senso comum. Admito também que emoldurar as coisas num contexto é o que os atores fazem constantemente. Estou apenas afirmando que é a própria atividade de emoldurar, a própria atividade de contextualizar, que deveria ser trazida para o primeiro plano, e que não se pode fazer isso, já que o efeito *zoom* é admitido. Estabelecer a escala de antemão seria aderir a uma medida e a uma moldura absoluta de referência somente quando ela está *medindo* aquilo que somos depois; quando é uma *viagem* de uma moldura para a moldura seguinte que queremos realizar. Uma vez mais, os sociólogos do social não são suficientemente abstratos. Acreditam que têm de aderir ao senso comum, mas o que demonstra, pelo contrário, uma completa falta de razão é imaginar um “*zoom* social” sem uma câmera, um conjunto de trilhos, um veículo sobre rodas e todo o complexo trabalho de equipe que tem de ser montado para levar a cabo uma coisa tão simples quanto um *travelling*. Qualquer *zoom* de qualquer tipo que tente ordenar as coisas suavemente como o conjunto de câmeras *dolly* russas é sempre o resultado de um roteiro cuidadosamente planejado por algum diretor de teatro. Se você duvida disso, então faça uma visita ao Universal Studios. “Alto” e “baixo”, “local” e “global” têm de ser feitos, nunca são dados. Todos o sabemos muito bem, já que testemunhamos muitos casos nos quais o tamanho relativo foi revertido instantaneamente – por greves, revoluções, golpes, crises, inovações, descobertas. Os acontecimentos não são como cabides de roupas numa loja. Os rótulos S, M, X e XL parecem, antes, confusamente distribuídos; eles diminuem e aumentam bem depressa; encolhem ou crescem com a velocidade do raio. Mas nunca parecemos prontos para extrair as consequências das nossas observações diárias, tão obcecados estamos com o gesto de “inserir as coisas em seu contexto mais amplo”.

E, no entanto, esse gesto deve ser também cuidadosamente documentado! Você já notou, em conferências sociológicas, reuniões políticas e conversas de botequim, os gestos com as mãos que as pessoas fazem quando invocam a “Grande Imagem” na qual se oferecem para substituir o que você acaba de dizer para que ele “se ajuste” a entidades fáceis de apreender

como “Capitalismo Tardio”, a “escalada da civilização”, “o Ocidente”, “modernidade”, “história humana”, “Pós-colonialismo” ou “globalização”? Seu gesto com as mãos nunca é maior do que se estivessem batendo numa abóbora! Vou mostrar, enfim, o tamanho real do “social” em toda a sua grandeza: bem, não é tão grande assim. Só parece sê-lo por causa do grande gesto e do tom profissional com os quais se alude à “Grande Imagem”. Se há uma coisa que *não* é senso comum, seria o ato de tomar uma abóbora de tamanho razoável pela “totalidade da sociedade”. A meia-noite soou para esse tipo de teoria social e a bela carruagem voltou a se transformar naquilo que sempre devia ter sido: um membro da família das *Cucurbitaceae*.

Estou sendo maldoso, bem sei, mas às vezes isso pode ser feito de um modo amigável, como quando um cirurgião extirpa rapidamente uma verruga dolorida. Tamanho e *zoom* não devem ser confundidos com *conexidade*. Ou essa escala tamanho abóbora está relacionada através de muitas conexões com muitos outros locais, da mesma maneira que um escritório comercial em Wall Street se relaciona com os muitos conjuntos que compõem as economias do mundo – e, se assim for, quero estar convencido de que essas conexões existem, quero tocar os canais, verificar sua solidez, testar seu realismo –, ou *não* se relaciona, e nesse caso, se há uma coisa que esse gesto ameaçador das mãos pode fazer, é forçar-me a acreditar que minha pequena descrição “local” foi “emoldurada” por uma coisa “maior”. Pois bem, não a quero “emoldurada”! Mas estou pronto para estudar muito cuidadosamente a própria moldura, fazer com que de um recurso automático ela passe a ser um tópico novo e fascinante. É pela encenação do efeito *zoom* que o social dos teóricos sociais entra em cena; que ele afirma “incrustar” interações locais; que acaba tendo um controle tão poderoso sobre a mente de cada ator. Ele é tão poderoso que, quando uma teoria social alternativa propõe livrar-se de tal controle, é como se Deus voltasse a morrer – e na verdade há mais de um aspecto comum entre o Deus moribundo dos velhos tempos e essa posição que o sociólogo semelhante a Deus às vezes sonha ocupar.

De fato, a Grande Imagem é apenas isso: uma imagem. E então se

pode formular a pergunta: em que cinema, em que galeria de arte ela é *mostrada*? Através de qual óptica ela é *projetada*? A que público se *dirige*? Proponho chamar de *panoramas* as novas braçadeiras, fazendo obsessivamente tais perguntas. Contrariamente à oligóptica, os panoramas, como a etimologia sugere, vêem *tudo*. Mas podem também não ver *nada*, já que simplesmente *mostram* uma imagem pintada (ou projetada) na minúscula parede de uma sala totalmente *fechada* para o exterior. A metáfora vem daquelas primeiras salas inventadas no começo do século XIX, cujas descendentes podem ser encontradas nas salas de cinema Omnimax construídas perto de centros científicos e *shopping centers*.<sup>249</sup> A palavra grega *pan*, que quer dizer “tudo”, não significa que essas imagens não captam “o todo”, mas sim que, ao contrário, elas cobrem uma parede de uma sala cega, na qual um cenário *completamente* coerente está sendo projetado numa tela circular de 360°. A coerência é o seu ponto forte – e sua principal fraqueza.

Onde podemos encontrá-los, agora que tudo dos panoramas reais celebrizados por Walter Benjamin foi destruído? Eles estão em toda parte; estão sendo pintadas todas as vezes que um editorialista de jornal analisa com autoridade a “situação total”; quando um livro reconta as origens do mundo desde o Big Bang até o presidente Bush; quando um manual de teoria social proporciona uma visão panorâmica da modernidade; quando o presidente de uma grande empresa reúne seus acionistas; quando um cientista famoso resume para benefício do público “o estado atual da ciência”; quando um militante explica aos seus companheiros de cela a “longa história da exploração”; quando uma poderosa arquitetura – uma *piazza*, um arranha-céu, uma enorme escadaria – nos enche de assombro.<sup>250</sup> Às vezes são realizações esplêndidas, como no *Palazzo della Ragione*, em Pa-

---

249 Sobre a história desse meio de comunicação do século XIX, ver Stephan Oettermann (1997), *The Panorama: History of a Mass Medium*; Bernard Comment (2003), *The Panorama*; e, claro, Walter Benjamin (2002), *The Arcades Project*.

250 Sobre o vínculo entre arquitetura e poder, ver Jean-Philippe Heurtin (1999), *L'Espace parlementaire: Essais sur les raisons du législateur*.

dua (isso mesmo, o Palácio da Razão), quando o grande salão da cidade está inteiramente coberto por um afresco representando uma visão de toda a mitologia clássica e cristã, juntamente com o calendário de todos os eventos comerciais e cívicos. Às vezes eles são apenas um tosco amontoado de clichês, como nas convolutas tramas conspiratórias de terroristas. Às vezes oferecem programas inteiramente novos, como quando se oferece um novo espetáculo sobre o “fim da história”, o “choque das civilizações” ou a “sociedade de risco”. Às vezes refazem a história quando propõem uma releitura completa do *Zeitgeist*, como na *Fenomenologia do Espírito* e no *Manifesto Comunista*.

O que é tão poderoso nesses dispositivos é que eles resolvem magnificamente a questão da encenação da totalidade, da ordenação dos “altos e baixos”, do alojamento do “micro”, do “meso” e do “macro” um no outro. Mas não o fazem multiplicando conexões bidirecionais com outros locais – como fazem as salas de comando e controle, os centros de cálculo e, mais geralmente, a oligóptica.<sup>251</sup> Eles projetam uma imagem que não tem nenhuma lacuna, dando ao espectador a forte impressão de estar totalmente imerso no mundo real sem quaisquer mediações artificiais ou custosos fluxos de informação que conduzem do ou para o exterior. Enquanto a oligóptica está constantemente revelando a fragilidade de suas conexões e sua falta de controle sobre o que é deixado entre suas redes, os panoramas dão a impressão de ter um controle absoluto sobre o que está sendo investigado, embora seja parcialmente cego e nada entre ou saia de suas paredes, salvo os espectadores interessados ou desorientados. Confundi-los com a oligóptica seria como confundir um episódio de guerra monitorado a partir da sala do Exército americano em Tampa, Flórida, com o mesmo episódio relatado na Fox News quando um general reformado está comentando o “dia no *front*”. O primeiro relato, que é o realista, sabe muito bem que pode tornar-se irreal tão logo as comunicações sejam interrompidas;

251 Sloterdijk ofereceu uma descrição de muitos panoramas sob o nome de “globos” em Peter Sloterdijk (1999), *Sphären.Bd.2 Globen*.

o segundo poderia ser igualmente real, mas tem uma chance menor de dizer-nos se é ou não ficção. Quase sempre é esse excesso de coerência que revela a ilusão.

Embora não devam ser levados muito a sério, visto que esses relatos coerentes e completos podem tornar-se os pontos de vistas mais cegos, mais locais e mais parciais, esses panoramas devem ser estudados cuidadosamente porque propiciam a única ocasião para ver a “história total” *como um todo*. Suas visões totalizadoras não devem ser descartadas como um ato de megalomania profissional, mas sim acrescentadas, como tudo o mais, à multiplicidade de locais que queremos desdobrar.<sup>252</sup> Longe de serem o lugar onde tudo acontece, como nos sonhos de seu diretor, elas são locais a serem acrescentados como outros tantos lugares novos pontilhando a paisagem que tentamos mapear. Mesmo, porém, após essa redução de tamanho, seu papel pode tornar-se crucial porque elas permitem aos espectadores, aos ouvintes e aos leitores *equipar-se com um desejo de totalidade e centralidade*. É dessas poderosas histórias que obtemos as nossas metáforas para aquilo que “nos une”, as paixões que supostamente compartilhamos, o contorno geral da arquitetura da sociedade, as narrativas mestras com as quais somos disciplinados. É dentro dessas estreitas fronteiras que obtemos a nossa ideia, ditada pelo senso comum, de que as interações ocorrem num contexto “mais amplo”; de que existem um “alto” e um “baixo”; de que existe um “local” alojado em um “global”; e de que poderia haver um *Zeitgeist* cujo espírito ainda está por ser criado.

O status desses panoramas é estranhamente ambíguo: eles são simultaneamente aquilo que vacina contra a totalização – uma vez que são

---

252 John Tresch mostrou quantos desses dispositivos coletores existem numa dada situação histórica e como eles podem produzir o que ele denomina cosmogramas. Ver John Tresch (2001), *Mechanical Romanticism: Engineers of the Artificial Paradise*. Essa multiplicidade desaparece quando eles são postos dentro de um *Zeitgeist* coerente, em vez de serem seguidos em suas circulações contraditórias – mais sobre isso na seção que trata das declarações coletoras, p. 221.

obviamente locais e comprimidos dentro de salas cegas – e aquilo que oferece um antegozo para o mundo em que vivemos. Eles coletam, emolduram, classificam, ordenam, organizam; são a fonte do que se entende por um *zoom* bem ordenado. Assim, não importa quanto nos enganem, eles nos preparam para a tarefa política que temos pela frente. Por intermédio de seus numerosos efeitos especiais inteligentes, eles oferecem uma antevisão do coletivo com o qual não podem ser confundidos. Como já podemos começar a compreender, há sempre um perigo em tomar o edifício desses panoramas pela tarefa política muito mais árdua de compor progressivamente o mundo comum. Assistir aos filmes das teorias sociais nessas salas Onnimax é uma coisa, fazer política é outra. A “sociedade *sui generis*” de Durkheim, os “sistemas autopoieticos” de Luhman, a “economia simbólica dos campos” de Bourdieu ou a “modernidade reflexiva” de Beck são excelentes narrativas, desde que nos preparem, terminada a exibição do filme, para assumir as tarefas políticas de composição; são falaciosas, se tomadas como uma descrição do que é o mundo comum. Na melhor das hipóteses, os panoramas proporcionam uma antevisão profética do coletivo; na pior, são um substituto muito pobre dessa antevisão. Uma das ambições da ANT é manter o anseio profético que sempre esteve associado às ciências sociais, mas acompanhar as narrativas mestras seguramente de volta às salas onde elas são exibidas.<sup>253</sup>

Também aqui, portanto, o estudioso da ANT voluntariamente cego deve continuar formulando as mesmas questões mesquinhas e tolas, sempre que uma hierarquia bem ordenada entre escalas foi encenada: “Em qual sala? Em qual panorama? Através de que meio? Com qual diretor de teatro? Quanto?” Locais complexos e ativos, ou mesmo belos, assomarão em cada canto, assim que esta segunda indagação for feita

---

253 A crítica das Narrativas Mestras e o recurso à multiplicidade, à fragmentação e às pequenas narrativas tornam-se discutíveis quando se acrescentam panoramas à paisagem: a multiplicidade não está em baixa. Limitar-se a ela poderia também significar que a tarefa política de reunir foi abandonada.

de modo obsessivo. Se você está em dúvida, tente, como um exercício, localizar os lugares, os teatros, os palcos onde a “globalização” está sendo pintada. Você logo perceberá que, a despeito de tanto estardalhaço, a globalização circula por trilhos minúsculos, resultantes de alguma forma glorificada de provincianismo.<sup>254</sup>

Depois de “ir devagar”, as injunções agora são “não salte” e “mantenha tudo liso!”. Os três conselhos se reforçam entre si, uma vez que somente depois que se mediu a longa distância entre diferentes pontos do território é que os custos da plena transação para alcançá-los terão sido avaliados. Como um caminhante poderia calcular de antemão o tempo que levará para alcançar um pico de montanha, se as linhas isométricas não foram primeiro traçadas uma a uma? Como poderíamos descobrir a amplitude da tarefa política que temos pela frente, se as *distâncias* entre pontos de vista incomensuráveis não foram medidas antes?

---

254 Sobre a localização do global, ver especialmente o trabalho de Stephan Harrison, Steve Pile e Nigel Thrift (2004), *Patterned Ground: Entanglements of Nature and Culture*.

DENIS, David J. 2020. Why do maintenance and repair matter? In: Anders Blok; Ignacio Fariás; Celia Roberts (eds.). *The Routledge Companion to Actor-Network Theory*. London: Routledge, pp. 283-93.

27

## Why do maintenance and repair matter?

David J. Denis<sup>1</sup>

---

### The rise of maintenance and repair studies

In 'Power, technology and the phenomenology of conventions: on being allergic to onions,' Star (1991) recalls how science and technology studies helped reconsider the question of power in social science. One of the main outcomes of STS, she states, is that they demonstrate that both science and technology are what Latour (1987) called 'politics by other means.' Identifying the contributions of different streams of research and the more or less passionate disputes that arose between them, Star specifically highlights the weaknesses and the gaps of ANT-oriented accounts. Most of those, she claims, following Haraway (1991) and Fujimura (1991), are a matter of standpoints. While Callon, Law and Latour, among others, aim to open the black boxes of facts and artefacts in order to describe hitherto invisible processes, they stand – and remain – on the side of the 'winners': Those whose translations and *intérèssements* are successful, and those who delegate and discipline. ANT scholars don't devote many words, if any at all, to those who are translated, disciplined and delegated to. This is highly problematic, Star argues: Not only are the experiences of the latter worth examination in order to study 'politics by other means,' but the place of these 'losers' and their own invisible work are crucial to the very stability of the networks in which they participate. To illustrate her point, Star returns to Latour's famous 'sociology of a door-closer' (Latour, 1988) and dwells on one of his sentences:

As a technologist, I could claim that, provided you put aside maintenance and the few sectors of population that are discriminated against, the groom does it job well, closing the door behind you constantly, firmly and slowly.

(Latour, 1988, p. 302)

To that hypothetical statement, Star retorts that:

*There is no analytic reason to put aside maintenance and the few sectors of population that are discriminated against, in fact, every reason not to.*

(Star, 1991, p. 42, my highlights)

During the two decades that followed the publication of Star's paper, numerous works in STS have enriched the critique of ANT, thanks notably to feminist scholars. ANT 'itself' has evolved, and its most well-known contributors have taken some of these recriminations into consideration (Latour, 2005; Law & Hassard, 1999). Yet, most of these critiques and adjustments have echoed only the second part of Star's statement. Its first half has long been ignored, with maintenance remaining an obscure, largely unexplored domain. Recently, however, a body of academic work on maintenance and repair has been rapidly growing, providing important contributions to science and technology studies by shifting the attention from the processes of 'form-giving' to those of 'form-keeping' in Ingold's terms (Ingold, 2013).

Even though Akrich (1993), Orr (1996) and de Laet and Mol (2000) have paved the way, it is undoubtedly the contributions of Henke (2000) and Graham and Thrift (2007) that set the agenda<sup>2</sup> of what we can call today 'maintenance and repair studies.' In these seminal papers, the three authors shape the problematisation of maintenance and repair, building on Goffman's work on 'backstage' activities and the vulnerability of social interaction (Goffman, 1959), and on the ethnomethodological analysis of 'repair' in conversation (Schegloff, Jefferson & Sacks, 1977). Their demonstration is straightforward: If social order is constantly maintained by generally unnoticed gestures during interaction, we should also investigate the operations that daily shape and preserve material order. Whether accomplished by dedicated workers or lay persons, made on huge technological systems or small objects, these operations, which are 'the main means by which the constant decay of the world is held off' (Graham & Thrift, 2007, p. 1), are indeed countless. Their close and careful examination should, therefore, considerably help refine and strengthen our understanding of the role of objects and technology in the very constitution and continuation of modern societies. This is what Edgerton, another pioneering scholar on the subject, pleases for in his book *The Shock of the Old*, a chapter of which is entirely devoted to maintenance. Maintenance and repair, he states, though particularly difficult to grasp, are essential dimensions of the global history of technology (Edgerton, 2006, p. 75–102).

Since these early appeals, maintenance and repair have been of growing interest in various areas of research, and more and more scholars have brought to light an incredible variety of hitherto neglected objects and practices. In the last years, studies have documented maintenance and repair activities in ICTs (Cállen & Sánchez Criado, 2015; Houston & Jackson, 2016; Jackson, Pompe & Krieshok, 2012; Rosner & Ames, 2014), Arts (Domínguez Rubio, 2016), large infrastructures (Barnes, 2017; Ureta, 2014), software and information systems (Cohn, 2019; Fidler & Russel, 2018), urban settings (Denis & Pontille, 2014, 2019; Strebel, 2011), legacy buildings and heritage sites (Edensor, 2011; Jones & Yarrow, 2013), domestic consumption (Gregson, Metcalfe & Crewe, 2009; Rosner, 2013) and even corpse preservation (Yurchak, 2015). In the following sections, I propose to give hints on these emerging maintenance and repair studies by articulating, beyond their variety, two of their main contributions. First, I'll show that maintenance and repair studies help reconsider an old legacy of ANT: The opposition between breakdown (crisis, controversy) and routine (taken-for-grantedness). Second, I will suggest that these studies renew the way matter (or 'materiality') is generally treated in ANT accounts, namely as 'that which resists.'

## **Before breakdown, beyond closure**

Most researchers investigating maintenance and repair are wary of what Edgerton calls 'innovation-centric accounts' (Edgerton, 2006, p. xi). They aim instead to produce more balanced depictions through the (re)discovery of the people, workers and users who participate in the daily life of technologies, long after their invention. Maintenance and repair studies

thus append a constantly expanding gallery of portraits to the figure of the lonely innovator. Withdrawing from the innovation-centric approach by exploring maintenance and repair activities also helps to widen the understanding of objects themselves. Things that are maintained and repaired are far from what Jackson calls the ‘bright and shiny tools’ (Jackson, 2014, p. 227) that innovation-centric accounts exclusively focus on, and that studies of technology generally stage. As Domínguez Rubio (2016) reminds us, the brand-new, perfectly shaped and fully functional objects some scholars seem to have in mind when they insist on material agency are sparse in our daily lives. We rarely deal with pristine artefacts. Rather, we use and live surrounded by countless things that age more or less dramatically. Actually, technologies usually live a long life, even the most complex ones: Ships, airplanes, cars (Edgerton, 2006), urban infrastructures (Graham, 2010), software (Cohn, 2019)... Yet, long-lasting objects are neglected in innovation-centric accounts, and in most STS reflections. So are the manifold operations, from routine maintenance to exceptional repair, that take part in the durability of these objects. Maintenance and repair studies aim at bringing this unseen territory to the fore.

In doing so, these studies also encourage reconsideration of ANT’s traditional approach to what appears to be the opposite side of brightness and sheen: breakdown. Since ANT’s inception, breakdown has played a crucial role in what we can call its Heideggerian posture. This posture distinguishes two conditions for technologies. The first one is characterised by ordinariness and describes a technology ‘ready at hand’ in the sense of Heidegger (Verbeek, 2006), that is taken for granted. Used without being questioned, artefacts here function as ‘black boxes’: Stable objects whose composition is mostly unknown. It is this very mundaneness that gives power to technologies, most ANT accounts argue. Since nobody knows what these artefacts are made of, the decisions and the assumptions that are inscribed in them become naturalised. Automation, routine and mundane uses are the ‘other means’ of politics here. But such a peaceful state is problematic for scholars who, under such conditions, cannot grasp the political and moral dimensions of technologies. In order to reveal these dimensions, ANT and most STS scholars claim, one has to find the moments when technologies become ‘present at hand,’ that is debated, discussed and problematised anew. Accidents, controversies and breaks are typical of these moments: They are occasions of breakdown that shatter black boxes, interrupt any taken-for-grantedness and bring numerous hitherto invisible components to light. Breakdown, in contrast to routine, brings the sociotechnical depth of technologies into light.

To call this binary reading of technology into question is one of the main contributions of maintenance and repair studies. Indeed, studying maintenance and repair practices precisely consists in paying attention to all the overlooked situations that take place in the interstices of routine and breakdown, situations in which technologies are never completely functional and never completely broken:

It is in this space between breakdown and restoration of the practical equilibrium—between the visible (that is, ‘broken’) tool and the concealed tool—that repair and maintenance make its bid for significance.

*(Graham & Thrift, 2007, p. 3)*

This has important consequences, for instance, for the way in which infrastructures can be questioned and analysed beyond the rhetoric of great catastrophes and collapses. The master narratives that focus attention towards the threats of disasters actually obscure the way infrastructures work on a daily basis. Yet, their mundane mode of existence is less characterised by the risks of technological apocalypse than by ‘a vast and hidden economy of repair and maintenance ... continually at work’ (Graham, 2010, p. 10).

Investigating things in such intermediary states inherently leads us to reconsider another early ANT bedrock: the widespread metaphor of closure. Even at rest, artefacts are not as sealed and as stable as they may appear, maintenance and repair studies show. The ability for technologies to remain the same and to be taken for granted by most of their users requires a constant work that such terms as ‘black box’ or ‘immutable mobiles’ seriously understate.

Studying dwelling maintenance, for example, Strebel (2011) coins the notion of ‘living building’ to highlight the mundane life of edifices, daily punctuated with repair and maintenance operations:

The living building is another kind of architectural drama, one that is performed in and through the successive scenes of interruptions, troubles and disturbances that converges continually encounter and the ways they solve these problems in order to keep the building going.

*(p. 259)*

The interruptions and troubles Strebel describes remind us that, for some people and in some situations, even the apparently most stable artefacts cannot be totally taken for granted. Maintenance work engages certain people in very specific relationships with objects that hinder complete closure and opacity.

Exploring maintenance and repair also leads us to discover forms of troubles and malfunctioning that are not always, and not by everybody, considered as breakdowns. This is particularly visible in situations where specialised maintenance workers take care of artefacts that users are supposed to enjoy as if they were always available and functioning. The taken-for-grantedness these users can rely on is the result of the ceaseless attention and intervention of maintenance workers. The mission of the latter is to detect breaches and flaws before any breakdown can be experienced by the former (Denis & Pontille, 2015). Mentioning the different relationships a railroad engineer and a passenger have with rails, Star explains that ‘one person’s infrastructure is another’s topic, or difficulty’ (Star, 1999, p. 380). In a similar manner, maintenance and repair studies show that, in many situations, one person’s breakdown, or ‘repairable’ in ethnomethodology’s terms (Schegloff, Jefferson & Sacks, 1977), is another’s mundane functioning.

More generally, these studies also show that breakdown is not necessarily a clearly identifiable event. Rosner and Ames’ comparative research on the ‘One Laptop Per Child’ operation in Paraguay and the Fixit Community in California foregrounds, for instance, the relationality of breakage, which is not a universal, univocal thing that happens to objects. Rosner and Ames (2014) demonstrate that both in Paraguay and in California, ‘definitions of breakdown lay on a continuum’ (p. 328). Similarly, Cállen and Sánchez Criado (2015) insist on the repeated trials and tests that allow the various menders they observed to gauge the flaws and fragilities of objects that are not clearly broken:

Despite the fact that vulnerability is in many practical situations easy to identify – such as when a clear breakage happens while using something, after an accident or as a result of a disaster – it usually emerges out as part of an ongoing process of sensing and practical manipulation, hardly ever recognised at first glance.

*(p. 22)*

These accounts of neither fully functioning nor definitely broken technologies resonate with de Laet and Mol’s description of the Zimbabwe Bush Pump, the breakdown of which, they show, is nothing but an ‘intermediate stage’ (de Laet & Mol, 2000, p. 240). In fact, in

numerous situations, the endurance of objects is negotiated (Cohn, 2019; Rosner & Ames, 2014), and overly limited definitions of breakdown are contested.

What is at stake, therefore, is not only the reconsideration of breakdown, but also of stability and order itself, as relational phenomena that draw on and are inscribed in specific repair and maintenance activities.

## Rethinking matter: fragility and material ecology

Another important contribution of maintenance and repair studies consists in providing a particularly distinctive look at objects and their role in modern societies. Following ANT, maintenance and repair scholars refuse to reduce artefacts to signs or receptacles of external social forces (Latour, 1996). Yet, their extensive forays into the material dimensions of the world lead to unprecedented depictions, and prompt a decentering of the investigation of matter and materiality beyond the sole figure of immutability. Inspired by Mol (2008) and Puig de la Bellacasa (2011), several works have notably highlighted the relationships between maintenance, repair and care (Denis & Pontille, 2015; Houston & Jackson, 2016; Jackson, 2014). As care, maintenance and repair practices indeed take decay and vulnerability as a starting point. Fragility is here the primary – ‘normal’ – property of matter. Everything has, in a way or another, to be taken care of.

Such a stance markedly contrasts with how objects’ agency is problematised in most ANT-inspired works, which have typically focused on solidity, resistance and permanence. If artefacts’ abilities to shape our world are to be questioned, maintenance and repair studies claim, they also have to be investigated in the most mundane situations, including those in which these abilities appear uncertain, even failing. In other terms, maintenance and repair bring to light an overlooked side of objects that scholars interested in understanding material agency should not ignore.

During my own investigation on subway signs design in Paris (Denis & Pontille, 2014; 2015), I experienced such a revelation. I started my research following the lead of standardisation, eager to understand the genesis of the Parisian wayfinding system. At first, in an early ANT fashion, I recognised an ordering process, in which a new set of omnipresent and standardised signs had been given a crucial role. Yet, once I entered the maintenance department and encountered the maintenance workers, I discovered a completely different aspect of the mode of existence of these seemingly immutable and immobile signs, and was forced to seriously reconsider the way I had analysed the whole ordering process. Shadowing several maintenance runs, I progressively understood that the standardisation, stability and permanence of the set of signs actually drew on a constant care, a daily attention to the numerous mutations the signboards were subject to (wear, moisture, rust, strokes, thefts...). The signs were thus materially fragile and their strength was enacted by a daily maintenance work.

In his study of conservation of the Saint Anne Church in Manchester, Edensor (2011) investigated the ‘materiality’ of the stone, a solid entity *par excellence* that one might consider as the most immutable thing to be. Edensor explains that in the eyes and hands of the workers who strive for historical authenticity, Saint Anne’s stone presents, on the contrary, unstable properties that vary over time. Far from being inert and impervious to its environment, the stone is subject to numerous deteriorations (i.e. discoloration, crumbling, cracking...) that challenge not only the aesthetic characteristics of the legacy building, but its very permanence.

Besides putting fragility to the fore and thus widening the understanding of material agency, maintenance and repair studies also directly echo Ingold’s call for exploring the material heterogeneity of objects, technologies and infrastructures. Ingold writes,

it is as though our material involvement begins only when the stucco has already hardened on the house front or the ink already dried on the page. We see the building and not the plaster of its walls, the words and not the ink with which they were written. In reality, of course, the materials are still there and continue to mingle and react as they have always done, forever threatening the things they comprise with dissolution or even ‘dematerialization’.

*(Ingold, 2007, p. 9–10)*

If meticulously observed, activities such as mending, restoring, up-keeping, fixing or preserving offer manifold occasions to fathom the material ecology that is hidden when objects are apprehended as crystallised artefacts. These activities precisely deal with the crumbling plaster, the ink and more generally the way materials interact long after the processes of ‘form-giving’ (Ingold, 2013). Repair and maintenance operations bring to light the material ‘intra-actions,’ a term that Barad (2003) uses to characterise the kinds of material transformations that do not imply the encounter of previously recognisable discrete components.

The workers in charge of preserving Saint Anne’s Church (Edensor, 2011) do not consider the building as a unified and stabilised entity. On the contrary, they deal with it as an unsettled assemblage of partly unknown elements, constantly subject to external and internal disruptions. Materials have been added to the structure of the church over time (iron staples, mortar...), and their behaviours have important consequences on the building’s life. The quality of air, which has been changing over the years, is also critical to the church assemblage, as are ‘birds, bats, rodents, insects, bacteria, plants, fungus, lichen and moss’ (Edensor, 2011, p. 242). Preserving a heritage building requires a considerable amount of work which largely consists in exploring this particularly complex and uncertain material ecology and tackling its challenges.

It is important to note, though, that maintenance and repair studies do not fully endorse Ingold’s normative stance: There is no such essentialist expressions as ‘in reality’ in their accounts. What maintenance and repair studies investigate are the situated enactments of the material properties of objects, through specific instruments, theories, gestures, skills, etc. Far from being the result of an academic interpretative work, the recognition that ‘the artefact is not a discrete entity but a material form bound into continual cycles of articulation and disarticulation’ (DeSilvey, 2006, p. 335) is always staged as a grounded and partial outcome of repair and maintenance practices themselves.

Notably, this means that the components of the material ecology are anything but a starting point in repair and maintenance activities. There are no such things as an exhaustive list of relevant material properties or a stabilised body of knowledge that would provide a strict framework for handling the things that are to be taken care of. Repair and maintenance practices are ‘exploratory and imply a great amount of improvisation (Henke, 2000; Orr, 1996). This is telling in the contrasted cases of informal maintenance practices studied by Callén and Sánchez Criado (2015). The migrant waste pickers and the ‘hackers’ in collective repair workshops both engage in exploration processes. They progressively identify material properties and artefact vulnerability ‘through attentive and careful ‘tests’ on matter’ (p. 22) ranging from situated sensing and manipulating to informal experiments.

These material enactments obviously involve workers’ bodies. Making ‘matter speak’ (Sanne, 2010) and ‘listening’ to it are embodied processes. Dant (2008; 2010) has regularly emphasised the importance of perception in maintenance and repair. He showed that mechanics who repair cars engage in a continuous interaction with matter, as they try to appraise the composition and condition of objects, not only touching, hearing and smelling

(and sometimes tasting) them, but also configuring a convenient ‘manipulatory zone’ through their displacements (Dant, 2005). As one may imagine, such embodied explorations are far from always being gratifying and safe, and maintenance and repair activities should not be over-romanticised. Besides dealing with dirt (Dant & Bowles, 2003; Shaw, 2014), disassembling objects and exploring matter sometimes put workers’ health at risk, especially when their activities take place in countries with fewer safety regulations (Gregson, 2011).

It is worth adding though that the interest in perception and embodied practices in maintenance and repair studies does not aim to revive any body/matter dualism. Neither bodies nor knowledge are isolated from an alleged external environment in this work. In his pioneering paper, Henke, for instance, describes the body of repair workers as a ‘networked body’ to emphasise the material and cognitive interdependencies of repair work:

...in fact, it may be more appropriate to say that a given worker’s body is ‘networked’ through performances of skilled repair. This does not mean, of course, that the body does not learn, but rather that the interaction of body and setting is the crucial relationship to understand repair.

(Henke, 2000, p. 63–64)

Hence, human bodies are fully part of the material ecology that maintenance and repair activities assemble *in situ*.

Several works in maintenance and repair studies also insist on the organisational and geographical distribution of activities (Edensor, 2011; Jackson, Pompe & Krieshok, 2012; Domínguez Rubio, 2014). Repairing mobile phones in the workshops of downtown Kampala, for instance, is not as local an activity as it may seem. It is framed by different authorisation regimes that shape specific dependencies with manufacturers and network providers and involve:

a complex global and local flows that sustain repair work, ranging from forms of local collaboration (though also competition) that connect technicians (...) to the wider distributions of knowledge, expertise and material resources to be found in the tools and online resources that local repair workers regularly draw on in tackling the breakdowns they confront.

(Houston & Jackson, 2016, p. 8)

In addition to the sometimes chaotic material ecology of workshops, thus, ‘an ecology of tool developers, who sometimes hack each other’s devices in the pursuit of unlocking algorithms’ (Houston & Jackson, 2016, p. 9), is at play. The extended view Houston and Jackson provide on mobile phone repair greatly illustrates how maintenance and repair studies help explore the multiple ‘entangled agencies’ (Edensor, 2011) that characterise the life of objects, way beyond the divide between alleged ‘human’ and ‘non-human’ agencies and the obsession around sturdiness and immutability.

## Conclusions

Let me gather the contributions of maintenance and repair studies I underlined here with a quick summary of a case Domínguez Rubio has been investigating during his research on contemporary art conservation (Domínguez Rubio, 2014). Certain ‘unruly’ artworks, Domínguez Rubio explains, can be particularly challenging for Museums in their

ongoing effort to control the unrelenting process of physical degradation that threatens to undermine the specific relationship between material form and intention that defines artworks as meaningful and valuable objects.

(p. 620)

This is the case of Nam June Paik's 'Untitled,' in the Museum of Modern Art (MoMA) in New York. The original technologies this installation was based on (U-Matic desks, CRT monitors, analogic cameras...) progressively became obsolete and its conservation involved the replacement of several of its components. As long as he lived, the artist supervised and validated all of these delicate 'updates' but when he died, the MoMa faced uncertainties and dilemmas. How could the team of curators and conservators decide to replace a piece without endangering the authenticity of the artwork? How far should the maintenance of the oldest technologies go? What Dominguez Rubio shows is that the discussions and negotiations deployed to tackle these issues not only have consequences on the material and symbolic composition of the artwork itself, but also transform the organisation of the museum, modifying the hierarchies between curators and conservators and expanding this traditional landscape to encompass new actors (including computer scientists and audiovisual experts). From the standpoint of its continuous preservation, Nam June Paik's 'Untitled' thus appears as a *vulnerable artefact never completely broken, but never opaque* nor taken for granted for its various caretakers, who constantly explore the *uncertain material ecology* in which it takes part in order to enact, again and again, its stability and authenticity.

The body of work that I have assembled here under the probably-too-fashionable expression of 'maintenance and repair studies' is, of course, heterogeneous and does not offer a coherent set of empirical results and theoretical developments. Yet, it does account for a certain sensibility, an 'ethos of care' (Puig de la Bellacasa, 2011) that directly echoes Star's call for taking the neglected entities of sociotechnical assemblages into account (Star, 1991). Moreover, the issues these 'studies' raise go way further the questions I isolated in this chapter in order to underline their contributions to the so-called 'post-ANT' landscape. What should be kept in mind is that they raise the curtain on what appears to be a vast continent of people, objects, sites and practices that, although familiar and mostly accessible, remained unnoticed and unexplored for decades. Considering the variety of objects and situations these first works scrutinise and the richness of their analysis, there are a few doubts that we are just at the beginning of a long-lasting trend that will lead to more exciting discoveries.

Besides this empirical variety, it is also important to recognise the theoretical potential of maintenance and repair studies, each of their explorations offering an occasion to document original ways of enacting order, identity and authenticity, but also inviting us to denaturalise the relationship between maintenance and order. Whilst one may think that maintaining objects or infrastructures always amounts to bringing things back to order, we saw here that things are not so simple. First, studying maintenance and repair directs attention to the relationality of order (if an order is repaired or maintained, which one is it, from which standpoint?). Second, certain forms of maintenance have less to do with order than with precariousness and the life that emerges in the interstices (or the ruins) of innovation and even capitalism (Tsing, 2015).

Maintenance and repair studies also bring ways to unfold and discover power relations from the starting point of the various object ontologies that are enacted in distinct regimes of maintenance, from generalised care to organised non-repairability (Denis & Pontille, 2017). They thus pursue the ontological inquiry that ANT instigated in social sciences, by collecting and describing hitherto unexplored situations in which the question 'what is (and remain) an object?' is practically addressed.

## Notes

- 1 The author-in-the-text is David J. Denis, whereas the author-in-the-flesh is twofold: Jérôme Denis and David Pontille. Since the end of the 1990s, we have used the attachment of our two civil names as a way 'to diffract' our own authorship, following Haraway (1996), and to disrupt the emphasis of single individuals performed by most of research assessment frameworks. As the editors of the ANT Companion were concerned with two different chapters bearing the same name(s), we created a fictional author as a way to pursue the diffraction process. Such a gesture is perfectly in line with the semiotic foundation of ANT (see the second footnote in Latour, 1988), which both insisted on the generative process of writing practices that bring new entities to existence and participate in their maintenance. See also Jérôme D. Pontille's chapter in this volume.
- 2 Brand's book *How building learn* (1994) should also be mentioned. Although not academic, it has inspired early research on maintenance.

## References

- Akrich, M. 1993. Essay of Technosociology: A Gasogene in Costa Rica. In Lemonier, P. (Ed.), *Technological Choices. Transformation in Material Cultures since the Neolithic*. London, Routledge, p. 289–337.
- Barad, K. 2003. Posthumanist Performativity: Toward an Understanding of How Matter Comes to Matter. *Signs: Journal of Women in Culture and Society*, 28(3), p. 801–831.
- Barnes, J.E. 2017. States of Maintenance: Power, Politics, and Egypt's Irrigation Infrastructure. *Environment and Planning D: Society and Space*, 35(1), p. 146–164.
- Brand, S. 1994. *How Buildings Learn: What Happens after They're Built*. New York, Viking Penguin.
- Cállen, B. & Sánchez Criado, T. 2015. Vulnerability Tests. Matter of 'Care for Matte' in E-waste Practices. *Tecnoscienza*, 6(2), p. 17–40.
- Cohn, M.L. 2019. Keeping Software Present: Software as a Timely Object for Digital STS. In Vertansi, J. & Ribes, D. (Eds.), *Digital STS: A Fieldguide and Handbook*. Princeton, NJ, Princeton University Press, p. 423–446
- Dant, T. 2005. *Materiality and Society*. New York, Open University Press.
- Dant, T. 2008. The 'Pragmatic' of Material Interaction. *Journal of Consumer Culture*, 8(1), p. 11–33.
- Dant, T. 2010. The Work of Repair: Gesture, Emotion and Sensual Knowledge. *Sociological Research Online*, 15(3), p. 1–22.
- Dant, T. & Bowles, D. 2003. Dealing with Dirt: Servicing and Repairing Cars. *Sociological Research Online*, 8(2), p. 1–17.
- de Laet, M., & Mol, A. 2000. The Zimbabwe Bush Pump: Mechanics of a Fluid Technology. *Social Studies of Science*, 30(2), p. 225–263.
- Denis, J. & Pontille, D., 2014. Maintenance Work and the Performativity of Urban Inscriptions: the Case of Paris Subway Signs. *Environment and Planning D: Society and Space*, 32(3), p. 404–416.
- Denis, J. & Pontille, D., 2015. Material Ordering and the Care of Things. *Science, Technology, & Human Values*, 40(3), p. 338–367.
- Denis, J. & Pontille, D. 2017. Beyond Breakdown: Exploring Regimes of Maintenance. *continent.*, 6(1), p. 13–17.
- Denis, J. & Pontille, D. 2019. The Multiple Walls of Graffiti Removal. Maintenance and Urban Assemblage in Paris. In A. M. Brighenti & M. Kärrholm (Eds.), *Urban Walls. Political and Cultural Meanings of Vertical Structures and Surfaces*. London, Routledge, p. 215–235.
- DeSilvey, C. 2006. Observed Decay: Telling Stories with Mutable Things. *Journal of Material Culture*, 11(3), p. 318–338.
- Domínguez Rubio, F. 2014. Preserving the Unpreservable: Docile and Unruly Objects at MoMA. *Theory and Society*, 43(6), p. 617–645.
- Domínguez Rubio, F. 2016. On the Discrepancy between Objects and Things. *Journal of Material Culture*, 21(1), p. 59–86.
- Edensor, T. 2011. Entangled Agencies, Material Networks and Repair in a Building Assemblage: the Mutable Stone of St Ann's Church, Manchester. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 36(2), p. 238–252.
- Edgerton, D. 2006. *The Shock of the Old: Technology and Global History since 1900*. London, Profile books.

- Fidler, B.R. & Russel, A. 2018. Financial and Administrative Infrastructure for the Early Internet: Network Maintenance at the Defense Information Systems Agency, *Technology and Culture*, 59(4), p. 899–924.
- Fujimura, J.H. 1991. On Methods, Ontologies and Representation in the Social Sciences: Where Do We Stand? In David R. Maines (Ed.) *Social Organization and Social Process: Essays in Honor of Anselm Strauss*. Hawthorne, Aldine de Gruyter, p. 207–248.
- Goffman, E. 1959. *The Presentation of Self in Everyday Life*. New York, Anchor.
- Graham, S. 2010. When Infrastructures Fail. In S. Graham (Ed.) *Disrupted Cities*. New York, Routledge, p. 1–26.
- Graham, S. & Thrift, N. 2007. Out of Order: Understanding Repair and Maintenance. *Theory, Culture & Society*, 24(3), p. 1–25.
- Gregson, N. 2011. Performativity, Corporeality and the Politics of Ship Disposal. *Journal of Cultural Economy*, 4(2), p. 137–156.
- Gregson, N., Metcalfe, A. & Crewe, L. 2009. Practices of Object Maintenance and Repair: How Consumers Attend to Consumer Objects within the Home. *Journal of Consumer Culture*, 9(2), p. 248–272.
- Haraway, D.J. 1991. *Simians, Cyborgs, and Women: The Reinvention of Nature*. New York, Routledge.
- Haraway, D.J. 1996. *Modest\_Witness@Second\_Millennium. FemaleMan@\_Meets\_OncoMouse™. Feminism and Technoscience*. New York, Routledge.
- Henke, C.R., 2000. The Mechanics of Workplace Order: Toward a Sociology of Repair. *Berkeley Journal of Sociology*, 44, p. 55–81.
- Houston, L. & Jackson, S.J., 2016. Caring for the Next Billion Mobile Handsets: Opening Proprietary Closures through the Work of Repair. *Proceedings of the Eighth International Conference on Information and Communication Technologies and Development*. p. 10.
- Ingold, T. 2007. Materials Against Materiality. *Archaeological Dialogues*, 14(01), p. 1–16.
- Ingold, T. 2013. *Making: Anthropology, Archaeology, Art and Architecture*. London, Routledge.
- Jackson, S.J. 2014. Rethinking Repair. In Gillespie, T., Boczkowski, P.J. & Foot, K.A. (Eds.), *Media Technologies - Essays on Communication, Materiality, and Society*. Cambridge, MA MIT Press, p. 221–240.
- Jackson, S.J., Pompe, A. & Krieshok, G., 2012. Repair Worlds: Maintenance, Repair, and ICT for Development in Rural Namibia. *CSCW'12*. Seattle.
- Jones, S. & Yarrow, T. 2013. Crafting Authenticity: An Ethnography of Conservation Practice. *Journal of Material Culture*, 18(1), p. 3–26.
- Latour, B. 1987. *Science in Action. How to Follow Scientists and Engineers Through Society*. Harvard, Harvard University Press.
- Latour, B. 1988. Mixing Humans and Non-Humans Together: The Sociology of a Door-Closer. *Social Problems*, 35, p. 298–310.
- Latour, B. 1996. On Interobjectivity. *Mind, Culture, and Activity*, 3(4), p. 246–269.
- Latour, B. 2005. *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory*. Oxford, Oxford University Press.
- Law, J. & Hassard, J. 1999. *Actor Network Theory and After*. Oxford, Wiley-Blackwell.
- Mol, A. 2008. *The Logic of Care: Health and the Problem of Patient Choice*. New York, Routledge.
- Orr, J.E. 1996. *Talking About Machines: An Ethnography of a Modern Job*. New York, Cornell University Press.
- Puig de la Bellacasa, M., 2011. Matters of Care in Technoscience: Assembling Neglected Things. *Social Studies of Science*, 41(1), p. 85–106.
- Rosner, D.K., 2013. Making Citizens, Reassembling Devices: On Gender and the Development of Contemporary Public Sites of Repair in Northern California. *Public Culture*, 26(1 72), p. 51–77.
- Rosner, D.K. & Ames, M., 2014. Designing for Repair?: Infrastructures and Materialities of Break-down. *Proceedings of the 17th ACM conference on Computer Supported Cooperative Work & Social Computing*. p. 319–331.
- Sanne, J.M. 2010. Making Matters Speak in Railway Maintenance. In M. Büscher, D. Goodwin & J. Mesman (Eds.) *Ethnographies of Diagnostic Work: Dimensions of Transformative Practice*. Houndmills, Palgrave Macmillan, p. 54–72.
- Schegloff, E.A., Jefferson, G. & Sacks, H., 1977. The Preference for Self-Correction in the Organization of Repair in Conversation. *Language*, 53(2), p. 361–382.

- Shaw, R. 2014. Cleaning up the Streets: Newcastle-upon-Tynes Night-Time Neighbourhood Services Team. In Graham, S. & McFarlane, C. (Eds.), *Infrastructural Lives: Urban Infrastructure in Contexte*. London, Routledge, p. 174–196.
- Star, S.L. 1991. Power, Technology and the Phenomenology of Conventions: on Being Allergic to Onions. In Law J. (Ed.), *A Sociology of Monsters? Essays on Power, Technology and Domination*. London/ New York, Routledge, p. 26–56.
- Star, S.L., 1999. The Ethnography of Infrastructure. *American Behavioral Scientist*, 43(3), p. 377–391.
- Strebel, I., 2011. The Living Building: Towards a Geography of Maintenance Work. *Social & Cultural Geography*, 12(3), p. 243–262.
- Tsing, A.L. 2015. *The Mushroom at the End of the World: on the Possibility of Life in Capitalist Ruins*. Princeton, NJ, Princeton University Press.
- Ureta, S. 2014. Normalizing Transantiago: On the Challenges (and Limits) of Repairing Infrastructures. *Social Studies of Science*, 44(3), p. 368–392.
- Verbeek, P. 2006. Materializing Morality: Design Ethics and Technological Mediation. *Science, Technology & Human Values*, 31(3), p. 361–380.
- Yurchak, A. 2015. Bodies of Lenin: The Hidden Science of Communist Sovereignty. *Representations*, 129(1), p. 116–157.

GERLITZ, Carolin; WEITEVREDE, Esther. 2020. What happens to ANT, and its emphasis on the socio-material grounding of the social, in digital sociology? In: Anders Blok; Ignacio Farías; Celia Roberts (eds.). *The Routledge Companion to Actor-Network Theory*. London: Routledge, pp. 345-56.

33

## What happens to ANT, and its emphasis on the socio-material grounding of the social, in digital sociology?

*Carolin Gerlitz and Esther Weltevrede*

---

Data-intensive platform media bring up but also reconfigure the question of the socio-material grounding of the social once again. Unlike popular understandings, actor-network theory (ANT) maintains that digital platforms offer ‘a more material way of looking at what happens in Society’ (Latour, 1998 in Venturini et al., 2017, p. 3), since it materialises social interactions. Viewed from the perspective of digital sociology, platforms take on at least a threefold role regarding the social (Marres, 2017) – as site for the distributed accomplishment of the social, as methodological access point to data about the social and as infrastructures for participatory research and outreach.

In this chapter, we explore how recent engagements with digital platforms in digital sociology and related areas does more than just vindicate ANT’s outlook (Latour et al., 2012) of a flat socio-material account of the social without inbuilt levels of ‘micro’ and ‘macro.’ Platforms are characterised by providing computational infrastructures (Bogost and Montfort, 2009) that enable heterogeneous stakeholders including users, developers, partners, organisations, companies and others to participate in their data and features (Gillespie, 2010). In this context, we argue, social media platforms reconfigure who or what can count as an actor, what counts as social and what as material, and, we argue, render these ambivalences very much a question of method, thereby posing new challenges to ANT. We take up ANT’s empirical principle to ‘follow the actors’ and draw on an investigation of automated platform engagement – that is the use of bots, scripts, cross-syndication or auto-created content – to revisit fundamental principles of ANT. What or who is an actor? The platform? The user account? Third-party software? The issue?

The question of concealment of actors is not new to ANT and there was a brief period during which sociologist believed that social media may have solved this problem through their pre-structured profiles, actions and data formats (Savage and Burrows, 2007). Recent research and particularly the rise of bots and automation have shown that the problem is reintroduced again, this time in a medium-specific way, as platforms do not unveil or do not know if one is dealing with human, bot or half-automated use practices and are characterised by missing, nested or invisible traces, obfuscated infrastructures, automated usage

and commensurating data-points (Gerlitz and Rieder, 2018). This does not only open up the question what constitutes an actor, but also the delineation between the human and the non-human and the affordances of 'following' as a methodological principle. What or whom can we follow, that is, trace from one situation, relation or context to the next one? We suggest that accounting for the non-human/human configuration is increasingly a question of method and of infrastructure in the context of platforms. By revisiting discussions of how methodological alignment and interface method may require to work with and against platform configurations and their infrastructural affordances (Marres and Weltevrede, 2013; Marres and Gerlitz, 2015; Weltevrede, 2016), we suggest that platform-based methodologies may involve different, unexpected and more difficult manoeuvres than straightforward acts of following.

### **Digital sociology and the socio-material grounding of the social**

The transforming capacities that computational and digital media technologies bring to the study of the social have been addressed early on in ANT work. In a first step, we draw on a few selected interventions to arrive at the current state of digital sociology.

Most authors initially focused on the digital as a seemingly bigger and better access to social data, which offers direct, transactional data (Savage and Burrows, 2007), allows to trace (issue) networks (Marres and Rogers, 2005) or vindicates a flat ontology between actors and networks (Latour et al., 2012). Latour et al. (ibid), for instance, suggest that the socio-materiality of online and particularly platform media finally allows to experience and realise a variety of more abstract ANT claims, most notably the seamless transition between actors, relations and networks. From the authors' perspective, such flat ontologies – or, more precisely, '1.5 level' ontologies, in that the digital allows for shifting aggregates to emerge bottom-up, so to speak – even seemed to be hard-wired into the web, through hyperlink-relations or user profiles. Digital media are supposed to produce and present data in such ways that researchers can travel – or 'click' (ibid, p. 599) – from actors to relating attributes to networks and back without proclaiming a higher structural level as 'there is no whole superior to the parts' (ibid, p. 600).

Take the example of the social media platform LinkedIn: Users are characterised by the organisations they worked for, which are themselves characterised by the other users who worked there or endorsed them. The technicity of platforms, Latour et al. continue, lures researchers into following the actor by clicking on their profiles and following their associations, attributes and unfolding networks. It is through digital methods and tools that such experience can be transformed into scaled-up issue networks which abstain from reintroducing hierarchical distinctions between actors and networks. Even though the role of method is emphasised, there is, however, little methodological reflexivity in this 2012 Latour et al.'s account: Much like with ANT in general (Latour, 2005), the question of which relations and attributes can be accessed and which remain inaccessible in platform back ends is bracketed out; and how platform data have been accomplished in the first place is seemingly of little concern to the authors.

Gradually, attention amongst ANT-influenced scholars shifted towards the work that platforms and research devices do in enabling and rendering the social methodologically accessible: The idea of following the actor was supplemented by following the medium and the development of medium-specific research devices (Rogers, 2013). Digital media surfaced more prominently as methodological access point and research objects themselves – leading to forms of medium research – and the ways digital and methodological devices

inform research were problematised and reflected upon (Ruppert et al., 2013; Marres, 2012). Drawing on a long-standing interest in the role of the research apparatus as an active agent in the production of knowledge, Ruppert et al. (2013) stress that digital platforms 'are both the material of social lives and form part of many of the apparatuses for knowing those lives' (2013, p. 24). As such, they inform both what modes of sociality can be realised and how they can be known.

Following Ruppert et al. (2013), digital devices collapse action and datafication, and produce transactional data which provide heterogeneous and granular accounts of actors. Transactional platform data allow to engage with what seems to be 'whole populations' that are non-coherent, dynamic and mobile. While the idea of transactional data promises access to the social, it also complicates it. Digital devices, Ruppert et al. continue, generate data or 'inscriptions' which are assembled into specifically configured 'research apparatuses,' together with other tools to extract, analyse and visualise these data. As a result, they enable cascades of inscriptions, in which data are translated into new formats and combinations. This, however, also increasingly makes previous inscriptions difficult to retrace. Although Ruppert et al. set out to move away from using the digital as mere access to the social, and towards a reflexive deployment of its inscriptions, they do not fully attend to how that data are accomplished and the entanglements between the human and the non-human that are enabled, pushed or made impossible through platform data.

In her account of digital sociology (2017), Marres draws these questions together by claiming for a 'device-aware' sociology (2017, p. 114), which 'foregrounds the computational dimension of social enquiry as well as social life' (2017, p. 39). Making sociology 'device-aware,' Marres claims, is largely a concern of method, and raises questions about whether digital media have in fact introduced new methods or not. Yes, they have, suggests Richard Rogers (2013), as they offer 'natively digital' data-points such as links, likes or tweets which afford the development of new methods and tools. No, they have not, others claim (Abbott, 2011; Venturini et al., 2012), as digital media come with established concepts and methods of the social build into them which they simply allow to operate on a larger scale. Hyperlink analysis, from this perspective, builds on the traditions of predigital network analysis and just allows to scale it from micro-ethnographies to aggregated overviews spanning across platforms (Venturini et al., 2012).

Marres and others intervene in this debate by asking how inbuilt methods interfere in research in new ways. Digital platforms may come with specific analytics built into them (Marres and Weltevrede, 2013; Marres and Gerlitz, 2015; Weltevrede, 2016), some of which are fairly straightforward, such as the bias towards positive affect on Facebook or the interest in trends and popularity on Twitter, whilst others are more difficult to detect. Such bias of data may not be specific to digital platforms (Venturini et al., 2017); however, they still challenge the 'sovereignty' of the researcher (Marres, 2017, p. 95) as the methods and concepts pushed by the medium may not be in line with one's own. From this perspective, Marres continues, simply following the actors (in classic ANT vein) is being complicated and she instead invites researchers to gain a sensibility for how platforms and research tools inform research, and what account of sociality they produce or make traceable (2017, p. 97).

Interface methods (Marres and Gerlitz, 2015) are methods that pay attention to such 'methodological uncanny' which may arise when the concepts and methods of the devices do not align neatly with those of the researchers. These methods explore different ways how research questions and the bias built into devices can be made to 'interface,' by following platforms, but also working around them (for instance, through means of data cleaning) or even working against them. Attention to the socio-material grounding of the social thus

becomes a question of method, which could either focus more on the medium (by following its bias) or the social (by aligning differently to media bias) (Marres and Weltevrede, 2013). The social cannot simply be described by tracing associations in digital platforms, as such descriptions (a) remain inattentive to how these relations have been (infrastructurally) accomplished and (b) are difficult to accomplish when scaling up to tens of thousands of tweets, posts or network relations (Marres, 2017, p. 132). Digital sociology thus challenges ANT to move from following the actor (that is platforms, their users and their predefined data formats) to reconfiguring the empirical apparatus in ways that explicate, deploy or work against medium biases.

In their latest publication, Latour, Venturini and others (2017) acknowledge the limits of simply tracing actors by recalling their past engagement with digital media. Admittedly, they fell for the promise of preformatted digital data as opportunity to scale ANT up, only to be confronted with the bias built into the data. Venturini et al. thus distinguish between traces ('all the inscriptions produced by digital devices') and data ('inscriptions having undergone the cleaning and refining necessary to make them useful knowledge objects') (2017, pp. 2–3). Doing digital ANT is no longer presented as following (or clicking) data traces in digital media, but as a methodological accomplishment that involves turning traces into data and making them accessible in research infrastructures. In this sense, Venturini et al. claim that the conceptual flattening of actors and networks is not built into the medium but needs to be accomplished on the methodological level.

Whilst the notion of straightforward acts of following actors (and their networks) as well as representational data has thus been put to question, we would like to think these interventions further by problematising the distinction between actor and network as well as the human and not-only-human anew. We do so by drawing on a research project that explores automation in digital platforms.

## **Social media automation or the not-only-human of digital platforms**

Automated use of social media platforms has advanced into the subject of both academic interest and public deliberation (Ferrara et al., 2016). Different from manual engagement with platform features, automation involves all forms of software-supported platform practices, ranging from bots, cross-syndication (automatically posting from one platform to another), algorithmic content selection or creation, sensor-triggered engagement and other scripts. These practices are usually realised with the help of third-party apps that directly connect to platforms via their application programming interface (API) and are regulated by platform policies. Automation is often associated with spam, trolling or manipulation of trending topics, but can also entail scripts to automatically promote new posts on news sites or blogs in social media. Especially in the aftermath of recent elections in the US and the Brexit vote, automation has been criticised to manipulate public opinion by pushing niche positions, spreading fake news, trolling users or altering the tone of debates through affective politics (Woolley and Howard, 2016).

These discussions often reduce the diverse spectrum of automation to the phenomenon of bots, that is, fully automated robots, as a platform-specific and rapidly proliferating phenomenon. Bots are presented as the unwanted non-human 'other,' technically complex and malicious, capable of political and social manipulation. However, on a technical level, bots are not too dissimilar from the software and scripts social media managers and publishers have been using on a daily basis over the last decade: Social media management software such as Dlvr.it

or HootSuite provide the software infrastructures that assist users in writing and scheduling social media posts, make content suggestions, allow cross-posting on multiple platforms and auto-replying to customer requests. These practices are now largely associated with bots but are part and parcel of software supporting social media professionals and in the latter case explicitly invited by platforms. Furthermore, an increasing amount of platform users do not engage with Twitter, Facebook or Instagram via their official web and app interfaces, but use third-party software called social media ‘clients,’ ‘sources’ or ‘apps’ that are built on top of platforms, connect directly to their databases and may offer additional functionalities as listed earlier (Gerlitz and Rieder, 2018).

The question is what counts as an actor or a network in this context. Is the automated user account an important actor? Or should the emphasis rather be put on the human user that operates connected user accounts? And is the total amount of automated tweets that serve one specific purpose, such as pushing a certain issue agenda, the preferred network? Or should we rather focus on the third-party apps that enable forms of automated engagement? Following from this, how to attend to the human and non-human configuration in either of these perspectives? In what follows, we ask how digital platforms reconfigure human/non-human dichotomies into a more complex continuum and therefore challenge certain methodological assumptions underpinning both ANT and digital methods.

Departing from an investment in human/non-human symmetry, it is problematic on several levels to limit automation to a sole focus on bots. First, this fairly narrow category reduces what should instead be seen as a spectrum of automation. Bot detection methods follow the data formats delineated by the medium and largely aim to detect automation on account level, by studying profile information, linking patterns, rhythms of activity, follower/followee ratios, style of writing or a combination of these (Ferrara et al., 2016). Such approaches often lead to false positives as it proves difficult, for instance, to distinguish between bots and manual accounts tweeting with a very high frequency. Secondly, such a narrow perspective renders invisible many modes of automation practices including those that focused on the redistribution of information, accounts that mix manual and software-assisted tweeting (for instance, through Tweet-buttons), as well as forms of cross-syndication which translate manual content from one platform into the data formats of another. While debates often focus on the actors (i.e. bots), what is more relevant are automation practices and accomplishments. However, these are being obfuscated by the platform. Automation is therefore highly unstable and hard to disentangle from ‘human activity’ due to obfuscation by the platform infrastructure.

This leads us to the third point: The reduction of actors to bots suggests that manual and seemingly social practices can be disentangled from automated and material-technical practices. It proposes that the material inscriptions of automation software can be carved out, or at least be named, and supports a representational approach to platform data. In that sense, the focus on bots attempts to stabilise a contested, unstable phenomenon. The nuanced automation practices, original data-sources and underlying technicity that feed into platforms, however, get largely bracketed out as platform infrastructures and especially APIs often obfuscate where and from whom data came from. If we ‘follow the actors,’ we would be leaning to clean data from all signs of automation to get to human actors. If we ‘follow the medium’ – understood as the platform API-preferred data collection and analytics – we would remain inattentive to the wide spectrum of human and non-human accomplishment in the data. By contrast, to maintain a sensibility for the socio-material accomplishment of the social, we cannot hold on to purified accounts of the social but need to consider various degrees of automation as part of the social.

## Methodological manoeuvres for tracing social media automation

In our work, we explore these issues by tracing how automation is technically accomplished through third-party apps, how it is subject to multiple nested infrastructures and works with, through and against the concealment of these infrastructures. In what follows, we experiment with different methodological manoeuvres of following and working with and against actors and medium that may allow us to gain a different sensibility for the fabrication of the social in the context of Twitter. We do so by selecting a specific starting point to account for the socio-material accomplishment of the social on Twitter, namely the apps from which accounts tweet.

These apps make use of the Twitter API infrastructure to directly input and output selected data to and from Twitter and are called ‘sources’ in Twitter’s developer documentation.<sup>1</sup> The platform offers a variety of sources for data input and output themselves, most notably the Twitter.com web interface and specific apps for smartphones and tablets, but the majority of sources are developed by third parties. These are crucial for the implementation of custom scripts and software that support automation practices, rely on Twitter’s technical infrastructure and are subject to its regulation. Twitter has invited for a multiplication of sources from the launch of the platform; however, it follows mixed politics regarding automation which is both encouraged in some cases and contested in others within the platform.

During its first years, Twitter encouraged third-party development of apps without many restrictions on automation, before successively implementing restrictions on different levels. The most notable cut was implemented in 2012 under the category of the Developer Rules of the Road in combination with API updates when Twitter introduced a stricter authentication system (before developers could use the API anonymously) and rate limits to API calls, which ruled out anonymous and high-volume automation.<sup>2</sup> Now, automation is largely regulated through Twitter’s Automation Rules, which explicitly encourage creative experimentations, marketing, automated direct messaging and automated content sharing.<sup>3</sup> Even though developers can no longer operate anonymously, creating an app through the Application Management remained fairly easy (Gerlitz and Rieder, 2018) up until July 2018, when Twitter introduced a more strict app application process.<sup>4</sup> The distinction between promoted and prohibited behaviour is not always entirely clear. For example, in the Twitter’s Automation Rules, the platform forbids activities that can be categorised as spam, misleading, conflicting with privacy regulations, exceeding rate limits and specific actions like doubling accounts, auto-posting to trending topics, which require a situated evaluation. In short, the type and degree of possible automated practices are being co-produced between third-party software, the materiality of the platform API and its policy rules.

There are several methodological obstacles to attend to when approaching automation via the source metric which complicate straightforward ideas of ‘following’ traces. The first obstacle is that data on the source of a tweet are largely not accessible in the interface of official Twitter clients as the platform does not straightforwardly make infrastructures build on top of the platform visible to its private users. In order to arrive at the source of a tweet, one needs to access the attributes of tweets via the Twitter API. Knowing the source, however, does not come with knowledge about its automation features and practices, which need to be explored differently. Second, automation can be obfuscated and rendered untraceable on source level – Tweet Button activity, for instance, appears in the database as coming from the official Twitter Web Client (Gerlitz and Rieder, 2018) – but also through bought

interactivity and engagement offered by social media marketing services. Developers might resort to these tactics because Twitter has doubled down efforts to identify and block unwanted automation, amongst other things by focusing on the source.<sup>5</sup> Although automation is an integral part of the platform infrastructure – our research interest thus aligns with the medium’s configuration – methodologically the analytic affordances of the platform infrastructure do not privilege an easy pathway to follow the continuum between automation actors and their networks. It is through this nesting of infrastructures of platforms and apps that an alternative positioning is needed, which both follows and works against the medium. It ‘follows the medium’ by making use of the materialisation of automation in the platform infrastructure; however, it goes *against medium method* by circumventing the preferred way the platform affords to follow traces and thus develops shortcuts and workarounds to render the platform ontology flat(ter).

In the data set used for this research,<sup>6</sup> we explore tweets from the week running up to the Brexit referendum<sup>7</sup> as this event is considered particularly contested and prone to automation (Howard and Kollanyi, 2016). Within our data set, we take the top 100 most used sources<sup>8</sup> and identify their affordances for automation. To gain more information, we draw on the websites provided by developers when registering an app (this means that information is not always available), create accounts to analyse the interfaces of the third-party app (if available, some software does not have a public-facing website) and/or explore their tweet syntax, informing a bottom-up characterisation of automation attributes. We do not use sources to merely identify automation, but to contribute to a more fine-grained language to address the spectrum of automation on social media and to reflect on the entanglement between the human and non-human configuration.

In accounting for automation attributes and the human/non-human configuration they enable, we differentiated three partly overlapping levels, namely degree of automation, type of source (and what practices it enables) and its main (automation) functionalities. Figure 33.1 hierarchically visualises the degrees of automation and their types. The degree is understood

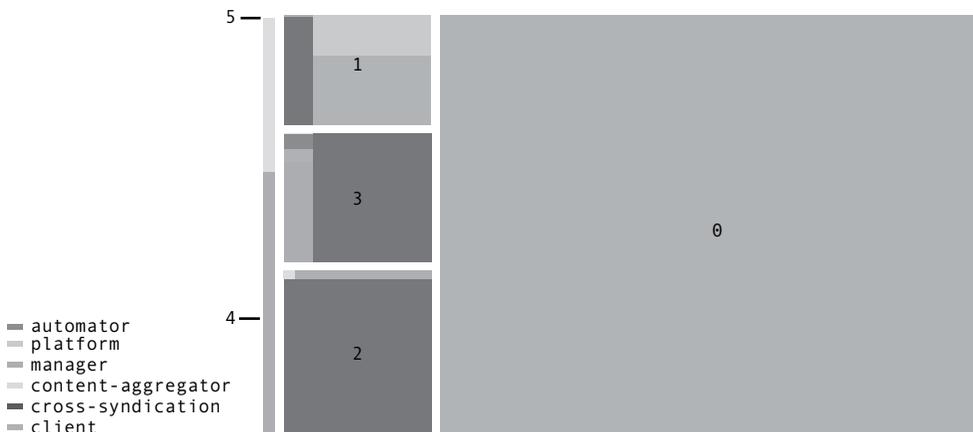


Figure 33.1 Spectrum of automation

Differentiation based on the top sources in the Brexit Twitter data set. The tree map visualises the hierarchy of sources in the Brexit data set, 17–23 June 2016. The numbers 0–5 indicate sources categorised by degree of automation, the size of the parts is scaled by the number of tweets sent from a source and the colour of the parts indicates the type of source. Visualisation made with RAWGraphs.io.

as the spectrum of handing over calculative capacities to software and allowing it to find, select and post content on one's behalf. The distribution of sources indicates that the majority of the top 100 sources are classified as degree 0 of automation, which refers to manual tweeting – a surprising finding in the Brexit data set. However, our approach cannot account for masked automation as discussed earlier. The only type of source in this category are social media clients, which we defined as external software offering largely the same functionalities as Twitter, allowing private users to read/post content via external interfaces. In some cases, clients allow tweeting from multiple accounts or to operate multiple platforms.

Degree 1 introduces blended forms of automation by allowing users to (semi-)automatically repost or schedule their *own* content from other sources. The most recurring type in this category is cross-syndication, which we define as the reposting of existing content defined by the user, including cross-platform posting, buttons and automation recipes. Sources in degree 2 add an additional level of automation as they facilitate the (semi-)automatic reposting of content of others, often based on recipes, cross-syndication or topical selection. The most recurring type in this category is again cross-syndication with sources focusing on the reposting of *external* content of *other accounts* from the web or social media, including, for instance, reposting rss-feeds. Sources in degree 3 introduce significant, but often rudimentary, automation by offering automated interactions, such as auto-direct message, auto-reply or auto-retweet. Types of sources in this category are more diverse, including clients, cross-syndication, but also introducing two new types: automators and managers. Automators include sources which only function on automating Twitter action and interaction, often in a rudimentary way, such as auto-retweeting. Managers are addressed at professional users and largely offer advanced functionalities such as collaborative tweeting, multi-accounts, advanced analytics, (algorithmic) content-recommendation and scheduling.

Sources of degree 4 introduce auto-created or recommended content based on (algorithmic) selection or recommendations by the source. Managers and content aggregators are prominent in this category, handing over more and more calculative and agentic capacities to software. They can include more complex forms of automation such as machine learning or algorithmically composed tweets. Different than cross-syndicators which operate based on user selection, content aggregators directly offer users' topics, tweets or links for automated posting. Only one source is categorised as degree 5 – sources are included in this degree if they can auto-post auto-created content, such as data from sensors, external databases or the Internet of Things (IoT), taking over the process of content selection and posting entirely. The source in this category, for instance, offers the functionality to automatically create accounts and creates news-based content to tweet from these accounts.

In addition to the degree and type of automation, we differentiate the sources based on the automation functionalities they offer. In Figure 33.2, the dendrogram visualises the spectrum of functionalities of sources hierarchically by degree of automation and types of sources, and highlights how automation functionalities of sources increasingly gain complexity in the higher degrees of automation. For example, a client in degree 0 obviously offers little automation functionality besides allowing users to access multiple accounts. Clients in degree 1 typically offer additional functionalities such as cross-syndicating and scheduling posts. Clients in degree 3 offer content-recommendation, advanced analytics and automation of core Twitter functionalities such as auto-retweet, auto-like and auto-direct message.

In this sense, the visualisation supports the differentiation in degree of automation and shows how automation is involved in the redistribution of both calculative and agentic capacities – as automation software not only takes over the act of posting, retweeting or replying, but also the identification of content based on search, algorithmic recommendations



or machine learning. Furthermore, these proliferating functionalities complicate the notion of the individual account. In digital research, platform accounts are often considered as pointing to one individual user. A variety of sources, however, allow users to run several accounts (see function ‘multi-account’) or collaboratively handle a single account (see function ‘collaborative’). In combination with other functions especially offered by managers – such as content-recommendation and scheduling – manual and automated tweeting can be blended in the context of a single account and the notion that accounts equal individuals is put to question.

Our categorisation exercise offers first pointers for a more nuanced account of automation, which is (a) not limited to account level, (b) differentiates between own and external content, (c) distinguishes automated content production, selection and interaction, and (d) shows the variety of ways in which manual tweeting can be software-supported or translated through source functionalities, which themselves are part and parcel of the material infrastructure. To account for the entanglement between human and machine as practice requires methodological manoeuvres beyond simply following traces, as the seemingly ready-made data formats obfuscate their heterogeneous accomplishment. The case of automation also shows that there is no single medium to follow, as platforms are set up as infrastructural, socio-material assemblies that enable but do not easily explicate the relation-making of their data.

### **The socio-material accomplishment that leaves no traces**

We would like to conclude by drawing out a series of interventions we think digital sociology offers to ANT, using our interest in distributed platform infrastructures to push the three roles platforms play in digital sociology (Marres, 2017) further and ask: How does one do digital sociology in ways that are attentive to the role of the digital as site, access and engagement of the social?

Firstly, digital sociology and platform-sensitive engagement with the digital respecify ANT’s established idea of the continuum between the actor and the network (Venturini et al., 2017). The issue of automation has shown that research will have to accommodate a variety of digital part-humans part-machines which, however, cannot (only) be treated as type or actor but as *practice*, that is dynamic, situated and emerging in relation to the material-technical affordances of the medium. As shown in the case of Twitter, an account does not necessarily represent a human user, as it is accomplished in distributed and situated ways, just as a tweet is not a tweet, commonly understood as a uniquely typed post. Both occupy a continuum between manual and fully automated activity, which is supported by distributed infrastructures of support software. The notion of the continuous and relational monad (Latour et al., 2012) is useful when approaching (semi)automated activity; however, it is not possible to seamlessly follow them, as often automation does not translate into visible (or even clickable) traces.

Secondly, the infrastructural concealment of platforms complicates the distinction between what Venturini et al. (2017) consider as trace, namely inscriptions by digital media, and data, that is, traces readied for research through the methodological apparatus. What appears as trace or inscription in the context of the platform is often a highly composite measure assembling heterogeneous input sources and has been subject to cascades of inscription (Ruppert et al., 2012) by various stakeholders such as developers or users which have been rendered invisible. Instead of stabilising platform data as demarcated by the medium, digital sociology needs to revisit distinctions between traces and data, their accomplishment and their alignment with one’s research objectives (Weltevrede, 2016). Platform media

thus challenge ANT to not only pay attention to existing but also to missing, nested or no longer visible traces, most notably in the context of black-boxed dataflows. As platforms constantly recombine, commensurate and circulate data through their related infrastructures (Beer, 2017), a sole focus on flat ontologies and associative relations of actors needs to be supplemented by a critical investigation of what counts as platform data, and how it has been accomplished and stabilised. Here, both ANT and digital sociology would benefit from engaging more carefully with an infrastructural perspective which draws attention to exactly such black-boxed, distributed accomplishment. From this perspective, ANT's notion of 'following' as a methodological principle advances from a seamless movement to a situated methodological configuration which may involve cuts, jumps and fissures.

Thirdly, the platform perspective pushes the notion of interface methods (Marres and Gerlitz, 2015) further, as bias is not limited to the capacity of a platform to pre-structure its data for preconceived analytical aims (positive affect on Facebook, popularity measures in Twitter) – but subject to 'in actu' realisation through different stakeholders and their practices on a platform. What does it mean, if users, companies, organisations and bots all use the platform with a different idea of sociality (promotional, deceptive, affective, etc.) in mind? Whilst the data capture mechanisms of platforms may come with some forms of bias built into them, the way they are appropriated, negotiated and repurposed by their stakeholders may introduce yet other, potentially even more heterogeneous bias. In the context of distributed platform media, interface methods thus need to negotiate and configure these multiple dimensions of bias.

To return one final time to Marres (2017), when taken together this means that methodological alignment may require to work against some actors and biases, whilst allowing in others. Furthermore, medium research and social research occupy a continuum in which they challenge the disciplinary boundaries between sociology and media studies. It is not only in 'social research' that attention to the socio-material grounding of the social becomes a question of configuring method. Also 'medium research' can open up questions of alignment to media bias, following the preferred configurations of the medium to study bias effects, or by aligning differently the methods built into the medium – following the medium against the medium.

## Notes

- 1 Twitter defines the source metric as 'Utility used to post the Tweet, as an HTML-formatted string. Tweets from the Twitter website have a source value of web.' See <https://dev.twitter.com/overview/api/tweets> (last opened April 3, 2019).
- 2 See [https://blog.twitter.com/developer/en\\_us/a/2012/changes-coming-to-twitter-api.html](https://blog.twitter.com/developer/en_us/a/2012/changes-coming-to-twitter-api.html) (last opened April 3, 2019).
- 3 See <https://support.twitter.com/articles/76915> (last opened April 3, 2019).
- 4 See [https://blog.twitter.com/developer/en\\_us/topics/tools/2018/new-developer-requirements-to-protect-our-platform.html](https://blog.twitter.com/developer/en_us/topics/tools/2018/new-developer-requirements-to-protect-our-platform.html) (last opened Nov 12 2018).
- 5 See [https://blog.twitter.com/official/en\\_us/topics/company/2017/Our-Approach-Bots-Misinformation.html](https://blog.twitter.com/official/en_us/topics/company/2017/Our-Approach-Bots-Misinformation.html) (Last opened April 3, 2019).
- 6 A special thanks to all members of our Digital Methods Summer School 2018 research project group entitled 'Method Maps: Visualising Automation': Anne Helmond, Fernando van der Vlist, Mace Ojala, Laetitia Della Bianca, Karmijn van de Oudeweetering, Cindy Krassen, Daniela van Geenen, Lisa-Maria van Klaveren, Angeles Briones, Iulia Coanda, Liping Liu, Emilija Jokubauskaite, Ece Elbeyi, Gabriela Sued, Enedina, Eloy Caloca Lafont.
- 7 The data set contains tweets mentioning 'brexit' from 17.-23.06.2016 and consists of 2,914,134 tweets by 786,494 users.
- 8 The data set features tweets from 8,302 distinct sources. 2,818,718 tweets are sent from the top 100 sources, which is roughly 97% of the tweets in the data set.

## References

- Abbott, A. (2011) Googles of the past: Do keywords really matter? Annual Lecture of the Department of Sociology, Goldsmiths, 15 March.
- Beer, D. (2017) *The social power of algorithms*. Taylor & Francis.
- Bogost, I. and Montfort, N. (2009) 'Platform studies: Frequently questioned answers,' *UC Irvine: Digital Arts and Culture*. Available at: <https://escholarship.org/uc/item/01r0k9br>.
- Ferrara, E. et al. (2016) 'The rise of social bots', *Communications of the ACM*, 59(7), pp. 96–104.
- Gerlitz, C. and Rieder, B. (2018) 'Tweets are not created equal. Investigating Twitter's Client Ecosystem', *International journal of communication*, 12 (2018), pp. 528–547.
- Gillespie, T. (2010) 'The politics of "platforms"', *New Media & Society*, 12(3), pp. 347–364.
- Howard, P. N. and Kollanyi, B. (2016) 'Bots, #strongerin, and #brexit: Computational propaganda during the uk-eu referendum', Working Paper 2016.1. Oxford, UK: Project on Computational Propaganda.
- Latour, B. (2005) *Reassembling the social: An introduction to actor-network-theory*. Oxford University Press.
- Latour, B. et al. (2012) "'The whole is always smaller than its parts"—a digital test of Gabriel Tarde's monads', *The British journal of sociology*, 63(4), pp. 590–615.
- Marres, N. (2012) 'The redistribution of methods: On intervention in digital social research, broadly conceived', *The Sociological Review*, 60(1\_suppl), pp. 139–165.
- Marres, N. (2017) *Digital sociology: The reinvention of social research*. John Wiley & Sons.
- Marres, N. and Gerlitz, C. (2015) 'Interface methods: renegotiating relations between digital social research, STS and sociology', *The Sociological Review*, 64(1), pp. 21–46.
- Marres, N. and Rogers, R. (2005) 'Recipe for tracing the fate of issues and their publics on the web,' in B. Latour and P. Weibel (eds) *Making Things Public*. MIT Press, pp. 922–35.
- Marres, N. and Weltevrede, E. (2013) 'Scraping the social? Issues in live social research', *Journal of Cultural Economy*, 6(3), pp. 313–335.
- Rogers, R. (2013) *Digital methods*. MIT Press.
- Ruppert, E., Law, J. and Savage, M. (2013) 'Reassembling social science methods: The challenge of digital devices', *Theory, Culture & Society*, 30(4), pp. 22–46.
- Savage, M. and Burrows, R. (2007) 'The coming crisis of empirical sociology', *Sociology*, 41(5), pp. 885–899.
- Venturini, T. et al. (2017) 'An unexpected journey: A few lessons from sciences Po médialab's experience', *Big Data & Society*, 4(2).
- Weltevrede, E. (2016) *Repurposing digital methods: The research affordances of platforms and engines*. PhD Thesis. University of Amsterdam.
- Woolley, S. C. and Howard, P. N. (2016) 'Automation, algorithms, and politics| political communication, computational propaganda, and autonomous agents – introduction', *International Journal of Communication*, 10, p. 9.